



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“Propuesta de control de distribución para mejorar el abastecimiento de agua potable en la  
localidad de Paita”

**TESIS PARA OBTENER TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**

Huaman Garcia, Joel Alexander (ORCID: 0000-0001-6463-0851)

**ASESORA:**

MSc. Guerrero Millones, Ana María (ORCID: 0000-0001-7668-6684)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**PIURA – PERÚ**

**2019**

**Dedicatoria**

A mi madre, por su amor y su apoyo incondicional.

### **Agradecimiento**

A Dios por darme la vida, a mi esposa por estar siempre a mi lado y a mis hijos por ser el motivo de seguir adelante.

## **Página del Jurado**

## Declaratoria de Autenticidad

Yo, JOEL ALEXANDER HUAMAN GARCIA, identificado con DNI 42355228, a efectos de cumplir con las vigentes disposiciones establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la información y datos que se muestran en la presente TESIS son auténticos y veraces.

Por tal motivo, asumo toda la responsabilidad ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión de la información o documentación aportada, sometiéndome a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Piura, 19 de octubre de 2019.



---

Joel Alexander Huaman Garcia

DNI: 42355228

## Índice

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Índice	vi
Índice de Figuras	viii
Índice de Tablas	viii
Resumen	ix
Abstract	x
I. Introducción:	1
II. Método	11
2.1. Tipo y Diseño de investigación	11
2.2. Operacionalización de Variables	12
2.3. Población y Muestra	12
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos,	13
2.5. Procedimiento:	14
2.6. Método de análisis de datos	14
2.7. Aspectos éticos:	15
III. Resultados	16
IV. Discusión	19
V. Conclusiones	20
VI. Recomendaciones	21
Referencias	22
Anexos	26
Anexo 01: Matriz de Consistencia.	26
Anexo 02: Instrumentos de recolección de datos.	27
Anexo 03: Validación de los instrumentos de recolección de datos:	31
Anexo 04: Estadísticos.	37
Anexo 05:” Propuesta de control de distribución para mejorar el abastecimiento de agua potable en la localidad de Paita”	46
1. Objetivos	46
2. Alcance	47

3. Definiciones	47
4. Responsabilidades	47
4.1. COORDINADOR DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO	47
4.2 JEFE DE DISTRIBUCIÓN, RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	47
4.3 INSPECTOR DE REDES	47
4.4. EQUIPO FUNCIONAL DE CONTROL DE CALIDAD	48
Anexo 06: Acta de aprobación de originalidad de tesis.	81
Anexo 07: Captura del porcentaje Turnitin	82
Anexo 08: Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV	83
Anexo 09: Autorización de la versión final del trabajo de investigación	84
Anexo 10: Guía de análisis documental.	85
Anexo 11: Reglamento Nacional de Edificaciones DS N°011-2006-VIVIENDA-OS.50	86
Anexo 12: Reglamento Nacional de Edificaciones DS N°011-2006-VIVIENDA-OS.20	90
Anexo 13: Reglamento de Calidad del Agua para Consumo Humano DS N°31-2010-SA	91
Anexo 14: Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.	94
Anexo 15: Diagrama de distribución del sistema de agua potable – Jefatura Zonal Paita	95
Anexo 16: Sector operacionales de la localidad de Paita – Jefatura Zonal Paita.	96
Anexo 17: Sector 07 de la localidad de Paita - Zonal Paita.	97
Anexo 18: Población Provincia de Paita últimos 05 años según INEI.	98
Anexo 19: Estado situacional de las redes de distribución – Localidad Paita.	99
Anexo 20: Identificación de zona con menor presión Sector 07 – Localidad Paita.	100
Anexo 21: Demanda real de consumo de agua potable Sector 07 – Localidad Paita.	101
Anexo 22: Circuito cerrado de redes de agua potable Sector 07 – Localidad Paita.	102
Anexo 23: Reglamento Nacional de Edificaciones DN. N°011-2006-VIVIENDA-NORMA OS.20-	103
Anexo 24: Resolución Concejo Directivo N° 010-2006-SUNASS-CD-Anexo N°02:	104
Anexo 25: Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable del sector 07 de la localidad de Paita.	105
Anexo 26: Estructura tarifaria	109
Anexo 27: Resolución de Concejo Directivo N°011-2007-SUNASS-CD, Artículo 70: Mantenimiento de los sistemas.	110

## **Índice de Figuras**

Figura N° 01: Guía de diseño de la investigación	11
Figura 02: Croquis de distribución de agua potable.	16

## **Índice de Tablas**

Tabla N° 01: Variables y operacionalización	12
Tabla N° 02: Población y muestra	13
Tabla N° 03: Validación por expertos	13
Tabla N° 04: Identificación de zona con menor presión Sector 07 – Localidad Paita	17
Tabla N° 05: Demanda real del consumo de agua facturado en el Sector 07	18

## Resumen

La presente investigación plantea la “Propuesta de control de distribución para mejorar el abastecimiento de agua potable en la localidad de Paita”, cuyo objetivo principal fue elaborar la propuesta de control de distribución para mejorar el abastecimiento de agua potable. La población estuvo constituida por 4,465 clientes y la muestra fue 12 clientes ubicados en el sector 07 de la localidad de Paita. El tipo de información descriptiva de diseño no experimental, usándose la técnica de la entrevista, observación y análisis documental. Para mejorar el control de la distribución se tomaron bases teóricas. Se diseñó un programa de mantenimiento de componentes del sistema de distribución de agua potable del Sector 07 de la localidad de Paita, lo cual permitió garantizar el abastecimiento y la calidad del agua. La conclusión fue que la distribución que se llevaba en el Sector 07 era insuficiente debido a la falta de monitoreo. Por lo tanto, se propuso el control de distribución para mejorar el abastecimiento.

Palabras claves: Continuidad, presión, distribución de agua, Reglamento de la Calidad del Agua.

## **Abstract**

The present investigation raises the "Proposal of distribution control to improve the supply of drinking water in the town of Paita", whose main objective was to elaborate the proposal of distribution control to improve the supply of drinking water. The population consisted of 4,465 clients and the sample was 12 clients located in sector 07 of the town of Paita. The type of descriptive information of non-experimental design, using the technique of interview, observation and documentary analysis. To improve distribution control, theoretical bases were taken. A component maintenance program for the drinking water distribution system of Sector 07 of the town of Paita was designed, which allowed to guarantee the water supply and quality. The conclusion was that the distribution carried in Sector 07 was insufficient due to lack of monitoring. Therefore, distribution control was proposed to improve supply.

**Keywords:** Continuity, pressure, water distribution, Water Quality Regulation.

## **I. Introducción:**

El abastecimiento de agua potable para la población de Paita es muy importante por tratarse de un líquido fundamental para la vida, por lo que se debe mantener un buen servicio y horario suficiente para poder satisfacer las necesidades de los clientes, llevando a cabo un control hidráulico en la distribución del agua.

En Madrid, España, en la red de agua del canal de Isabel II, se hallaron inconvenientes para la recolección de información al momento de presentarse paralizaciones y/o interrupciones del abastecimiento, se estudió y diagnosticó las tuberías que conforman el sistema de redes de distribución como son: año de puesta en funcionamiento, diámetro de los acueductos, y profundidades. (Gómez-Martínez et al., 2017).

El tiempo de uso o la vida útil que tenga las tuberías y componentes, depende del nivel de dificultades que tenga la distribución y abastecimiento del servicio, ya que, como consecuencia, la distribución empieza a generar problemas más seguidos, lo que origina hundimiento de terreno que surge por desperfectos debido a fugas de agua en las tuberías, asimismo con el pasar del tiempo va aumentando la corrosión de los componentes cuyo material es principalmente de fierro (válvulas de control, grifos contra incendio, válvulas de purga de aire), lo que consecuentemente causa disminución de la presión y problemas con la continuidad de la distribución.

En la ciudad de Juliaca, Perú, se observó un problema con el suministro de agua, ya que solo se cuenta con un promedio de 02 a 04 horas con presiones irregulares y en algunos sectores con presiones bajas y otros sectores con presiones altas, lo que genera la utilización de tanques de almacenamiento o pozos en los predios, causando uso excesivo del agua y reclamos por parte de usuarios ubicados en puntos más extremos en la red que se ven afectados con la baja presión.

La Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Grau Sociedad Anónima (EPS Grau S.A.) es una empresa municipal de derecho privado. Está conformada por 05 municipalidades provinciales (Zonal Piura – Catacaos, Zonal Chulucanas – Morropón, Zonal Sullana, Zonal Talara, Zonal Paita).

Brinda servicios de distribución de agua potable; recolección, tratamiento y disposición del alcantarillado sanitario y pluvial.

El agua es captada del Río Chira para luego ser impulsada por medio de equipos de bombeo hacia la planta de tratamiento ubicada en El Arenal, que cuenta con 40 años

de antigüedad, y es donde se potabiliza el agua captada del río. Luego a través de equipos de bombeo, el agua potable es impulsada por medio 02 tuberías de 16” y 36” en una distancia de 25 km. (Anexo 15).

La producción del agua potable en Planta El Arenal depende no solo del buen funcionamiento de los equipos, sino también de los eventos naturales, por lo que la distribución de agua potable varía mensualmente. (Anexo 04).

El agua potable, una vez que llega a la localidad de Paita, es distribuida hacia los 06 reservorios de almacenamiento y 02 estaciones de bombeo, para luego ser distribuidas a los 12 sectores donde están ubicadas las conexiones domiciliarias de agua. (Anexo 16).

En la parte alta de la localidad de Paita se llenan los reservorios una vez al día y no se mantiene los niveles de agua en los reservorios, lo que origina que dichos reservorios se vacíen en un lapso de 03 a 05 horas, esto origina que el abastecimiento en la parte alta sea corto y que la mayoría de los usuarios cuente con almacenamiento interno ya sea cisterna o tanque elevado. La población de la localidad de Paita viene aumentando y la capacidad de almacenamiento viene siendo la misma.

En la parte alta de Paita en el sector 07 hay aproximadamente 4, 465 clientes que se abastecen con agua potable por medio de un reservorio elevado (R-6), el mismo que es abastecido por una estación de bombeo que recepciona el agua potable proveniente de Planta El Arenal. (Anexo 17).

Dicho reservorio es llenado con agua potable una vez al día, el cual el horario de abastecimiento a los usuarios es a partir de las 08:00hrs y culmina su abastecimiento a las 13:00hrs, acción que se debe realizar diariamente para poder llenar nuevamente dicho reservorio y abastecer al día siguiente.

La infraestructura sanitaria como son: reservorios y estaciones de bombeo de agua, tiene una participación importante en la distribución, ya que los equipos con los que se cuenta han cumplido su vida útil, así como también las tuberías de impulsión, estando propensas ante cualquier falla que causen la interrupción del servicio.

En lo que respecta a trabajos previos realizados sobre control de distribución, se aprecia lo siguiente:

(Gómez-Martínez et al., 2017), en su investigación titulada: “Metodología Para Caracterizar la Eficiencia de una Red de Distribución Sectorizada”, encontró dificultades que permitan recabar información sobre la interrupción y/o discontinuidad del abastecimiento. Por lo que propone que, para determinar las fallas por cada acueducto, se verificó el año de instalación y el diámetro, también se aumentó el nivel de mallado que facilita identificar el rango de las presiones y establecer adecuadamente una distribución que permitan controlar posibles desperfectos en las redes de agua, asimismo disminuir la cobertura que afecta el sistema de distribución y minimizar el número de clientes afectados ante cualquier problema, todo ello para evitar la interrupción total en la zona donde se presentó el desperfecto.

(Salazar Adams & Lutz Ley, 2015), presenta su investigación titulada: “Factores Asociados al Desempeño en Organismos Operadores de Agua Potable en México”, donde se hizo un estudio en los medidores de las conexiones domiciliarias y se encontró un problema en una muestra realizada que tuvo un promedio de 63% en lo que respecta al registro de agua, con valores entre 2 m<sup>3</sup> y 100 m<sup>3</sup>. Su propuesta hace hincapié sobre la necesidad de contar con medición para todos los clientes que se encuentren registrados, asimismo en la distribución de agua potable como a la salida de las fuentes de captación; para poder obtener datos reales del consumo registrado por parte de los clientes.

Según análisis elaborado, un cliente con medidor consume 250 litros por persona por día, mientras que un usuario que no cuenta con medidor consume 500 litros por persona por día, generando aumento de agua no facturada y perjuicio económico, asimismo ocasiona reducción del abastecimiento y baja la presión a los usuarios que se encuentran en puntos extremos de la red.

Según Peña, Albán, Ramírez y Márquez, en el año 2009, en el suministro de agua en la ciudad de Mérida, Venezuela, presenta deficiencias en la conducción de agua, ocasionado por lecturas erradas de los medidores: registro real en los medidores ubicados en las cajas de las conexiones. Pérdidas por facturación: habitantes con conexiones clandestinas, falla en consumos asignados y promedios aplicados a los clientes que no cuenta con medidor en sus conexiones. Pérdidas físicas: como son fugas en tuberías de agua que abastecen a los clientes.

(Peña, Ablan, Ramírez, & Márquez, 2009), en su proyecto de investigación titulado: “Modelo del Sistema de Distribución de Aguas Blancas en la Ciudad de Mérida”, propone una alternativa de solución para los problemas de medición encontrados que involucran el suministro de agua desde su potabilización en Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP), reservorios de almacenamiento, hasta las conexiones domiciliarias, asimismo la operación de válvulas de control de distribución que se realizan a la salida de los reservorios al momento de abrir y cerrar las mismas.

(Cabrera-Béjar & Gueorguiev Tzatchkov, 2012), Universidad Nacional Autónoma de México – Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, los autores presentan su proyecto titulado: “Modelación de Redes de Distribución de Agua con Suministro Intermitente”, encontró un problema donde se opta por contar con personal adicional en la operación y manipuleo de válvulas para distribuir el agua por turnos en los diferentes sectores ubicados en la localidad. Al realizar dicha operación se obtiene un alto índice de reportes de roturas de tuberías, debido al cambio de presiones que sufre la tubería; donde propone una alternativa de solución de modelación hidráulica a través del programa EPANET, que abarca 03 días de llenado de tuberías con 05 horas de servicio por cada día. El área abarca a 462 conexiones y 2310 habitantes, los que tendrían un caudal promedio de 17.40lps, según las normas de diseño de México.

(Carpio Llamosas, 1986), presenta su investigación titulada: “Proyecto de Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Agua Potable de la Localidad de San Vicente de Cañete”, donde constató que el servicio de distribución de agua venía presentando constantes inconvenientes, debido a que el sistema de redes de distribución se encontraba en estado malo por el tiempo de servicio.

Dicho autor propone una opción de solución a las dificultades del abastecimiento presentadas, debido al tiempo, lo cual propone realizar el cambio de las tuberías en mal estado con sus respectivos componentes, asimismo construcción de reservorios, casetas de bombeo, instalación de cámaras rompe presión, casetas de válvulas y edificación de plantas de tratamiento.

(Gómez & Hugo, 2016), Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo Perú, el autor presenta su tesis: “Reducción de Pérdidas de Caudal en Red de Tuberías Para Mejorar Distribución de Agua Potable Sector San Carlos – La Merced”, cuya investigación encontró deficiencias en las redes conductoras de agua, ya que deduce que las rajaduras que causan las fugas de agua se expanden en todo el trayecto del acueducto, no obstante, las fugas se inician donde las redes de distribución cuenta con mayor presión, por ello el autor propone que al presentarse problemas de roturas o fugas como consecuencia del incremento de las presiones, se debe optar por disminuir la presión que permita tomar las medidas correctivas para poder reparar las tuberías, evitando así el desperdicio del líquido elemento y posterior contaminación del agua potable en la red de distribución.

(Paul & Garcia, 2018), Universidad Nacional del Altiplano Puno – Escuela Profesional de Ingeniería Civil, donde ha presentado su proyecto titulado: “Mejoramiento de la Eficiencia Hidráulica de la Red de Distribución de Agua Potable en la Zona Rinconada – Juliaca por el Método de la Sectorización”, se encuentra un problema con el suministro de agua, ya que solo se cuenta con un promedio de 02 a 04 horas con presiones irregulares y en algunos sectores con presiones bajas y otros sectores con presiones altas, lo que genera a la utilización de tanques de almacenamiento o pozos en los predios. Los autores proponen una alternativa de solución que es sectorizar el abastecimiento de agua potable a través de distintas fuentes de abastecimiento, dependiendo de la topografía, planos de redes de

agua actualizados que puedan ser utilizados para poder cerrar circuitos y controlar las presiones en las tuberías principales y sus conexiones domiciliarias, se instalará data loggers en puntos estratégicos que registrarán las presiones y la continuidad del servicio.

(«Noticia», s. f.), Nota de Prensa N° 365, 24 de abril de 2019 - EPS GRAU S.A – Piura, en su artículo informó que la empresa prestadora encontró un problema al constatar que más de 1,000m<sup>3</sup> de agua no fueron facturados, investigación que se pudo recabar información de varias intervenciones realizadas en predios que no estaban registrados como clientes y hacían uso ilegal del agua.

Las conexiones ilegales son un principal índice de incremento de agua no facturada y disminución de continuidad de la distribución de agua, por tal motivo la empresa con la finalidad de levantar conexiones no registradas y/o clandestinas, realizó varios operativos previa coordinación con personal policial y personal técnico de la empresa, llevadas a cabo en el mes de marzo del presente año, que consistía en la ubicación de conexiones no registradas, detección de conexiones ilegales a través de equipos tecnológicos adquiridos por la empresa, y levantamiento total de conexiones no autorizadas.

(Infomercado, 2018), EPS Grau S.A, la empresa produce 06 millones y medio de metros cúbicos de agua, pero el problema que se encuentra es que solo facturan el 50%. El resto se pierde por clandestinaje, robo, rotura de tuberías y el uso inadecuado del agua por parte de la población, la alternativa de solución a este problema que propone la empresa es la compra de medidores a través del financiamiento que ha dado OTASS, para lo cual se priorizará 7000 medidores para ser instalados en diferentes sectores.

(«Familias pagan más por fugas no detectadas», s. f.), SUNASS, 2019, la fuga de agua en un inodoro puede ocasionar pérdidas de hasta 150 mil litros de agua al mes, lo que en cifras equivale a un monto de S/154.25 más en el recibo de agua, según estimó la SUNASS en Piura, la alternativa de solución es que SUNASS exhorta a la población a revisar y mantener en buen estado sus instalaciones sanitarias internas, protegiendo así su economía y permitiendo que mayor población cuente con el recurso hídrico.

Las teorías relacionadas al tema se indican las siguientes:

Derecho Humano de Acceso al Agua:

(Romero, s. f.), Programa de Gestión Integrada del Recurso Hídrico – Centro de Derecho Ambiental y de los Recursos Naturales (CEDARENA), Costa Rica, Los autores presentan su investigación y especifican que:

*El acceso al servicio de agua como prioridad para el consumo humano y su uso adecuado, progreso y supervivencia constituyen un importante campo de trabajo en el Derecho Internacional de los Derechos Humanos y el Derecho Ambiental, se convierte en una necesidad del recurso como un derecho para la humanidad.*

Control de Distribución de Agua Potable:

(Miranda-Trejo, Ocampo-Fletes, Escobedo-Castillo, & Hernández-Rodríguez, 2015), Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, 205, Santiago Momoxpan, Municipio de San Pedro Cholula, Puebla, Puebla, México, Los autores en su investigación indica:

*La distribución del recurso natural como es el agua potable, es un desafío complicado porque de esto depende el suministro a la población.*

*El control de distribución del agua depende de superar muchos retos para poder satisfacer las necesidades de los usuarios como son: desperdicio del agua potable por parte de los usuarios, tuberías en mal estado o que han cumplido con su vida útil y que están más sensibles ante cualquier cambio de presión, originando rotura de la tubería y pérdida de masa de agua potable.*

#### Abastecimiento de Agua Potable:

(Ruiz, 2001), Dirección General de Institutos Tecnológicos, Instituto Tecnológico de Oaxaca, Departamento de Ciencias de la Tierra. Los autores indican:

La utilización eficaz del agua potable implica la aplicación en la optimización de sistemas de captación, distribución y almacenaje de agua.

En los sistemas de distribución, en el mercado se encuentran acueductos elaborados con una gran variedad de materiales, que dependiendo de los escenarios de operación de redes de distribución y manipuleo de componentes (Válvulas de control, grifos contra incendio, válvulas de purga de aire.), soporten de manera óptima o no.

#### Proceso de Potabilización:

(Córdoba, Del Coco, & Basualdo, 2010), Química Viva, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires – Argentina, los autores indican:

El proceso de potabilización del agua contiene una serie de actividades cuyo objetivo es transformar el agua cruda obtenida de una fuente de captación en un producto final que sería agua potable y que esté de acuerdo con los parámetros de calidad y que cuente con los límites máximos permisibles, cuyo propósito principal es garantizar a la población que el agua potable esté apta para consumo humano.

#### **Normativa:**

- a) Reglamento Nacional de Edificaciones DS. N° 011-2006-VIVIENDA. (Anexo 10).
- b) Ley de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA. (Anexo 10).
- c) Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. (Anexo 10).
- d) Resolución de Concejo Directivo N°010-2006-SUNASS-CD. (Anexo 10).
- e) Resolución de Concejo Directivo N°011-2007-SUNASS-CD. (Anexo 10).

Teoría sobre principio para la distribución de agua potable:

La distribución de agua que se realiza por conducción, es aquella tubería que distribuye el agua por gravedad desde la planta de tratamiento de agua potable hasta una fuente de almacenamiento, según Manual de Operación y Mantenimiento – SEDAPAL.

Distribución por impulsión, donde se utiliza equipos de bombeo para poder impulsar el agua potable por medio de las tuberías hasta llegar a una fuente de abastecimiento o cliente final, según Manual de Operación y Mantenimiento – SEDAPAL.

Distribución por aducción, donde se utiliza un reservorio elevado para poder abastecer las tuberías y aprovechar la altura del mismo con la finalidad de aumentar la presión de distribución hacia el cliente final.

En lo que respecta al estado del arte en tecnología aplicada, actualmente que ayude a mejorar la distribución de agua potable desde Planta El Arenal hacia la localidad de Paita, se viene implementando medidores digitales MAG-8000 que son instalados en las tuberías principales para poder registrar los volúmenes de producción conducidos tanto a la provincia de Paita y Talara.

Asimismo, se viene implementando DATA LOGGERS en la tubería de la salida en reservorios, que miden el comportamiento diario de la distribución y que luego es almacenada en una base de datos a través de internet que se puede visualizar en el sistema informático de la empresa “GIS EPS GRAU” (La información almacenada se guarda automáticamente al servidor de la empresa cada 12 horas).

Se cuenta con un sistema informático en red “GIS EPS GRAU”, que es donde se almacena la información diaria que se registra en los medidores digitales MAG-8000 a través de internet y se puede visualizar el comportamiento de la distribución desde cualquier computadora con acceso a internet y previo acceso autorizado por la oficina de informática de la EPS Grau S.A.

La formulación del problema de la presente tesis, se hace necesario la siguiente pregunta: ¿Cómo mejorar el abastecimiento de agua potable para aumentar el horario de la localidad de Paita - EPS Grau - Zonal Paita?

Se ha formulado la siguiente pregunta específica: ¿De qué manera se podría determinar la mejora del abastecimiento de agua potable en la localidad de Paita?

La justificación de la presente tesis abarca lo que respecta el área de influencia en las instalaciones sanitarias como: cisterna de almacenamiento de agua potable, estación de bombeo de agua potable, línea de impulsión de llenado del reservorio, redes de distribución y conexiones domiciliarias, para poder evaluar el desenvolvimiento de las actividades de operación de distribución del servicio que conlleven a mejorar el abastecimiento.

La presente propuesta del proyecto se está realizando por decisión del autor, ya que la parte alta de la localidad de Paita, actualmente tiene una distribución de 05 horas y no son suficientes para satisfacer las necesidades del cliente al momento de abastecer las conexiones domiciliarias con el suministro del agua.

Se tomó en cuenta información obtenida de años anteriores y se analizarán y actualizarán los métodos existentes con el fin de mejorar el servicio prestado.

Al poder tener un mejor control y aplicar de manera adecuada la distribución de agua potable, traería como beneficio una reducción de pérdida de agua potable, mejorando y ampliando el horario de suministro, así como las presiones del servicio, satisfacción del cliente y aumento de ingresos económicos para la empresa.

La hipótesis de la presente tesis es: ¿cómo un control de la distribución mejorará el horario de abastecimiento de agua potable del sector 07 de la localidad de Paita de la EPS Grau S.A – Zonal Paita.?

Para la presente tesis se desarrolló un objetivo general que es: Precisar cuánto mejoraría el horario de abastecimiento en la localidad de Paita.

Asimismo, se realizó los siguientes objetivos específicos: realizar un diagnóstico actual del sistema de abastecimiento de agua potable del sector 07 de Paita, diseñar la propuesta del control de distribución para la mejora del abastecimiento de agua potable, determinar el beneficio costo de la propuesta.

## II. Método

### 2.1. Tipo y Diseño de investigación:

Diseño de investigación tipo no experimental transversal, («Diseños no experimentales. Según Hernández Fernández y Baptista—Buscar con Google», s. f.), la investigación no experimental es un método donde no se pueden ingresar o manejar datos a criterio personal, sino información que se cuenta en una base de datos que van a servir como base para comenzar un estudio.

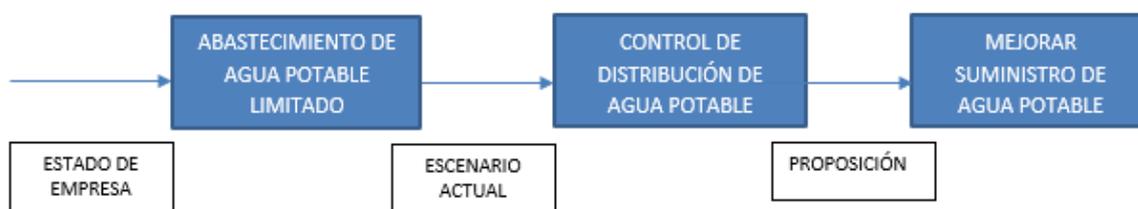
Enfoque cuantitativo, es aquella donde se va tener en cuenta la obtención de información, y se va a procesar y analizar datos cuantitativos previamente determinados, según su proyecto, (Sarduy Domínguez, 2007), Escuela Nacional de Salud Pública Cuba.

Son datos tratados para probar las hipótesis establecidas teniendo como base la medición numérica y el análisis estadístico, según (Ortiz-García, 2006).

De nivel de estudio descriptivo, según (Morales, 2012), consiste en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores. Indicando el diagnóstico de desabastecimiento ocasionado por roturas en redes secundarias que abastecen a las conexiones domiciliarias, líneas de conducción de agua potable, tuberías principales que abastecen a los reservorios y disminución de la distribución de agua potable originado por conexiones ilegales y/o manipulación de medidores ubicados en las cajas de las conexiones domiciliarias en la localidad de Paita.

Diseño no experimental, ya que se tuvo en cuenta la operación y la distribución del sector para mejorar el abastecimiento de agua potable en la localidad de Paita.

Figura N° 01: Guía de diseño de la investigación



Fuente: Elaboración propia

## 2.2. Operacionalización de Variables:

Según, (Martínez, 2015), significa convertir una variable teórica en una variable que pueda ser medible.

Propuesta de control de distribución para mejorar el abastecimiento de agua potable en la localidad de Paita.

Tabla N° 01: Variables y operacionalización.

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>
Control de distribución de agua potable	Comprobación, inspección, fiscalización, intervención (RAE, 2019) de la acción de la distribución (RAE, 2019) del agua.	Precisión	Registrar y calcular de manera exacta los datos de campo obtenidos	Presión Promedio	Ordinal
Abastecimiento de agua potable	Proporcionar agua potable a los habitantes de una población (RAE, 2019).	Disponibilidad	Número de horas de abastecimiento disponibles	Índice de Continuidad	Ordinal

Fuente: elaboración propia

## 2.3. Población y Muestra:

**Población:**

Según, (López, 2004), población es el conjunto de individuos o cosas de los que se requiere obtener en una investigación.

Es un conjunto definido limitado y accesible del universo que forma el referente para la elección de la muestra, (Rabolini, 2009).

La población comprende de los usuarios ubicados en el sector 07 de la Provincia de Paita que consta de 4, 465 usuarios.

**Muestra:**

Según (Gallego, 2004), la muestra es el grupo de individuos que realmente se estudiarán, es un subconjunto de la población.

Se involucran a muchos casos en la investigación porque se pretende generalizar los resultados del caso.

El tamaño de la muestra es considerado 12 clientes del sector 07 en la localidad de Paita, siendo un muestreo no probabilístico por conveniencia, según (Vallejo, s. f.).

SUNASS, en su Resolución de Consejo Directivo N° 10-2006-SUNASS-CD en su numeral 01 inciso 1.5 literal f y g (Anexo 24), el Ente fiscalizador de la EPS Grau S.A, indica que por cada 1,000 clientes se debe contar con 03 muestras (01 en punto bajo, 01 en punto medio, 01 en punto alto). Para el sector 07 se cuenta con más de 4000 clientes, por lo que se debe considerar 12 clientes.

Tabla N° 02: Población y muestra.

Indicador	Unidad de análisis	Población	Muestra
Presión Promedio Índice de Continuidad	Cliente	clientes del sector 07	12 clientes

Fuente: Elaboración propia

#### 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Según (Abril, s. f.), las técnicas son procesos o recursos primordiales de obtención de datos, de los que se vale el investigador para aproximarse a los hechos y acercarse al conocimiento.

La selección de datos comprende la recogida de información de la cual depende de los objetivos que el investigador trata, según (Torres, Paz, & Salazar, 2006), para la validación y confiabilidad de los instrumentos de recolección de información como son: Formato de Presión Promedio y Formato de Índice de Continuidad (Anexo 03).

Se hizo uso de instrumentos que permitan facilitar el almacenamiento de información, siendo estos instrumentos revisados y validados por profesionales que den el visto bueno de los mismos, así como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla N° 03: Validación por expertos.

Nombre	Especialidad	Dni	Resultado
Mgtr. Mario Seminario Atarama	Ingeniero industrial	02633043	Muy bueno
Mgtr. Oliver Cupén Castañeda	Ingeniero industrial	02845346	Bueno
Mgtr. Gerardo Sosa Panta	Ingeniero industrial	03591940	Muy bueno

Fuente: Elaboración propia.

## 2.5. Procedimiento:

Se realizó un diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable del sector 07 de Paita (Anexo 19), que consistió en verificar el estado situacional de las redes de distribución de agua potable, lo que permitiría identificar la operatividad de dichas redes y permitirá controlar la distribución del agua para mejorar el abastecimiento.

Se identificó la zona con menor presión de agua potable del sector 07 de Paita donde se utilizó el instrumento de recolección de información como es el formato de presión promedio, el cual se obtiene información con ayuda de un dispositivo digital "DATA LOGGER" que es instalado en las conexiones domiciliarias y que guarda información diaria sobre el comportamiento de la distribución del agua potable como son datos de continuidad del servicio y presiones (Anexo 20), así como también se identificó la demanda real del consumo de agua de dicho sector por medio de una base de datos registrados en el sistema informático GIS EPS GRAU (Anexo 20), el cual se almacena información que es obtenida por personal operador mediante la toma de lectura de medidores para identificar el consumo de agua de cada cliente. Dichos medidores se encuentran ubicados en la caja de agua al ingreso de cada conexión, y dicha actividad se realiza una vez al mes para luego proceder con su respectiva facturación, dependiendo del consumo registrado en el medidor de cada usuario (Anexo 21).

Se procedió aislar el circuito de las redes de distribución de agua potable con personal operador por medio del cierre de válvulas de control ubicados en los límites del sector de las redes que abastecen al sector 07, para luego contar con un solo ingreso de agua y mantener cerrado el circuito para llevar una distribución homogénea, asimismo controlar el ingreso de agua al sector 07 por medio de la instalación de un medidor de caudal (Anexo 22).

## 2.6. Método de análisis de datos:

Según (Hernández Sampieri, Baptista Lucio, & Fernández Collado, 2014) en la investigación dispone de varios métodos para recolectar datos de las diferentes ciencias y disciplinas. (Coolican, Sierra, Bari, Herrejón, & Tejada, 2005), el fruto de la investigación es una construcción derivada de la interacción entre el

investigador y lo analizado.

Para el indicador de presión promedio, los datos que se obtuvieron serán almacenados y procesados mediante hojas de cálculo en Microsoft Excel y llevar a cabo reportes, estadísticos, gráficos y análisis de datos.

Para el indicador de índice de continuidad, los datos que se obtuvieron serán almacenados y procesados mediante hojas de cálculo en Microsoft Excel para poder realizar reportes, estadísticos, gráficos y análisis de datos.

#### 2.7.Aspectos éticos:

Según (Noreña, Alcaraz-Moreno, Rojas, & Rebolledo-Malpica, 2012), los investigadores deben tener criterio ético a la hora de realizar un estudio y al momento de recolectar información. La ética debe relucir siempre el aspecto humano y por consiguiente el proceso investigativo, (Martínez Abreu, Laucirica Hernández, & Llanes, 2015).

En el proyecto descrito, el autor está tomando acciones de respetar los resultados que se hayan obtenido y la privacidad con la que se deben mantener los datos obtenidos y brindados por la empresa, así como evitar divulgar e informar la intervención de terceros que se vean involucrados en la participación para la elaboración de la mencionada investigación para fines de educación.

### III. Resultados

Para poder realizar el diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable del sector 07 de Paita (Anexo 25), se tuvo que utilizar la técnica de la entrevista (Anexo 02-C), que fue realizada al Coordinador de Operaciones y Mantenimiento y se conoció al detalle las tuberías y sus componentes como son: válvulas de purga de aire, válvulas de control y grifos contra incendio; lo que permitiría identificar la operatividad del sistema de distribución. También se utilizó la observación y se constató que no se viene ejecutando un mantenimiento programado de los componentes de las redes de distribución.

Se verificó que el sector 07 de la localidad de Paita cuenta con válvulas de purga de aire en mal estado y requieren mantenimiento correctivo, válvulas de control en estado regular por falta de mantenimiento, falta de purga de redes de distribución de agua a través de grifos contra incendio, falta de mantenimiento preventivo de grifos contra incendio en redes de distribución de agua, válvulas de control a la salida del reservorio elevado R-6 han cumplido con su vida útil, asimismo la tubería de PVC de 12" que trabaja como línea de impulsión y que se encarga de distribuir el agua potable de la estación 01 Paita hacia el reservorio elevado R-6 también ha cumplido su vida útil, no se cuenta con medidor de caudal a la salida del reservorio R-6 que abastece al sector 07.

En la figura 02, se muestra un croquis de distribución de agua potable al sector 07 de la localidad de Paita.

Figura 02: Croquis de distribución de agua potable.



Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 04, se encontró un problema, ya que se realizó un monitoreo a la distribución de agua potable y se identificó una zona con menor presión de agua potable del sector 07 de Paita (menor a 10 metros columna de agua) durante los últimos 05 años con trabajos realizados en campo como es la medición de presión por medio de manómetros que se ha venido ejecutando durante todos los meses para su posterior registro en una base de datos, observando que la Urbanización Isabel Barreto viene presentando presiones por debajo a los 10 metros columna de agua, y según lo normado en el Reglamento Nacional de Edificaciones Norma OS-50 en el artículo 4.8 (Anexo 11) especifica que la presión mínima debe ser 10 m.c.a (metros columna de agua); esto debido a que la Urbanización Isabel Barreto se encuentra geográficamente en un punto alto y alejado al reservorio elevado R-6.

Tabla N° 04: Identificación de zona con menor presión Sector 07 – Localidad Paita.

									
IDENTIFICACIÓN DE ZONA CON MENOR PRESIÓN SECTOR 07 - LOCALIDAD PAITA									
Punto	Usuario	Dirección	Código Suministro	Presión Promedio (m.c.a)					
				2015	2016	2017	2018	2019	
Sub Sector 01	ALTO	Céspedes Céspedes Julia Amparo	URB. ISABEL BARRETO I ETAPA "D" LOTE 15A	50081400	6.05	8.45	8.45	8.45	8.45
	ALTO	Guayanay Orozco Maria	URB. ISABEL BARRETO I ETAPA "F" LOTE 02	50082503	6.05	8.45	8.45	8.45	8.45
	MEDIO	Bruno Castillo Martín	CIUDAD ROJA "O1" LOTE 18	50073411	5.7	11.25	11.25	12.65	12.65
	MEDIO	Abad Cruz Micaela Concepcion	08 DE JULIO "A" 02	50060698	5.7	11.25	11.25	12.65	12.65
	BAJO	Ruiz Ramirez Fani Lusmila	URB. ISABEL BARRETO 2ª ETAPA M LOTE 20	50086405	5.35	8.15	8.15	9.15	9.15
	BAJO	Gonzales Prado Genoveva	URB. ISABEL BARRETO 2ª ETAPA "H" LOTE 03	50085277	5.35	8.15	8.15	9.15	9.15
Sub Sector 02	ALTO	Bernal Huertas Hipolito	CIUDAD BLANCA "F2" LOTE 05	50069697	5.85	11.25	11.25	12.75	12.75
	ALTO	Chiroque Namuche Victor	05 DE FEBRERO "B" LOTE 14	50058445	5.85	10.55	10.55	12.75	12.75
	MEDIO	Mendoza Namuche Jose Wilfredo	HERMANOS CARCAMO 1ª ETAPA "C" LOTE 10	50050550	5.15	9.55	10.25	11.25	11.25
	MEDIO	Medina Barranzuela Jorge	LOS PINOS 1ª ETAPA "A" LOTE 01	50056294	5.15	9.55	10.25	11.25	11.25
	BAJO	Vallejos Gamboa Marcela	RAMIRO PRIALE "D" LOTE 28	50056283	5.15	8.85	9.55	10.55	10.55
	BAJO	More Carcamo Segundo	MARIA C. CARRION DE TORRES "C" LOTE 37	50052303	4.8	8.65	10.05	11.25	11.25

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 05, se puede apreciar la demanda real del consumo de agua facturado en el Sector 07 de la Zonal Paita, donde se puede constatar que el reservorio elevado que abastece a dicho sector es alimentado de agua potable en un promedio de 3,000m<sup>3</sup> diarios, cuya descarga se realiza en 05 horas y su caudal de salida es de 166 lps con la válvula de salida totalmente abierta; y según la demanda real del sector 07 es de 102 lps, encontrándose un problema, ya que hay un control inadecuado de distribución de agua de 64 lps para el sector 07 de la localidad de Paita que viene siendo pérdidas económicas para la empresa.

Tabla N° 05: Demanda real del consumo de agua facturado en el Sector 07.

<b>CATEGORÍA</b>	<b>POBLACIÓN SERVIDA</b>	<b>DEMANDA REAL DIARIA CAUDAL (lps)</b>
DOMÉSTICA	20845	80.3
COMERCIAL	1330	12.8
ESTATAL	70	8.5
INDUSTRIAL	10	0.2
SOCIAL	65	0.6
<b>TOTAL</b>	<b>22320</b>	<b>102</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### **IV. Discusión**

Como parte de esta investigación se tuvo que llevar a cabo un diagnóstico de del sistema de abastecimiento de agua potable del Sector 07 de la localidad de Paita y como resultado de este objetivo, se observó y examinó los procesos de distribución de agua y otras actividades relacionadas directamente con el abastecimiento del servicio de agua, así como también se tuvo en cuenta los volúmenes de distribución y producción proporcionados por la empresa.

(Koutsovitis, 2012), en su investigación titulada: “Pautas para el diseño sustentable de redes de distribución de agua potable”, indica que para poder mejorar la eficacia de las redes de distribución de agua, sería sectorizar el sistema, ya que permite mejorar el control en cuanto a distribución y llevar un reporte estadístico de fugas presentadas por sector, así como también indica que al ingreso de cada sector se debe contar con un medidor de caudal, lo que actualmente no se viene presentando en la empresa, ya que el sector 07 de la localidad de Paita no se encuentra aislado de los demás sectores y no cuenta con medidor de caudal al ingreso.

El Reglamento Nacional de Edificaciones Norma OS-50 en el artículo 4.8 (Anexo 11) especifica que la presión mínima debe ser 10 m.c.a (metros columna de agua), caso contrario sucede en la Urbanización Isabel Barreto que se encuentra ubicada dentro del Sector 07 de la localidad de Paita cuya presión promedio viene siendo de 8.00m.c.a, debido a las distribución inestable de agua potable a través de las redes de distribución.

(Cabrera-Béjar & Gueorguiev Tzatchkov, 2012), en su investigación titulada: “Modelación de redes de distribución de agua con suministro intermitente”, concluye que en muchas localidades el servicio es intermitente y que para poder lograr un cambio en el horario de suministro y mejorarlo es posible mediante reducción de fugas de agua presentadas en las tuberías, así como también la reducción del agua no facturada, que se presenta por diversos casos ya sea por medidores paralizados por culminar con su tiempo de vida útil, o por manipulación de los mismos clientes.

## V. Conclusiones

1. Al realizar un diagnóstico actual del sistema de abastecimiento de agua potable del Sector 07 de la localidad de Paita, efectivamente se han tenido problemas de distribución de agua, debido a la falta de control del sistema de distribución y sus componentes, ya que se encontraron válvulas en mal estado e inoperativas en el sistema de redes de agua, falta de mantenimiento de válvulas de purga de aire en las redes de distribución, falta de mantenimiento de grifos contra incendio en redes de distribución, falta de control de abastecimiento homogéneo en el sector 07 por no contar con un sistema de abastecimiento aislado; lo que causa distribución deficiente en los puntos extremos de la red y reclamos por parte de los clientes al no contar con presiones y continuidad suficiente para poder satisfacer sus necesidades.
2. La propuesta de control de distribución para la mejora del abastecimiento de agua potable del Sector 07 de la localidad de Paita, se basó principalmente en el diseño de un programa de mantenimiento de componentes del sistema de distribución de agua potable del sector 07 de la localidad de Paita, se evaluó y monitoreó la continuidad y presión del servicio de agua potable, así como también se monitoreó la calidad del agua potable distribuida garantizando que el suministro se encuentre apto para consumo humano.
3. El costo beneficio de la propuesta es positivo, lo que implica ganancias para la empresa. El presupuesto de la propuesta es de: S/.30,353.45, y aplicando dicha propuesta, se recuperaría la inversión en menos de 01 mes, ya que las pérdidas económicas mensuales en el sector 07 son de S/.35,147.52; lo que implica la viabilidad de la implementación de esta propuesta.

## **VI. Recomendaciones**

1. El Coordinador de Operaciones y Mantenimiento deberá llevar a cabo un estricto cumplimiento en el control de la distribución de agua potable al personal operador que se encarga de la operación de equipos de bombeo y de la manipulación de los componentes de las redes de agua, asimismo constante monitoreo al sistema de distribución de agua por personal técnico encargado de garantizar el buen servicio de agua hasta llegar al usuario final que sería el cliente.
2. El Coordinador de Operaciones y Mantenimiento deberá implementar la propuesta de control de distribución para mejorar el abastecimiento de agua potable en la localidad de Paita, teniendo en cuenta la evaluación realizada y los fundamentos teóricos en la presente investigación.
3. El Jefe Zonal de la localidad de Paita, debería aplicar la propuesta ya que el costo beneficio sería positivo y se recuperaría en un mes, siendo rentable para la empresa.

## Referencias

- ABRIL, V. H. (s. f.). *TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN*. 19.
- CABRERA-Béjar, J. A., & Gueorguiev Tzatchkov, V. (2012). Modelación de redes de distribución de agua con suministro intermitente. *Tecnología y ciencias del agua*, 3(2), 05-25.
- CARPIO Llamosas, C. (1986). Proyecto de ampliación y mejoramiento del servicio de agua potable de la localidad de San Vicente de Cañete. *Universidad Nacional de Ingeniería*. Recuperado de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/5223>
- COOLICAN, H., Sierra, G. P., Bari, S. M. O., Herrejón, J. L. N., & Tejada, M. M. R. (2005). *Métodos de investigación y estadística en psicología*.
- CÓRDOVA, M. A., Del Coco, V. F., & Basualdo, J. A. (2010). Agua y salud humana. *Química Viva*, 9(3), 105–119.
- Diseños no experimentales. Según Hernández Fernández y baptista—Buscar con Google. (s. f.). Recuperado 4 de octubre de 2019, de [https://www.google.com/search?ei=wtmXXc2KBse55OUP2OWEoAY&q=dise%C3%B1os+no+experimentales.+seg%C3%BAn+hernandez+fernandez+y+baptista&oeq=dise%C3%B1os+no+e&gs\\_l=psy-ab.1.6.0i110.9532.15537..19930...6.3..1.274.3526.0j12j6.....0....1..gws-wiz.....0i71j0i131j0i67j0i131i67j0i10j0i10i19j0i5i10i30i19.TsyBylSxeT8](https://www.google.com/search?ei=wtmXXc2KBse55OUP2OWEoAY&q=dise%C3%B1os+no+experimentales.+seg%C3%BAn+hernandez+fernandez+y+baptista&oeq=dise%C3%B1os+no+e&gs_l=psy-ab.1.6.0i110.9532.15537..19930...6.3..1.274.3526.0j12j6.....0....1..gws-wiz.....0i71j0i131j0i67j0i131i67j0i10j0i10i19j0i5i10i30i19.TsyBylSxeT8)
- FAMILIAS pagan más por fugas no detectadas. (s. f.). Recuperado 16 de noviembre de 2019, de <http://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/noticias/item/214-familias-pagan-mas-por-fugas-no-detectadas>
- GALLEGO, C. F. (2004). Cálculo del tamaño de la muestra. *Matronas profesión*, 5(18), 5–13.

- GÓMEZ, P., & Hugo, O. (2016). Reducción de pérdidas de caudal en red de tuberías para mejorar distribución de agua potable—Sector San Carlos—La Merced. *Repositorio Institucional - UNCP*. Recuperado de <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/101300>
- GÓMEZ-Martínez, P., Cubillo-González, F., Martín-Carrasco, F. J., Gómez-Martínez, P., Cubillo-González, F., & Martín-Carrasco, F. J. (2017). Metodología para caracterizar la eficiencia de una red de distribución sectorizada. *Tecnología y ciencias del agua*, 8(4), 57-77. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2017-04-04>
- HERNÁNDEZ Sampieri, R., Baptista Lucio, P., & Fernández Collado, C. (2014). *Metodología de la investigación*. México [etc.: McGraw-Hill Interamericana.
- INFOMERCADO. (2018, enero 12). EPS Grau: Uso inadecuado de agua genera pérdidas de 3 millones de m3. Recuperado 18 de julio de 2019, de Infomercado website: <https://infomercado.pe/eps-grau-uso-inadecuado-agua/>
- KOUTSOVITIS, M. E. (2012). Pautas para el diseño sustentable de redes de distribución de agua potable. *Encuentro de Investigadores del Agua Ezeiza, Instituto Nacional del Agua, Ezeiza, Argentina.[online] URL: [http://www.ina.gov.ar/pdf/ifrrhh/01\\_029\\_Koutsovitis.pdf](http://www.ina.gov.ar/pdf/ifrrhh/01_029_Koutsovitis.pdf)*.
- LÓPEZ, P. L. (2004). POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO. *Punto Cero*, 09(08), 69-74.
- MARTÍNEZ Abreu, J., Laucirica Hernández, C., & Llanes, E. L. (2015). La ética, la bioética y la investigación científica en salud, complementos de un único proceso. *Revista Médica Electrónica*, 37(4), 310–312.
- MARTÍNEZ, N. F. M. (2015). Las variables complejas en investigaciones pedagógicas. *Apuntes Universitarios. Revista de Investigación*, (2), 9–18.

- MIRANDA-Trejo, M., Ocampo-Fletes, I., Escobedo-Castillo, J. F., & Hernández-Rodríguez, M. de L. (2015). La distribución del agua potable en Tepexi de Rodríguez, Puebla. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 12(3), 261-277.
- MORALES, F. (2012). Conozca 3 tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa. *Recuperado el, 11*.
- NOREÑA, A. L., Alcaraz-Moreno, N., Rojas, J. G., & Rebolledo-Malpica, D. (2012). Aplicabilidad de los criterios de rigor y éticos en la investigación cualitativa. *Aquichan*, 12(3), 263–274.
- NOTICIA. (s. f.). Recuperado 26 de abril de 2019, de <http://www.epsgrau.pe/webpage/desktop/views/noticia.html?noticiaId=1614>
- ORTIZ-García, J. M. (2006). *Guía descriptiva para la elaboración de protocolos de investigación*. 12(3), 12.
- PAUL, N., & García, A. (2018). Mejoramiento de la eficiencia hidráulica de la red de distribución de agua potable en la zona Rinconada – Juliaca por el método de la sectorización. *Universidad Nacional del Altiplano*. Recuperado de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/8620>
- PEÑA, E., Ablan, M., Ramírez, V., & Márquez, R. (2009). Modelo del sistema de distribución de aguas blancas en la ciudad de Mérida. *Ciencia e Ingeniería*, 30(3), 247–258.
- RABOLINI, N. M. (2009). Técnicas de muestreo y determinación del tamaño de la muestra en investigación cuantitativa. *Revista argentina de humanidades y ciencias sociales*, 2.
- ROMERO, H. R. (s. f.). La visión jurídica del derecho humano de acceso al agua. *I. Introducción: Derecho humano de acceso al agua*, 117.
- RUIZ, P. R. (2001). Abastecimiento de agua. *México: Editorial AlfaOmega*.

SALAZAR Adams, A., & Lutz Ley, A. N. (2015). Factores asociados al desempeño en organismos operadores de agua potable en México. *Región y sociedad*, 27(62), 05–26.

SARDUY Domínguez, Y. (2007). El análisis de información y las investigaciones cuantitativa y cualitativa. *Revista Cubana de Salud Pública*, 33. <https://doi.org/10.1590/S0864-34662007000300020>

TORRES, M., Paz, K., & Salazar, F. G. (2006). Métodos de recolección de datos para una investigación. *Rev. Electrónica Ingeniería Boletín*, 3, 12–20.

VALLEJO, P. M. (s. f.). *Tamaño necesario de la muestra: ¿Cuántos sujetos necesitamos?* 24.

Reglamento Nacional de Edificaciones DS. N° 011-2006-VIVIENDA.

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA.

Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Resolución de Concejo Directivo N°010-2006-SUNASS-CD.

Resolución de Concejo Directivo N°011-2007-SUNASS-CD.

Sistema Informático GIS EPS GRAU

Manual de Operación y Mantenimiento - SEDAPAL

Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano

Real Academia Española

ISO 9001:2015 (Planificación y Control Operacional)

## Anexos

### Anexo 01: Matriz de Consistencia.

Control de distribución para mejorar el abastecimiento de agua potable en la localidad de Paita							
Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	VARIABLES e indicadores	Población y muestra	Diseño de investigación	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	Método de análisis de datos
Pregunta general	Objetivo general	Hipótesis general					
¿Cómo mejorar el abastecimiento de agua potable para aumentar el horario de la localidad de Paita?	Precisar en cuanto mejoraría el horario de abastecimiento en la localidad de Paita.	Mejorará el horario abastecimiento de agua potable.		<b>Población</b> Clientes del Sector 07 <b>Muestra</b> 12 clientes	<b>Tipo de estudio</b> Descriptivo Diseño no experimental		
Pregunta específica	Objetivo específico	Hipótesis específica					
¿De qué manera se podría determinar la mejora del abastecimiento de agua potable en la localidad de Paita? (m <sup>3</sup> ).	Realizar un diagnóstico actual del sistema de abastecimiento de agua potable.	La eficiencia de la distribución del agua potable incrementaría las presiones de abastecimiento. (m.c.a)	Presión Promedio. (m.c.a)			<b>Técnica</b> Formato de Presión Promedio	Microsoft Excel. Sistema informático SICAP
¿Cuánto aumentaría el horario de abastecimiento en la localidad de Paita? (Hrs)	Determinar el costo beneficio que generaría la mejora del abastecimiento de agua potable. (S/.)	La mejora de la disponibilidad del horario de abastecimiento, incrementaría la continuidad del servicio. (Hrs)	Índice de Continuidad (Hrs)			<b>Técnica</b> Formato de Índice de Continuidad	Microsoft Excel. Sistema informático SICAP

Anexo 02: Instrumentos de recolección de datos.

### A: Presión promedio por localidades

El presente formato tiene como objetivo almacenar datos de presión promedio que luego serán convertidas a unidades de metros columna de agua en lo que concierne al abastecimiento de agua potable.

<b>PRESIÓN PROMEDIO POR LOCALIDADES Y ZONAL</b>					
Nombre del Sector	Año:		Mes:		
	Nº Conex.	Nº Conex. P < 10 m.c.a	Presión Promedio (mca)	Factor	Presión Promedio
	Activas	Mínima			
<b>Zonal Paita</b>					
<b>PAITA</b>					
ZONA INTERMEDIA					
ZONA BAJA - Setor Urbano					
ZONA BAJA - Setor PP.JJ.					
ZONA INDUSTRIAL "I"					
ALAN GARCÍA					
ZONA ALTA - Sector Tanque Elevado					
ZONA ALTA - Sector Tablazo					
ZONA ALTA - Zona de Expansión					
ZONA ALTA - 02 de Mayo - Keiko S.					
ZONA INDUSTRIAL "II"					
NUEVA ESPERANZA					
ZONA INDUSTRIAL "III"					
<b>COLAN</b>					
SAN LUCAS DE COLÁN					
ESMERALDA					
COSTANERA SUR					
PARAÍSO - ZONA ALTA					
<b>PUEBLO NUEVO DE COLAN</b>					
ZONA ALTA					
ZONA BAJA					
LA BOCANA					
PUERTO PIZARRO					
LAS ARENAS DE COLAN (S1)					
<b>ARENAL</b>					
ARENAL					
TABLAZO - TAHONA					
RINCONADA					
<b>YACILA</b>					
YACILA					
CANGREJOS					
<b>LA HUACA</b>					
ZONA LA HUACA					
PUCUSULA-BUENAVENTURA					
<b>VIVIATE</b>					
VIVIATE					
<b>TAMARINDO</b>					
SECTOR LIBERTAD					
TAMARINDO ZONA BAJA					
TAMARINDO ZONA ALTA					
LA FLORIDA					
SECHURITA					
<b>AMOTAPE</b>					
AMOTAPE					
SAN FRANCISCO					
<b>VICHAYAL</b>					
VICHAYAL					
SOLEDAD					
VISTA FLORIDA					
<b>EL TAMBO</b>					
EL TAMBO					
<b>MIRAMAR</b>					
MIRAMAR					
SAN LUIS					

Página 1

## B: Índice de continuidad

El presente formato tiene como objetivo almacenar datos de continuidad promedio donde contempla el número de horas de abastecimiento del servicio de agua potable.

<b>ÍNDICE DE CONTINUIDAD</b>				
<b>RSS. N° 250-2000-SUNASS</b>				
AÑO:	MES:			
Zonal	Sensación Suministro ( hrs.)	Conexiones Activas	Factor	Índice
<b>Zonal Paita</b>				
<b>PAITA</b>				
ZONA INTERMEDIA				
ZONA BAJA - Setor Urbano				
ZONA BAJA - Setor PP.JJ.				
ZONA INDUSTRIAL "I"				
ALAN GARCÍA				
ZONA ALTA - Sector Tanque Elevado				
ZONA ALTA - Sector Tablazo				
ZONA ALTA - Zona de Expansión				
ZONA ALTA - 02 de Mayo - Keiko S.				
ZONA INDUSTRIAL "II"				
NUEVA ESPERANZA				
ZONA INDUSTRIAL "III"				
<b>COLAN</b>				
SAN LUCAS DE COLÁN				
ESMERALDA				
COSTANERA SUR				
PARAÍSO - ZONA ALTA				
<b>PUEBLO NUEVO</b>				
ZONA ALTA				
ZONA BAJA				
LA BOCANA				
PUERTO PIZARRO				
LAS ARENAS DE COLAN (S1)				
<b>ARENAL</b>				
ARENAL				
TABLAZO - TAHONA				
RINCONADA				
<b>YACILA</b>				
YACILA				
CANGREJOS				
<b>LA HUACA</b>				
ZONA LA HUACA				
PUCUSULA-BUENAVENTURA				
<b>VIVIATE</b>				
VIVIATE				
<b>TAMARINDO</b>				
SECTOR LIBERTAD				
TAMARINDO ZONA BAJA				
TAMARINDO ZONA ALTA				
LA FLORIDA				
SECHURITA				
<b>AMOTAPE</b>				
AMOTAPE				
SAN FRANCISCO				
<b>VICHAYAL</b>				
VICHAYAL				
SOLEDAD				
VISTA FLORIDA				
<b>EL TAMBO</b>				
EL TAMBO				
<b>MIRAMAR</b>				
MIRAMAR				
SAN LUIS				

Página 2

## C: Guía de Entrevista



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

### GUÍA DE ENTREVISTA AL COORDINADOR DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO

**Objetivo:** Recopilar información sobre como se distribuye el agua potable en el Sector 07 de la localidad de Paita – Zonal Paita – EPS Grau S.A.

Como parte de mi proyecto de investigación en la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, estoy realizando una investigación sobre como se distribuye el agua potable en el Sector 07 de Paita, la información recopilada en esta entrevista es de carácter confidencial, la cual será utilizada para fines de esta investigación.

#### I. Datos informativos:

Empresa : EPS Grau S.A – Zonal Paita  
Entrevistado : Alejandro Manuel Carrera Gutiérrez.  
Fecha : 10/10/2019.

#### II. Información específica:

1. ¿Al momento de almacenar el agua potable qué se tiene en cuenta para poder garantizar que el líquido elemento este apto para consumo humano?

Se debe realizar un muestreo de cloro residual a la entrada de la cisterna de almacenamiento, así como también se debe realizar un muestreo de cloro residual libre al momento de bombear el agua hacia el reservorio elevado.

2. ¿Cómo se distribuye el agua potable hacia las conexiones domiciliarias del sector 07 de la localidad de Paita?  
Se distribuye con la apertura del reservorio elevado cuya capacidad es de 2,200m<sup>3</sup> que abastece a las redes de distribución cuyo punto final son las conexiones domiciliarias.
  3. ¿Se tiene algún medidor a la salida del reservorio elevado que pueda controlar el caudal del agua?  
No se cuenta con ningún medidor de caudal a la salida del reservorio elevado.
  4. ¿Cómo se controla la distribución de agua potable para que se puedan abastecer todos los usuarios del sector 07?  
No hay un control, solo se abre totalmente la válvula de salida del reservorio elevado.
  5. ¿Se tiene hermetizado o aislado el sector 07 de los demás sectores existentes para poder garantizar el abastecimiento a los usuarios ubicados en dicho sector?  
No.
  6. ¿Las redes de distribución de agua potable del sector 07 cuentan con programa de mantenimiento preventivo?  
No, solo se realiza mantenimiento correctivo.
  7. ¿Cuenta con válvulas de purga de aire en dicho sector que eviten el almacenamiento de aire en las redes de distribución de agua potable?  
Sí, pero actualmente se encuentran inoperativas por la falta de mantenimiento.
-

Anexo 03: Validación de los instrumentos de recolección de datos:

A: Ing. Mario Roberto Seminario Atarama



### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, MARIO ROBERTO SEMINARIO ATARAMA con DNI N° 02633043 Magister en INGENIERÍA DE SISTEMAS N° ANR: ..... de profesión INGENIERO INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO TIEMPO COMPLETO en LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

1. Presión Promedio
2. Índice de Continuidad (Disponibilidad)
3. Guía de Entrevista al Coordinador de Operaciones y Mantenimiento.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Presión Promedio	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

Índice de Continuidad	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

Guía de entrevista	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 28 días del mes de Junio del Dos mil Diecinueve.

  
 .....  
 Ing° Mario R. Seminario Albrama MSc.  
 CIP. 95209

Mgtr. : INGENIERÍA DE SISTEMAS  
 DNI : 02633043  
 Especialidad : INGENIERO INDUSTRIAL  
 E-mail : SUBASESOCIAS@GMAIL.COM

B: Ing. Oliver Cupén Castañeda



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, Oliver Cupén Castañeda con DNI N° 02815342 Magister  
 en Informática N°  
 ANR: ....., de profesión Ing. Industrial  
 desempeñándome actualmente como Doc. Prog. Formación Adulto en  
Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

1. Presión Promedio
2. Índice de Continuidad (Disponibilidad)
3. Guía de Entrevista al Coordinador de Operaciones y Mantenimiento.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Presión Promedio	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			/		
2. Objetividad			/		
3. Actualidad			/		
4. Organización			/		
5. Suficiencia			/		
6. Intencionalidad			/		
7. Consistencia			/		
8. Coherencia			/		
9. Metodología			/		

Índice de Continuidad	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			/		
2. Objetividad			/		
3. Actualidad			/		
4. Organización			/		
5. Suficiencia			/		
6. Intencionalidad			/		
7. Consistencia			/		
8. Coherencia			/		
9. Metodología			/		

Guía de Entrevista	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			/		
2. Objetividad			/		
3. Actualidad			/		
4. Organización			/		
5. Suficiencia			/		
6. Intencionalidad			/		
7. Consistencia			/		
8. Coherencia			/		
9. Metodología			/		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 28 días del mes de Junio del Dos mil Diecinueve.

Mgr. : *Eng. Oliver Cepeda Rostavida*  
DNI : *02845346*  
Especialidad : *Eng. Industrial*  
E-mail : *oliver@netmail.com*

  
*Eng. Oliver Cepeda R.*



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, Gerardo Sosa Panta con DNI N° 03591940 Magister en DOCENCIA UNIVERSITARIA N° ANR: 67119 de profesión INGENIERO INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como DOCENTE en UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

1. Presión Promedio
2. Índice de Continuidad (Disponibilidad)
3. Guía de Entrevista al Coordinador de Operaciones y Mantenimiento.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Presión Promedio	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

Índice de Continuidad	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

Guía de Entrevista	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 28 días del mes de Junio del Dos mil Diecinueve.

  
 Mg. Gerardo Sosa Panta  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 CIP 67114

Mgtr.  
 DNI  
 Especialidad  
 E-mail

Gerardo Sosa Panta  
 03591940  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 gerardodolar@gtel.com

Anexo 04: Estadísticos.

A. Producción y distribución de agua potable Zonal Paita – Año 2014

DESCIPCION	AÑO 2014												TOTAL AÑO	PROMEDIO MENSUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC		
VOLUMEN PRODUCIDO PLANTA EL ARENAL	1,648,252	1,484,940	1,627,707	1,587,966	1,567,036	1,581,784	1,548,532	1,642,776	1,501,704	1,630,885	1,524,780	1,718,158	19,064,520	1,588,710
VOLUMEN DISTRIBUIDO ZONAL PAITA	842,417	774,237	852,423	833,559	822,457	805,363	819,381	839,448	795,108	832,771	785,779	842,405	9,845,348	820,446
VOLUMEN DISTRIBUIDO ZONAL TALARA	805,835	710,703	775,284	754,407	744,579	776,421	729,151	803,328	706,596	798,114	739,001	875,753	9,219,172	768,264
VOLUMEN DISTRIBUIDO LOCALIDAD PAITA	493,632	457,976	534,488	509,611	484,613	487,700	497,050	504,093	486,832	501,994	487,522	521,614	5,967,125	497,260
LOCALIDADES PAITA	348,785	316,261	317,935	323,948	337,844	317,663	322,331	335,355	308,276	330,777	298,257	320,791	3,878,223	323,185

**PRODUCCIÓN AGUA PLANTA EL ARENAL AÑO 2014**

MES	VOLUMEN
ENE	1,648,252
FEB	1,484,940
MAR	1,627,707
ABR	1,587,966
MAY	1,567,036
JUN	1,581,784
JUL	1,548,532
AGO	1,642,776
SET	1,501,704
OCT	1,630,885
NOV	1,524,780
DIC	1,718,158

**DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE ZONAL PAITA AÑO 2014**

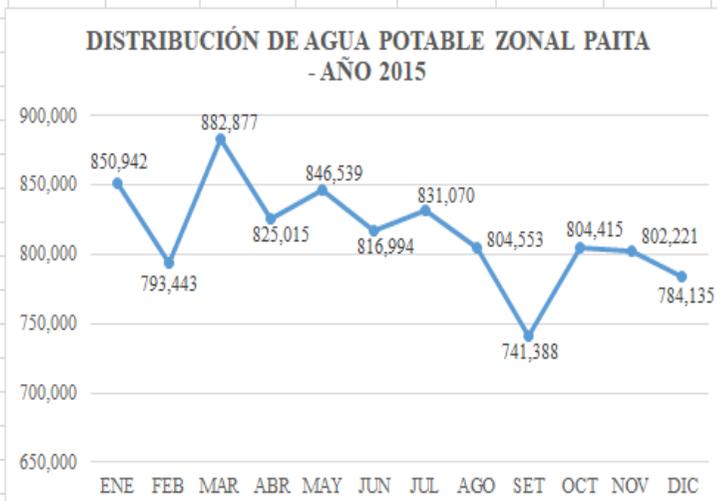
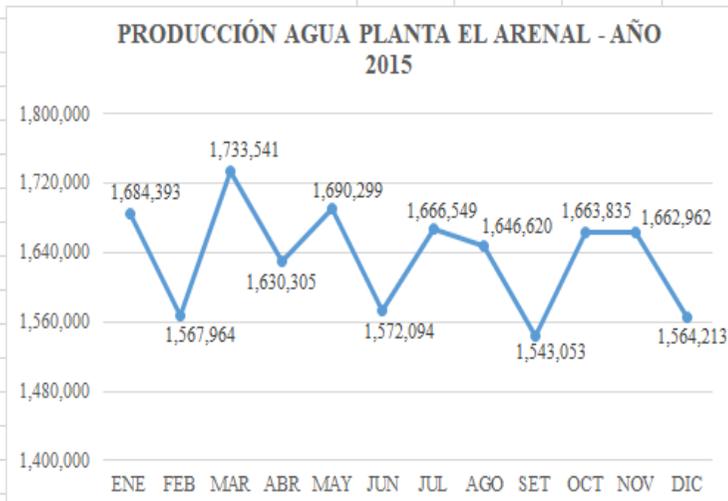
MES	VOLUMEN
ENE	842,417
FEB	774,237
MAR	852,423
ABR	833,559
MAY	822,457
JUN	805,363
JUL	819,381
AGO	839,448
SET	795,108
OCT	832,771
NOV	785,779
DIC	842,405

## B. Producción y distribución de agua potable Zonal Paita – Año 2015



### PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE ZONAL PAITA - AÑO 2015

DESCRIPCION	AÑO 2015												TOTAL AÑO	PROMEDIO MENSUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC		
VOLUMEN PRODUCIDO PLANTA EL ARENAL	1,684,393	1,567,964	1,733,541	1,630,305	1,690,299	1,572,094	1,666,549	1,646,620	1,543,053	1,663,835	1,662,962	1,564,213	19,625,828	1,635,486
VOLUMEN DISTRIBUIDO ZONAL PAITA	850,942	793,443	882,877	825,015	846,539	816,994	831,070	804,553	741,388	804,415	802,221	784,135	9,783,592	815,299
VOLUMEN DISTRIBUIDO ZONAL TALARA	833,451	774,521	850,664	805,290	843,760	755,100	835,479	842,067	801,665	859,420	860,741	780,078	9,842,236	820,186
VOLUMEN DISTRIBUIDO LOCALIDAD PAITA	519,456	478,372	532,912	498,736	507,514	492,361	513,952	481,537	459,975	487,417	485,712	476,050	5,933,994	494,500
LOCALIDADES PAITA	331,486	315,071	349,965	326,279	339,025	324,633	317,118	323,016	281,413	316,998	316,509	308,085	3,849,598	320,800



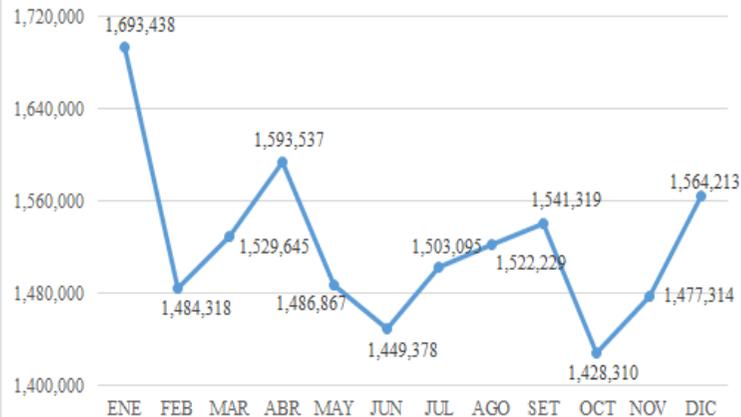
C. Producción y distribución de agua potable Zonal Paita – Año 2016



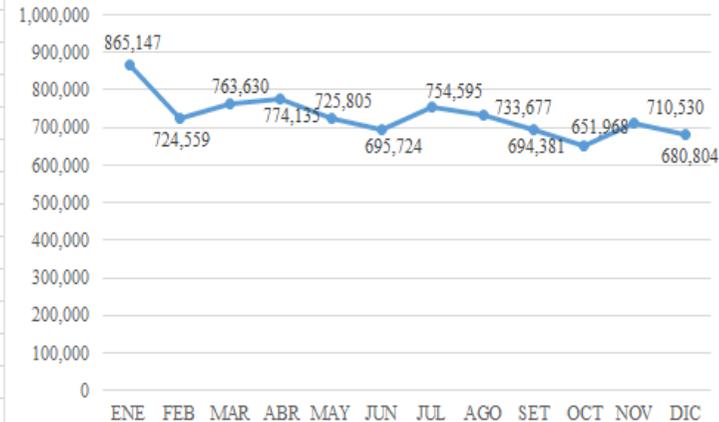
**PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE ZONAL PAITA - AÑO 2016**

DESCIPCION	AÑO 2016												TOTAL AÑO	PROMEDIO MENSUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC		
VOLUMEN PRODUCIDO PLANTA EL ARENAL	1,693,438	1,484,318	1,529,645	1,593,537	1,486,867	1,449,378	1,503,095	1,522,229	1,541,319	1,428,310	1,477,314	1,564,213	18,273,663	1,522,805
VOLUMEN DISTRIBUIDO ZONAL PAITA	865,147	724,559	763,630	774,135	725,805	695,724	754,595	733,677	694,381	651,968	710,530	680,804	8,774,955	731,246
VOLUMEN DISTRIBUIDO ZONAL TALARÁ	828,291	759,759	766,015	819,402	761,062	753,654	748,500	788,552	846,938	776,342	766,784	883,409	9,498,708	791,559
VOLUMEN DISTRIBUIDO LOCALIDAD PAITA	536,426	408,941	441,393	454,047	427,328	414,177	446,493	414,220	403,030	350,356	413,673	403,121	5,113,205	426,100
LOCALIDADES PAITA	328,721	315,618	322,237	320,088	298,477	281,547	308,102	319,457	291,351	301,612	296,857	277,683	3,661,750	305,146

**PRODUCCIÓN AGUA PLANTA EL ARENAL  
AÑO 2016**



**DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE ZONAL PAITA  
- AÑO 2016**



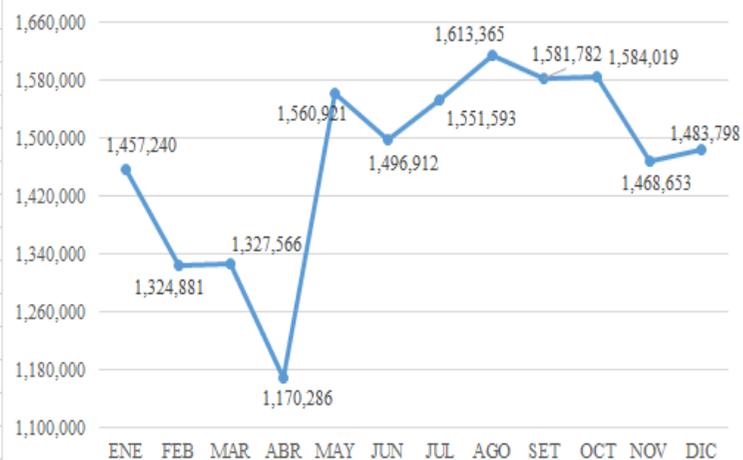
D. Producción y distribución de agua potable Zonal Paita – Año 2017



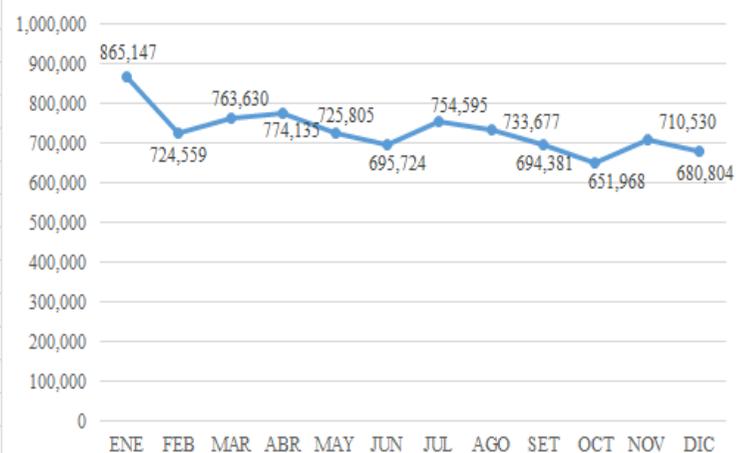
PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE ZONAL PAITA - AÑO 2017

DESCRIPCION	AÑO 2017												TOTAL AÑO	PROMEDIO MENSUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC		
VOLUMEN PRODUCIDO PLANTA EL ARENAL	1,457,240	1,324,881	1,327,566	1,170,286	1,560,921	1,496,912	1,551,593	1,613,365	1,581,782	1,584,019	1,468,653	1,483,798	17,621,016	1,468,418
VOLUMEN DISTRIBUIDO ZONAL PAITA	865,147	724,559	763,630	774,135	725,805	695,724	754,595	733,677	694,381	651,968	710,530	680,804	8,774,955	731,246
VOLUMEN DISTRIBUIDO ZONAL TALARA	592,093	600,322	563,936	396,151	835,116	801,188	796,998	879,688	887,401	932,051	758,123	802,994	8,846,061	737,172
VOLUMEN DISTRIBUIDO LOCALIDAD PAITA	536,426	408,941	441,393	454,047	427,328	414,177	446,493	414,220	403,030	350,356	413,673	403,121	5,113,205	426,100
LOCALIDADES PAITA	328,721	315,618	322,237	320,088	298,477	281,547	308,102	319,457	291,351	301,612	296,857	277,683	3,661,750	305,146

PRODUCCIÓN AGUA PLANTA EL ARENAL  
AÑO 2017



DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE ZONAL PAITA  
AÑO 2017



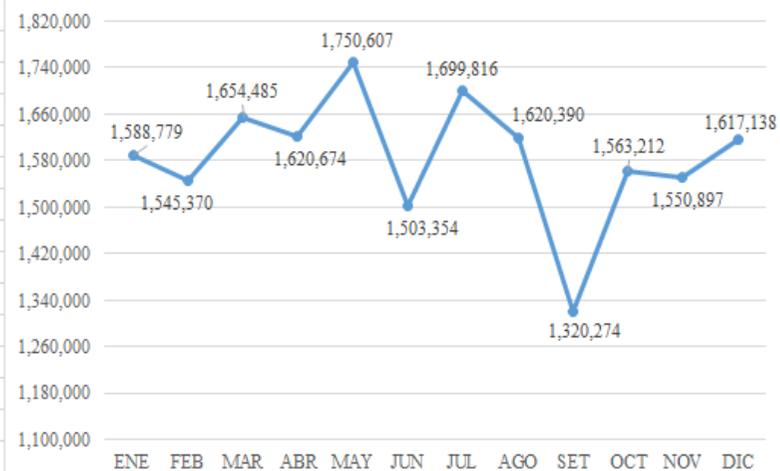
### E. Producción y distribución de agua potable Zonal Paita – Año 2018



#### PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE ZONAL PAITA - AÑO 2018

DESCRIPCION	AÑO 2018												TOTAL AÑO	PROMEDIO MENSUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC		
VOLUMEN PRODUCIDO PLANTA EL ARENAL	1,588,779	1,545,370	1,654,485	1,620,674	1,750,607	1,503,354	1,699,816	1,620,390	1,320,274	1,563,212	1,550,897	1,617,138	19,034,995	1,586,250
VOLUMEN DISTRIBUIDO ZONAL PAITA	847,375	815,599	879,207	882,427	926,056	813,619	872,584	797,115	708,083	790,714	779,522	825,679	9,937,978	828,165
VOLUMEN DISTRIBUIDO ZONAL TALARA	741,404	729,771	775,278	738,247	824,551	689,735	827,232	823,275	612,192	772,498	771,375	791,459	9,097,016	758,085
VOLUMEN DISTRIBUIDO LOCALIDAD PAITA	480,375	442,070	501,533	513,834	566,025	493,524	509,081	461,935	414,446	450,735	423,642	487,465	5,744,663	478,722
LOCALIDADES PAITA	367,000	373,529	377,674	368,593	360,031	320,095	363,503	335,180	293,637	339,979	355,880	338,214	4,193,315	349,443

**PRODUCCIÓN AGUA PLANTA EL ARENAL  
AÑO 2018**



**DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE ZONAL PAITA  
AÑO 2018**



F. Producción y distribución de agua potable Zonal Paita – Año 2019

										
<b>PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE ZONAL PAITA - AÑO 2019</b>										
DESCRIPCION	AÑO 2019									
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	TOTAL AÑO	PROMEDIO MENSUAL
VOLUMEN PRODUCIDO PLANTA EL ARENAL	1,644,048	1,487,670	1,670,037	1,654,018	1,663,000	1,586,114	1,624,067	1,609,774	12,938,728	1,617,341
VOLUMEN DISTRIBUIDO ZONAL PAITA	847,375	815,599	879,207	882,427	926,056	813,619	872,584	797,115	6,833,981	854,248
VOLUMEN DISTRIBUIDO ZONAL TALARA	796,673	672,071	790,830	771,591	736,945	772,495	751,483	812,659	6,104,747	763,093
VOLUMEN DISTRIBUIDO LOCALIDAD PAITA	480,375	442,070	501,533	513,834	566,025	493,524	509,081	461,935	3,968,376	496,047
LOCALIDADES PAITA	367,000	373,529	377,674	368,593	360,031	320,095	363,503	335,180	2,865,605	358,201

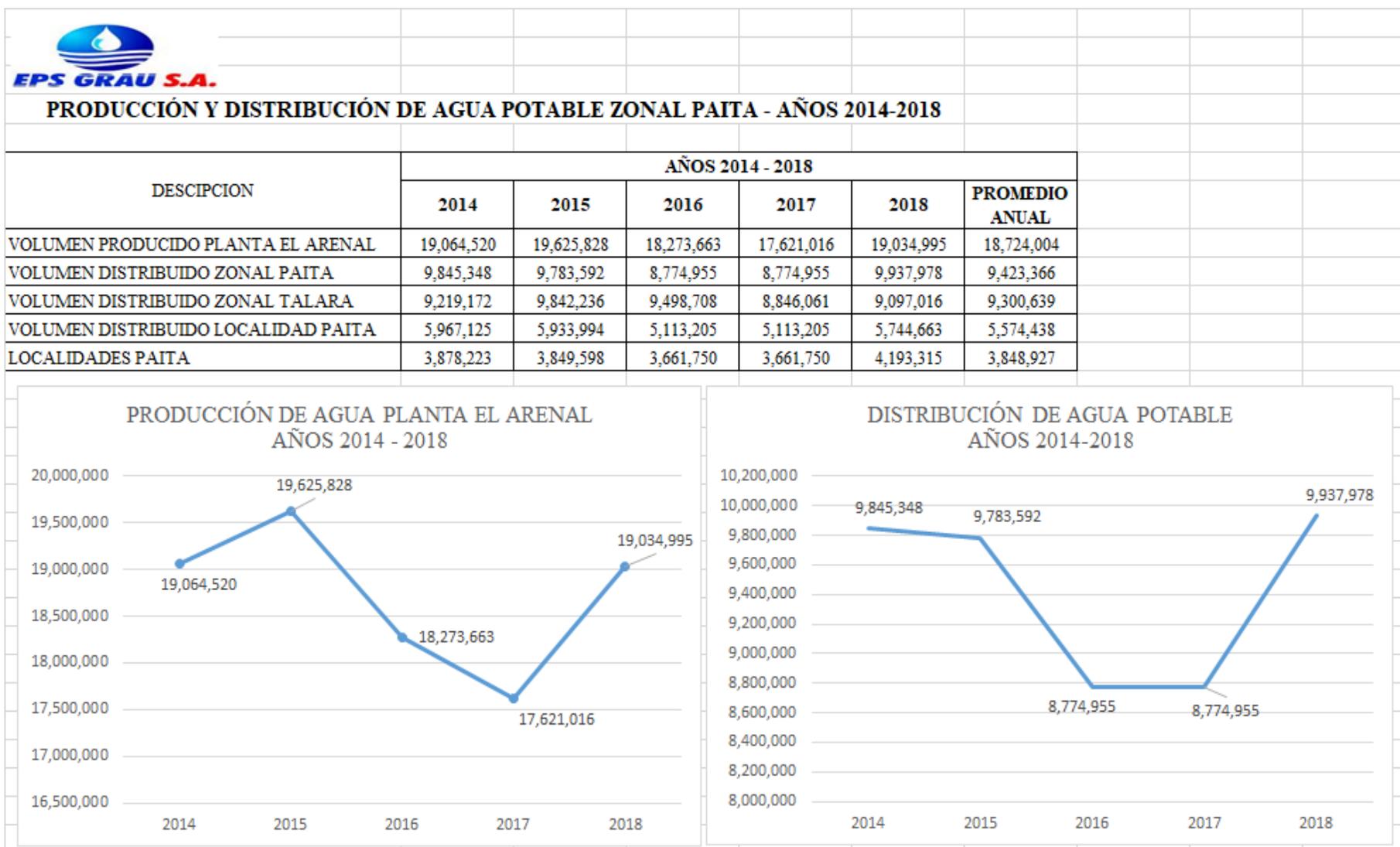
**PRODUCCIÓN AGUA PLANTA EL ARENAL - AÑO 2019**

MES	PRODUCCIÓN
ENE	1,644,048
FEB	1,487,670
MAR	1,670,037
ABR	1,654,018
MAY	1,663,000
JUN	1,586,114
JUL	1,624,067
AGO	1,609,774

**DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE ZONAL PAITA - AÑO 2019**

MES	DISTRIBUCIÓN
ENE	847,375
FEB	815,599
MAR	879,207
ABR	882,427
MAY	926,056
JUN	813,619
JUL	872,584
AGO	797,115

G. Producción y distribución de agua potable Zonal Paita – Años 2014 – 2018.



PROPUESTA DE CONTROL DE DISTRIBUCIÓN PARA MEJORAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PAITA		PR.10
		
Edición: 1	Nº Páginas: 37	Fecha: 02/12/2019
REALIZADO:  JOEL ALEXANDER HUAMAN GARCIA	REVISADO:  MSC. GUERRERO MILLONES ANA MARIA	APROBADO:  MSC. GUERRERO MILLONES ANA MARIA

	<p>PROPUESTA DE CONTROL DE DISTRIBUCIÓN PARA MEJORAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PAITA</p>	<p>Código: PR.10 Edición: 1 Fecha: 02/12/2019</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

## Índice

1.	Objetivos	46
2.	Alcance	47
3.	Definiciones	47
4.	Responsabilidades	47
4.1	COORDINADOR DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO	47
4.2	JEFE DE DISTRIBUCIÓN, RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	47
4.3	INSPECTOR DE REDES	47
4.4	EQUIPO FUNCIONAL DE CONTROL DE CALIDAD	48

	PROPUESTA DE CONTROL DE DISTRIBUCIÓN PARA MEJORAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PAITA	Código: PR.10 Edición: 1 Fecha: 02/12/2019
----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Anexo 05:” Propuesta de control de distribución para mejorar el abastecimiento de agua potable en la localidad de Paita”

### Generalidades

Después de realizar un diagnóstico actual del sistema de abastecimiento de agua potable se encontró deficiencias en la empresa, donde se observó diversas actividades ausentes en la distribución del agua al no contar con un buen control de abastecimiento que permitan garantizar la buena gestión de la empresa y la calidad de la misma. No se viene cumpliendo con varios programas de mantenimiento en las redes de distribución de agua potable y sus componentes (válvulas de control, válvulas de purga aire y grifos contra incendio).

Según lo mencionado anteriormente se propone el control de distribución, para lo -cual se tendrá que llevar a cabo una mejor distribución del agua potable, mediante el cual se tendrá que seguir un programa de mantenimiento de redes de agua como son: mantenimiento de válvulas de control, mantenimiento de válvulas de purga de aire y mantenimiento de grifos contra incendio), instalación de medidores de caudal.

### 1. Objetivos

Aplicar un plan de actividades operacionales en el sistema de agua potable del Sector 07 de la localidad de Paita.

### Específicos

- Diseñar un programa de mantenimiento de componentes del sistema de distribución de agua potable del Sector 07 de la localidad de Paita.
- Evaluar y monitorear la continuidad y presión del servicio de agua potable del sector 07 de la localidad de Paita.
- Monitorear la calidad del agua potable distribuida al Sector 07 de la localidad de Paita.

### Normativa

- a) ISO 9001:2015 (Planificación y Control Operacional).
- b) Reglamento Nacional de Edificaciones DN N°011-2006-VIVIENDA.
- c) Reglamento de Calidad del Agua para Consumo Humano.

	PROPUESTA DE CONTROL DE DISTRIBUCIÓN PARA MEJORAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PAITA	Código: PR.10 Edición: 1 Fecha: 02/12/2019
----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

## 2. Alcance

El desarrollo de la propuesta de control de distribución para mejorar el abastecimiento de agua potable, comprenderá exclusivamente al personal de la Coordinación de Operaciones y Mantenimiento y personal relacionado con la distribución de agua potable, teniendo en cuenta la importancia que tiene la distribución del agua como líquido vital para consumo humano y la calidad del mismo.

Desarrollo de la propuesta

## 3. Definiciones

- 3.1. Válvulas de purga de aire: Son utilizadas para controlar la cantidad de aire dentro de las tuberías de agua.
- 3.2. Grifo contra incendio: Es un equipo que permite la conexión de mangueras y equipos de lucha contra incendios, así como también para realizar purga de redes de distribución de agua.
- 3.3. Parte diario: Documento que sirve para el registro diario de operación de equipos y/o actividades de mantenimiento.

## 4. Responsabilidades

### 4.1. COORDINADOR DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO

Encargado de planificar las actividades de control operacional, además de garantizar, administrar y operar los sistemas de producción, distribución, tratamiento, recolección y disposición final de las aguas servidas y el mantenimiento de los equipos del sistema.

### 4.2. JEFE DE DISTRIBUCIÓN, RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

Se encarga de administrar y operar los sistemas de producción, distribución, tratamiento, recolección y disposición final de las aguas servidas y el mantenimiento de los equipos del sistema.

### 4.3. INSPECTOR DE REDES

Se encarga de inspeccionar los trabajos de mantenimiento de redes de agua potable y alcantarillado, realizar informes técnicos. Se encarga de realizar mantenimientos preventivos, correctivos de los equipos de bombeo que cuenta el sistema de distribución y recolección.

#### 4.4.EQUIPO FUNCIONAL DE CONTROL DE CALIDAD

Se encarga de examinar la calidad del agua potable que es distribuida a los usuarios por medio de análisis físicos, químicos y microbiológicos que garanticen el servicio de abastecimiento para consumo humano.

La propuesta se desarrolló teniendo en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones DS N° 011-2006-VIVIENDA, sobre distribución de agua para consumo humano, tales como son:

Producción de agua potable en Planta El Arenal

La Planta El Arenal, actualmente cuenta con una producción de 630 lps que son distribuidos a la Zonal de Paita y Talara.

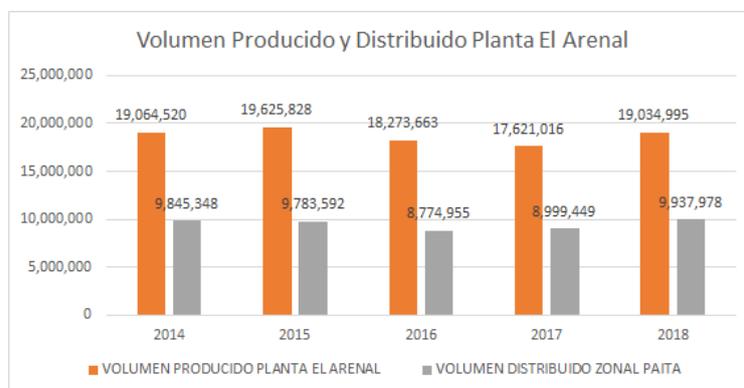
Para la Zonal Talara se distribuyen 300 lps y para la Zonal Paita se distribuyen 330lps.

Tabla 01: Producción y distribución de agua potable Zonal Paita

PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE ZONAL PAITA - AÑO 2014-2018						
DESCRIPCIÓN	ÚLTIMOS 05 AÑOS					PROMEDIO ANUAL
	2014	2015	2016	2017	2018	
VOLUMEN PRODUCIDO PLANTA EL ARENAL	19,064,520	19,625,828	18,273,663	17,621,016	19,034,995	18,724,004
VOLUMEN DISTRIBUIDO ZONAL PAITA	9,845,348	9,783,592	8,774,955	8,999,449	9,937,978	9,468,265
VOLUMEN DISTRIBUIDO ZONAL TALARA	9,219,172	9,842,236	9,498,708	8,621,567	9,097,016	9,255,740
VOLUMEN DISTRIBUIDO LOCALIDAD PAITA	5,967,125	5,933,994	5,113,205	5,113,205	5,744,663	5,574,438
LOCALIDADES PAITA	3,878,223	3,849,598	3,661,750	3,886,244	4,193,315	3,893,826

Fuente: Elaboración propia

Figura 01: Volumen producido y distribuido Planta El Arenal



Fuente: Elaboración propia

	PROPUESTA DE CONTROL DE DISTRIBUCIÓN PARA MEJORAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PAITA	Código: PR.10 Edición: 1 Fecha: 02/12/2019
----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Diseñar un programa de mantenimiento de componentes del sistema de distribución de agua potable del Sector 07 de la localidad de Paita.

Programa de mantenimiento de válvulas de control ubicadas en las redes de distribución de agua potable del Sector 07 de la localidad de Paita:

El programa de mantenimiento de válvulas de control que se encuentran en las redes de distribución de agua potable se debe realizar por lo menos 02 veces al año según Resolución de Concejo Directivo N°011-2007-SUNASS-CD (Anexo 23), con el fin de poder cumplir y garantizar la calidad del agua y el buen servicio de la distribución, ya que las válvulas de control son de fierro fundido, material que sufre de corrosión, y en muchos casos las válvulas de control pierden eficiencia que perjudicaría el abastecimiento. Con dicho programa de mantenimiento se estaría monitoreando las válvulas de control para poder mantener dichos componentes en buen estado y operativas.

El propósito de este programa de mantenimiento es asegurar el buen funcionamiento de las válvulas de control que permitan una buena distribución de agua potable desde el punto más cercano hasta el punto más lejano de la red de distribución que se encuentra dentro del Sector 07.

Al realizar dicha actividad se debe coordinar con el personal que tiene a cargo la distribución de agua al Sector 07 de la localidad de Paita, con la finalidad de asegurar la ausencia del agua potable para poder ubicar las válvulas de control y realizar la evaluación que determine el mantenimiento y de ser el caso el cambio de la misma.

Las actividades contempladas para el mantenimiento de las válvulas de control son las siguientes:

Se debe ubicar las válvulas de control por medio de un plano de ubicación de válvulas y una vez ubicadas colocar cinta señalizadora en el área de trabajo, de encontrarse la válvula en mal estado se procederá a desmontar la válvula de control para cambiar la empaquetadura de lona, así como al cambio de pernos de acero inoxidable incluye tuerca y anillo de presión; de encontrarse la válvula en buen estado solo se procedería a realizar el pintado de la válvula que consiste en lijado de superficie de fierro de la válvula, limpiar válvula con trapo industrial, pintar con pintura anticorrosiva y por último pintar con pintura esmalte.

	PROPUESTA DE CONTROL DE DISTRIBUCIÓN PARA MEJORAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PAITA	Código: PR.10
		Edición: 1
		Fecha: 02/12/2019

Una vez terminado el mantenimiento de las válvulas de control se debe registrar los datos de cada válvula en un parte diario facilitado por la Coordinación de Operaciones y Mantenimiento de la Zonal Paita y es llenado por el personal que ha tenido a cargo los trabajos.

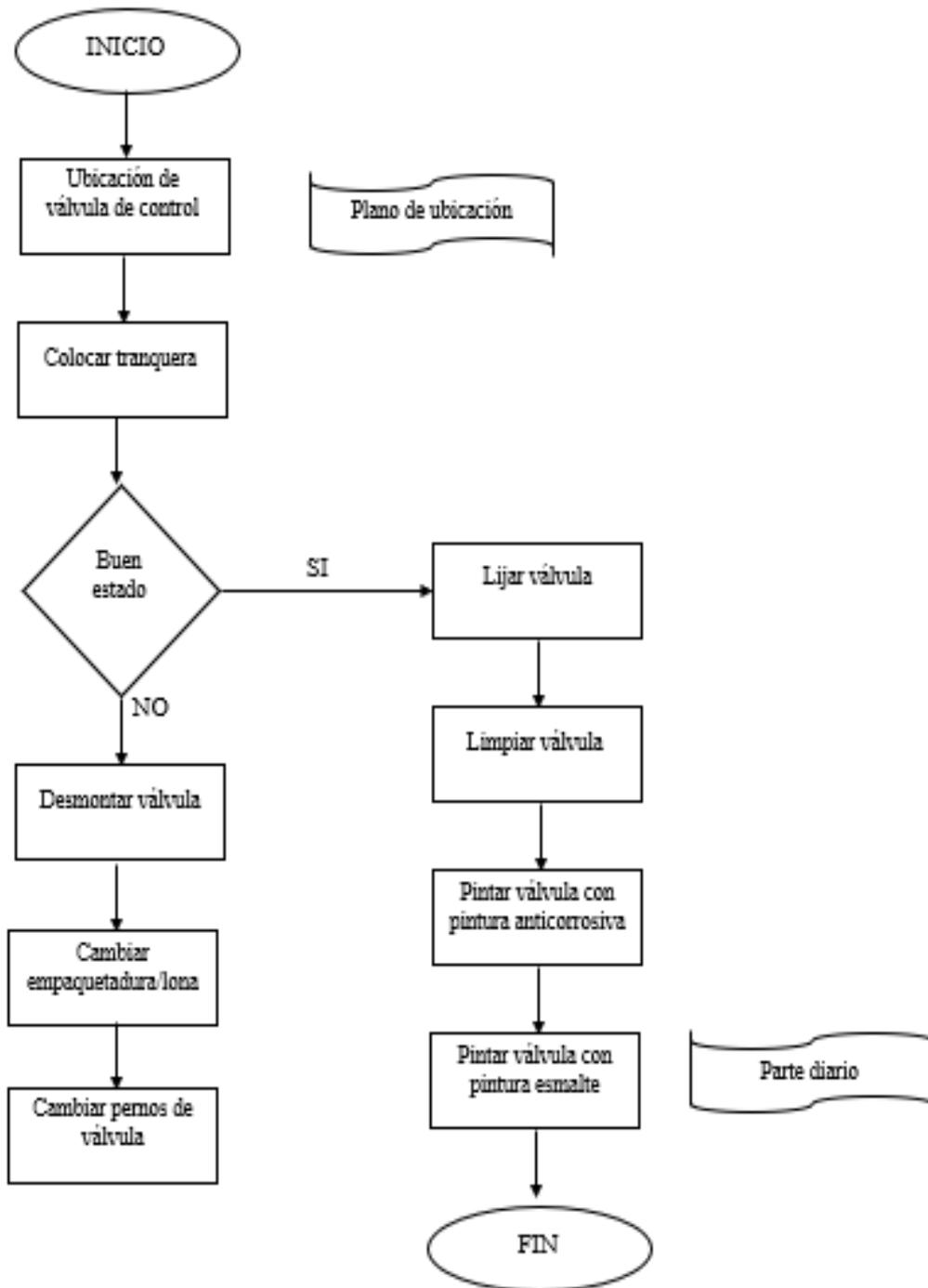
Los trabajos se llevarán a cabo por 01 técnico y 01 ayudante, que serán supervisados por un inspector de redes de la empresa.

El tiempo que demandará realizar dicho mantenimiento es de 20 días, ya que según presupuesto contempla un rendimiento de 08 válvulas por día.

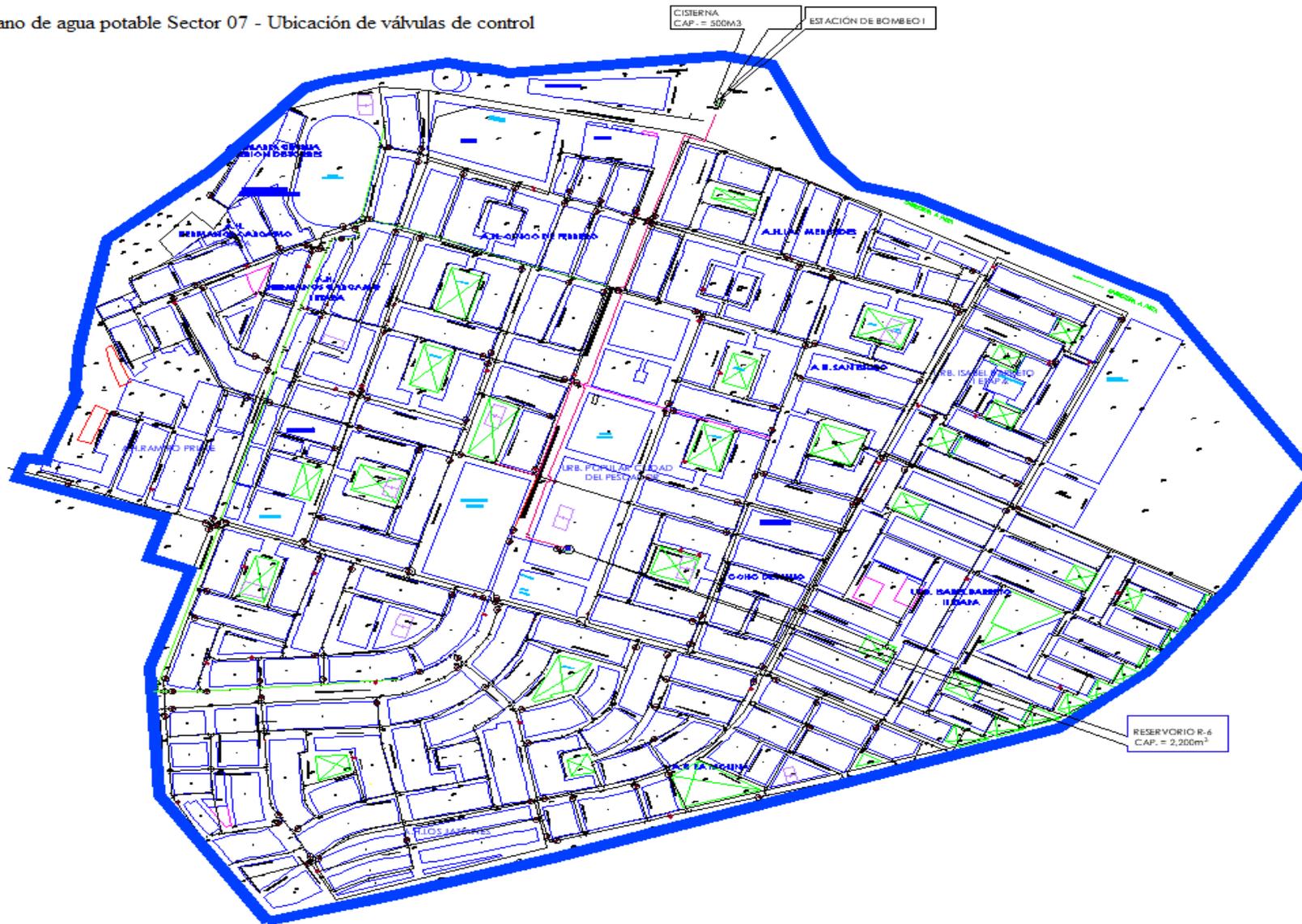
Servicio : Mantenimiento de Válvulas de Control							
Cuadrilla : 1 Ob3 + 1 Ob1							
Rendimiento : 8 Válvula /día							
				Costo unit	100.05		
Item	Descripción	Unid	Cuadrilla	Cantid	Precio	Parcial	Sub tot
I	<b>Mano de obra</b>						0.00
1.1	Obrero 3	HH	1.0000	1.0000	0.00	0.00	
1.2	Obrero 1	HH	1.0000	1.0000	0.00	0.00	
II	<b>Materiales</b>						62.55
2.1	Tranquera	Glb		1.0000	25.00	25.00	
2.2	Empaquetadura de lona 1/4" p/válvula	m2		0.0100	20.00	0.20	
2.3	Pernos de 1/2" x 2" inox incluye tuerca y anillo presión	und		4.0000	4.57	18.28	
2.4	Pintura Anticorrosiva	gl		0.0300	35.57	1.07	
2.5	Pintura Esmalte Azul	gl		0.0300	38.98	1.17	
2.6	Lijas para FoFo	und		2.0000	2.75	5.50	
2.7	Líquido Limpiatodo 3.8 Lt	Lt.		0.1900	16.00	3.04	
2.8	Grasa Simple	kg		0.2000	16.00	3.20	
2.9	Cinta Teflón 1/2 x 6.6m	Glb		0.3333	3.31	1.10	
2.10	Brocha 2"	und		0.2000	12.71	2.54	
2.11	Trapo Industrial	kg		0.2500	5.80	1.45	
III	<b>Equipo</b>						37.50
3.1	Camioneta 4 x 4	hm		1.0000	37.50	37.50	
IV	<b>Herramientas</b>						0.00
4.1	Herramientas y equipo	%		5.0000	0.00	0.00	



Diagrama de procedimiento de mantenimiento de válvulas de control en redes de distribución Sector 07



Plano de agua potable Sector 07 - Ubicación de válvulas de control



	PROPUESTA DE CONTROL DE DISTRIBUCIÓN PARA MEJORAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PAITA	Código: PR.10 Edición: 1 Fecha: 02/12/2019
----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Programa de mantenimiento de válvulas de purga de aire en redes de distribución de agua potable del Sector 07 de la localidad de Paita:

El programa de mantenimiento de válvulas de purga de aire que se encuentran en las redes de distribución de agua potable se debe realizar por lo menos 02 veces al año, según Resolución de Concejo Directivo N°011-2007-SUNASS-CD (Anexo 23), con el fin de poder garantizar la ausencia de aire en las tuberías, ya que al contar con presencia de aire en las tuberías de agua esto impide la distribución de agua por la acumulación de aire en las mismas, así como también al no contar con purgas de aire esto ocasionaría que al brindar el servicio de agua, el aire saldría por las conexiones domiciliarias y/o aumentaría la presión de aire en las tuberías y ocasionaría roturas, lo que generaría perjuicio económico para los clientes porque el medidor de su conexión estaría registrando aire en vez de agua y perjuicio para la empresa porque generaría gastos al reparar roturas en tuberías.

Con dicho programa de mantenimiento se estaría llevando un control adecuado y asimismo mantener las válvulas de purga de aire en buen estado y operativas.

El propósito de este programa de mantenimiento es asegurar el buen funcionamiento de las válvulas de aire y la eficiencia operativa de las tuberías que permitan una buena distribución de agua potable y sin la presencia de aire en la red de distribución que se encuentra dentro del Sector 07.

Se debe realizar con 01 técnico operario y 01 ayudante, que cuenten con sus respectivos equipos de protección personal y la experiencia necesaria para la actividad programada.

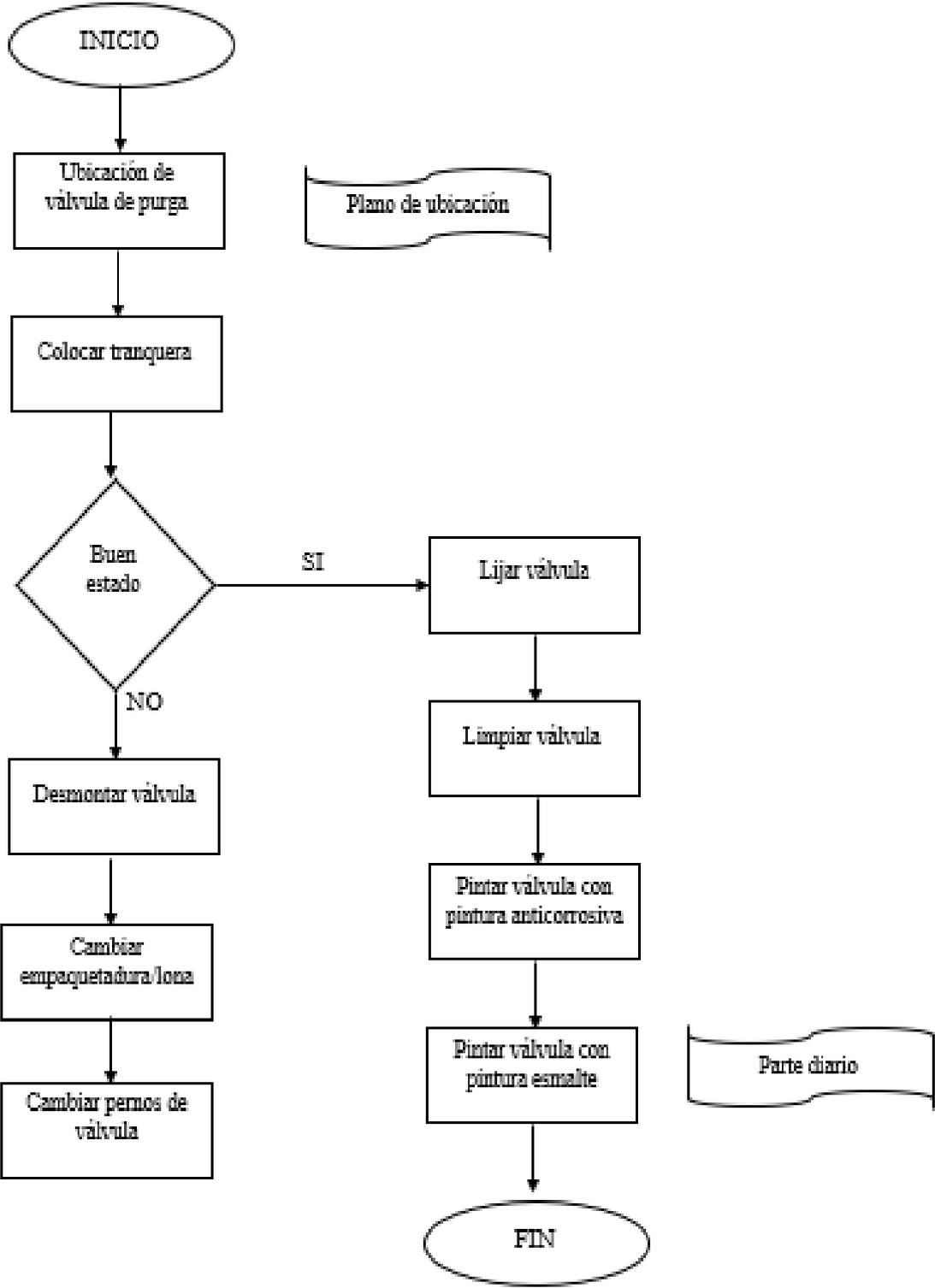
Al realizar dicha actividad se debe cerrar la válvula de control que cuenta cada válvula de purga de aire, con la finalidad de impedir el pase de agua y se pueda realizar el mantenimiento respectivo.

Las actividades contempladas para el mantenimiento de las válvulas de purga de aire son las siguientes:

Se debe ubicar las válvulas de purga de aire por medio de un plano de ubicación de válvulas de purga de aire y una vez ubicadas colocar tranquera en el área de trabajo, de encontrarse la válvula en mal estado se procederá a desmontar la válvula de purga de aire para cambiar la empaquetadura de lona, así como al cambio de pernos de acero inoxidable incluye tuerca y anillo de presión; de encontrarse la válvula en buen estado solo se procederá a realizar el pintado de la válvula que consiste en lijado de superficie de fierro

de la válvula, limpiar válvula con trapo industrial, pintar con pintura anticorrosiva.

Diagrama de proceso de mantenimiento de válvulas de purga de aire



	PROPUESTA DE CONTROL DE DISTRIBUCIÓN PARA MEJORAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PAITA	Código: PR.10 Edición: 1 Fecha: 02/12/2019
----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Luego de haber terminado de realizar el mantenimiento a las válvulas de purga de aire se debe registrar los datos de cada válvula de purga de aire en un parte diario que es facilitado por la oficina de la Coordinación de Operaciones y Mantenimiento de la Zonal Paita y es llenado por el personal que ha tenido a cargo los trabajos.

Los trabajos serán supervisados por un inspector de redes de agua de la empresa.

Los trabajos de mantenimiento de válvulas de purga de aire se realizarán en 01 día, ya que, según el presupuesto, tiene un rendimiento de 08 válvulas por día, y dicho sector tiene 05 válvulas de purga de aire.

Servicio : Mantenimiento de Válvula de Purga de aire							
Cuadrilla : 1 Ob3 + 1 Ob1							
Rendimiento : 8 Válvula /día							
				Costo unit	94.90		
Item	Descripción	Unid	Cuadrilla	Cantid	Precio	Parcial	Sub tot
I	<b>Mano de obra</b>						15.20
1.1	Obrero 3	HH	1.0000	1.0000	8.54	8.54	
1.2	Obrero 1	HH	1.0000	1.0000	6.66	6.66	
II	<b>Materiales</b>						41.43
2.1	Tranquera	Glb		1.0000	15.00	15.00	
2.2	Empaquetadura de lona 1/4" p/valvula	m2		0.0100	35.00	0.35	
2.3	Pernos de 1/2" x 2" inox incluye tuerca y arillo presion	und		4.0000	2.00	8.00	
2.4	Pintura Anticorrosiva	gl		0.0300	35.57	1.07	
2.5	Pintura Esmalte Azul	gl		0.0300	38.98	1.17	
2.6	Lijas para FoFo	und		2.0000	2.54	5.08	
2.7	Liquido Limpiatodo 3.8 Lt	Lt.		0.1900	14.07	2.67	
2.8	Grasa Simple	kg		0.2000	15.00	3.00	
2.9	Cinta Teflón 1/2 x 6.6m	Glb		0.3333	3.31	1.10	
2.10	Brocha 2"	und		0.2000	12.71	2.54	
2.11	Trapo Industrial	kg		0.2500	5.80	1.45	
III	<b>Equipo</b>						37.50
3.1	Camioneta 4 x 4	hm		1.0000	37.50	37.50	
IV	<b>Herramientas</b>						0.76
4.1	Herramientas y equipo	%		5.0000	15.20	0.76	





	PROPUESTA DE CONTROL DE DISTRIBUCIÓN PARA MEJORAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PAITA	Código: PR.10 Edición: 1 Fecha: 02/12/2019
----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Programa de mantenimiento de grifos contra incendio en redes de distribución de agua potable del Sector 07 de la localidad de Paita:

El programa de mantenimiento de grifos contra incendio ubicados en las redes de distribución de agua potable se debe realizar por lo menos 02 veces al año, según Resolución de Concejo Directivo N°011-2007-SUNASS-CD (Anexo 23), con el fin de poder garantizar la operatividad de los grifos contra incendio que permitan realizar el purgado de agua potable en las redes de distribución cuando sea necesario y que se encuentren en buen estado, asimismo en óptimas condiciones.

Para poder realizar el mantenimiento de los grifos se debe cerrar la válvula de control que cuenta cada grifo que impida el paso del agua y proceder con las actividades.

Las actividades contempladas para el mantenimiento de grifos contra incendio son las siguientes:

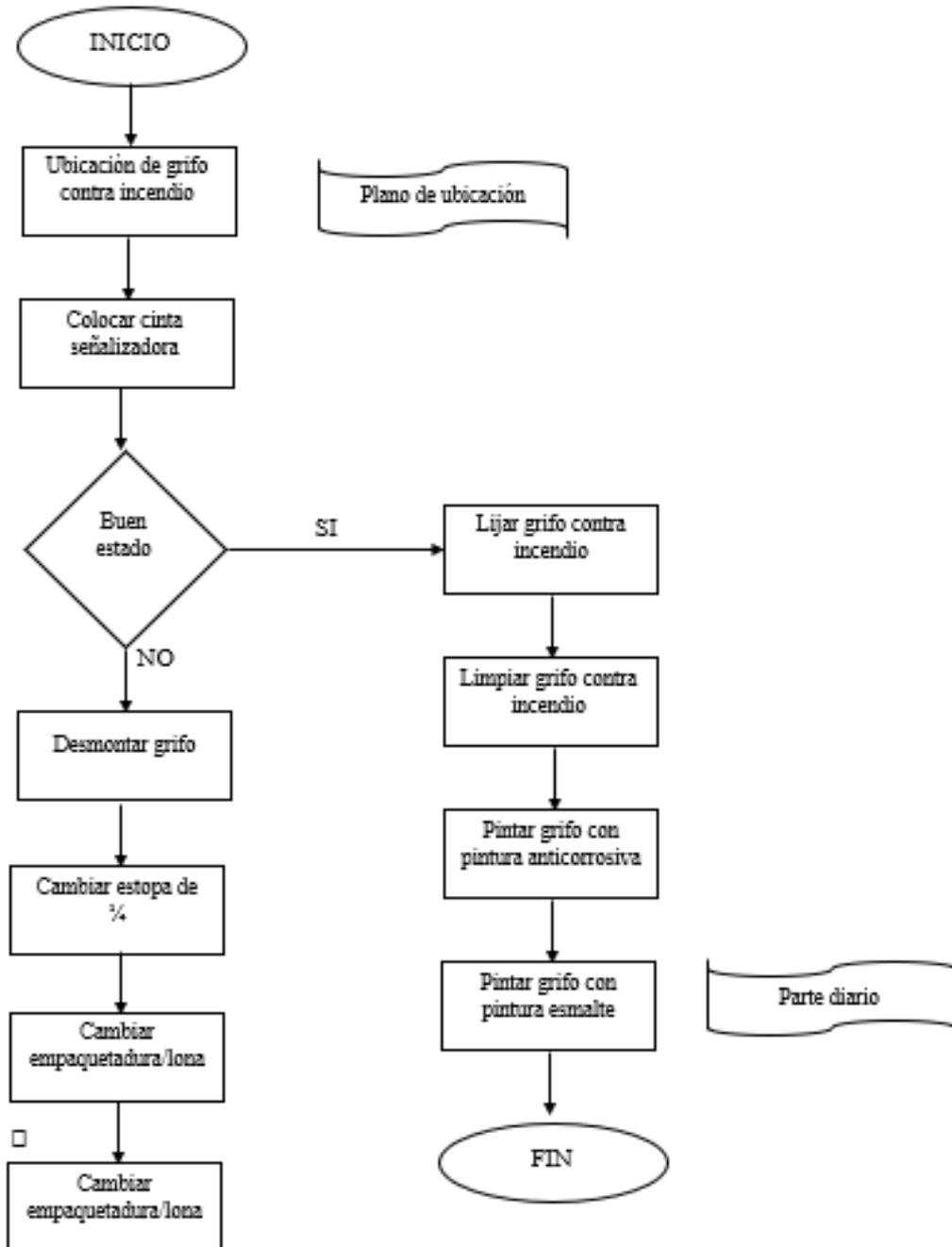
Se debe ubicar los grifos contra incendio por medio de un plano de ubicación de grifos contra incendio y una vez ubicadas colocar cinta señalizadora en el área de trabajo, de encontrarse el grifo en mal estado se procederá a desmontar el grifo contra incendio para cambiar los pernos de acero inoxidable con tuerca, anillo plano, anillo presa, cambiar estopa de ¼ para grifo, cambiar jebe de lona; de encontrarse en buen estado solo se procedería a lijar grifo contra incendio, limpieza de grifo con trapo industrial, engrasar grifo, pintar con pintura anticorrosiva y por último pintar con pintura esmalte color rojo alto brillo.

Los trabajos se llevarán a cabo con 01 técnico y 02 ayudantes, que serán supervisados por un inspector de redes de la empresa.

Los trabajos de mantenimiento de grifos contra incendio se llevarán a cabo en 05 días, ya que según el rendimiento del presupuesto es de 08 grifos por día, y dicho sector cuenta con 40 grifos contra incendio.

Servicio : Mantenimiento de Grifos Contra Incendios							
Cuadrilla : 1 Ob3 + 2 Ob1							
Rendimiento : 8 Grifos /día							
				Costo unit	142.54		
Item	Descripción	Unid	Cuadrilla	Cantid	Precio	Parcial	Sub tot
<b>I Mano de obra</b>							21.87
1.1	Obrero 3	hh	1.0000	1.0000	8.54	8.54	
1.2	Obrero 1	hh	2.0000	2.0000	6.66	13.33	
<b>II Materiales</b>							82.08
2.1	Cinta señalizadora	ml		5.0000	1.38	6.90	
2.2	Perno de 3/8"x 3" inox. con tuerca anillo plano y anillo presa	und		4.0000	2.00	8.00	
2.3	Estopa de 1/4" p/grifo	m		0.1500	12.70	1.91	
2.4	Empaquetadura de lona 1/4" p/grifo	m2		0.0700	101.69	7.12	
2.5	Pintura anticorrosiva	Gal		0.1300	35.57	4.62	
2.6	Pintura esmalten rojo alto brillo	Gal		0.1300	38.98	5.07	
2.7	Lija p/metal	Hja		2.0000	2.54	5.08	
2.8	Thiner acrilico	Gal		0.0630	17.97	1.13	
2.9	Brocha	und		0.2000	12.71	2.54	
2.10	Grasa Simple	kg		0.2000	15.00	3.00	
2.11	Trapo Industrial	kg		0.5000	5.80	2.90	
2.12	Manguera duplex reforzada 3/4" x 30 ml inc./reducción	Glb		1.0000	33.81	33.81	
<b>III Equipo</b>							37.50
3.1	Camioneta 4 x 4	hm		1.0000	37.50	37.50	
<b>IV Herramientas</b>							1.09
4.1	Herramientas y Equipo	%		5.0000	21.87	1.09	

Diagrama de proceso de mantenimiento de grifos contra incendio





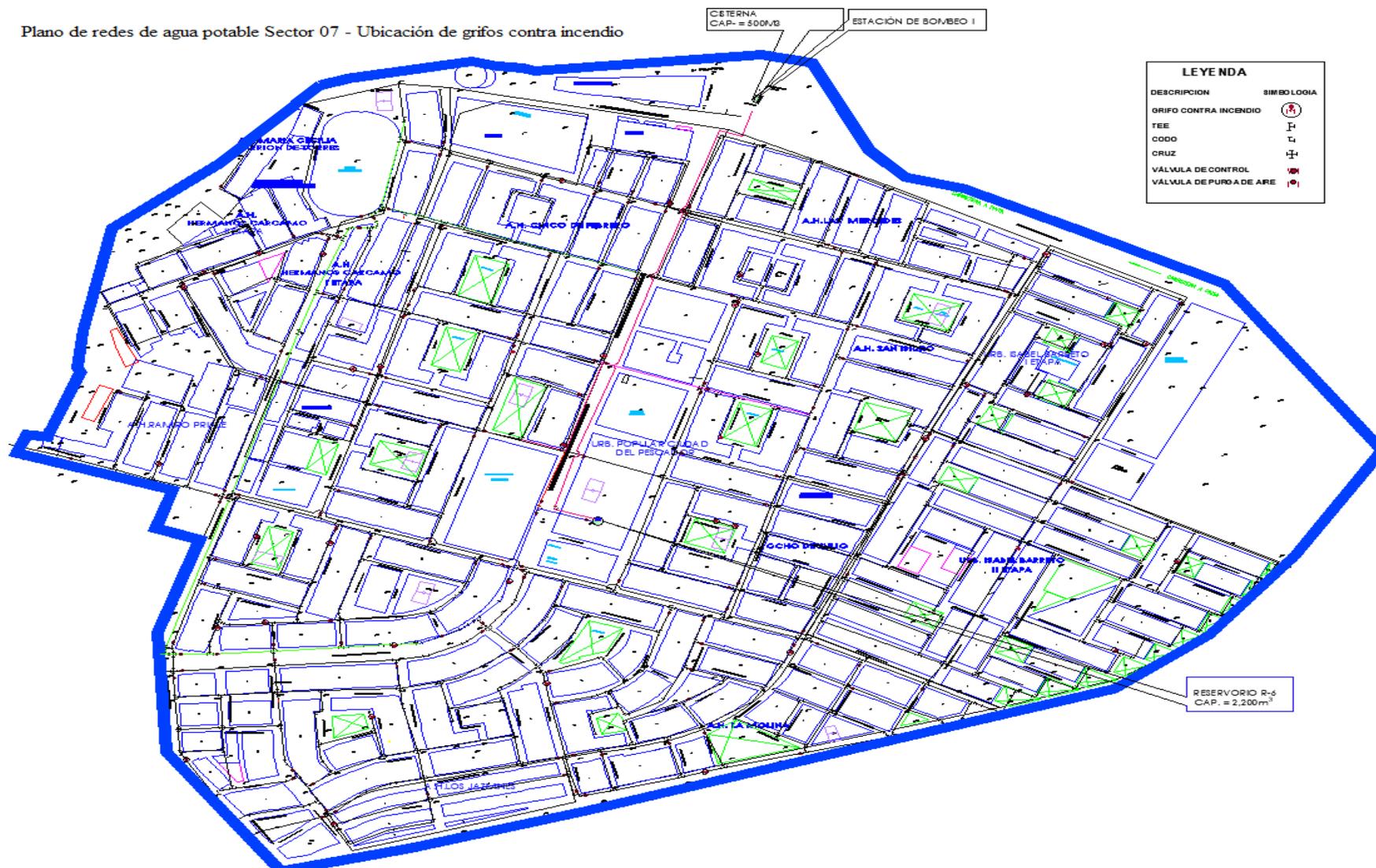
PROPUESTA DE CONTROL DE DISTRIBUCIÓN PARA MEJORAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PAITA

Código: PR.10

Edición: 1

Fecha: 02/12/2019

Plano de redes de agua potable Sector 07 - Ubicación de grifos contra incendio



LEYENDA	
DESCRIPCION	SIMBOLOGIA
GRIFO CONTRA INCENDIO	
TEE	
CODO	
CRUZ	
VÁLVULA DE CONTROL	
VÁLVULA DE PURGA DE AIRE	

	PROPUESTA DE CONTROL DE DISTRIBUCIÓN PARA MEJORAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PAITA	Código: PR.10 Edición: 1 Fecha: 02/12/2019
----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Programa de purga de redes de distribución de agua potable a través de grifos contra incendio del Sector 07 de la localidad de Paita:

El programa de purga de redes de distribución a través de grifos contra incendio se debe realizar por lo menos 02 veces al año, según Resolución de Concejo Directivo N°011-2007-SUNASS-CD (Anexo 23), con el fin de poder garantizar la ausencia de sólidos que sedimenten la tubería debido a roturas ocasionadas en las tuberías de agua potable, como consecuencia del ingreso de tierra a las mismas, que luego con el paso del tiempo obstruyen la distribución del agua al generar obstrucción en los codos, tee y válvulas de control, y asimismo influye directamente en la calidad del agua.

Con dicho programa de purga de redes de distribución a través de grifos contra incendio, se estaría logrando asegurar la distribución y la calidad del agua.

El propósito de este programa de purga de redes de agua es asegurar el buen funcionamiento de las tuberías que permitan una distribución continua de agua potable.

Dicha actividad se debe realizar con 01 técnico operativo y 01 ayudante, que cuenten con sus respectivos equipos de protección personal y la experiencia necesaria.

Al realizar la purga se debe coordinar con personal que tiene a cargo la distribución de agua al Sector 07 de la localidad de Paita, que garantice la continuidad del abastecimiento de agua que permita realizar la purga de agua a través de los grifos contra incendio, eliminando los sólidos que se encuentren en las tuberías.

Las actividades contempladas para la purga de redes a través de grifos contra incendio son las siguientes:

Se debe ubicar los grifos contra incendio por medio de un plano de ubicación de grifos contra incendio y una relación de los grifos contra incendio del Sector 07, una vez ubicadas colocar cinta señalizadora en el área de trabajo, colocar una manguera dúplex reforzada en la boca del grifo contra incendio y proceder con la purga del grifo.

Luego de haber terminado de realizar la purga de los grifos contra incendio, se debe registrar los datos de la actividad realizada en un parte diario que son llenados por el personal que ha tenido a cargo los trabajos.

Los trabajos se realizarán por 01 técnico y 01 ayudante, que serán supervisados por un inspector de redes de la empresa.

Los trabajos de purga de grifos contra incendio se llevarán a cabo en 04 días, ya que según el rendimiento del presupuesto es de 10 grifos por día, y se realizará la purga de 40 grifos.



PROPUESTA DE CONTROL DE DISTRIBUCIÓN PARA MEJORAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PAITA

Código: PR.10  
Edición: 1  
Fecha: 02/12/2019

Servicio : Purga de Redes a través de Grifos Contra Incendios							
Cuadrilla : 1 Ob3 + 1 Ob1							
Rendimiento : 10 Grifos /día							
				Costo unit	90.98		
Item	Descripción	Unid	Cuadrilla	Cantid	Precio	Parcial	Sub tot
I	<b>Mano de obra</b>						12.16
1.1	Obrero 3	HH	1.0000	0.8000	8.54	6.83	
1.2	Obrero 1	HH	1.0000	0.8000	6.66	5.33	
II	<b>Materiales</b>						40.71
2.1	Cinta señalizadora	ml		5.0000	1.38	6.90	
2.12	Manguera duplex reforzada 3/4" x 30 ml inc./reducción	Glb		1.0000	33.81	33.81	
III	<b>Equipo</b>						37.50
3.1	Camioneta 4 x 4	hm		1.0000	37.50	37.50	
IV	<b>Herramientas</b>						0.61
4.1	Herramientas y equipos	%		5.0000	12.16	0.61	





9.0 PURGA

9.1 HORA DE INICIO: ..... 9.2 HORA FINAL: .....

Color de Agua

NEGRA

ROJIZA

(Agua Limpia)

TIEMPO DE

PURGA: .....

OTRO COLOR : .....

10.0 MEDICION DE PRESION Y CAUDAL: (Después que sale Agua Limpia)  
ubicar el manómetro en una boquilla y medir la presión:

10.1 P1= ..... Lib/pulg2 (boquilla opuesta cerrada)

10.2 P2= ..... Lib/pulg2 (boquilla opuesta abierta)

10.3 Q = ..... Lit/seg.

11.0 DE LA VALVULA DE CONTROL

11.1 OPERATIVA

CON CAJA

SIN CAJA

CON MARCO Y TAPA

SIN MARCO Y TAPA

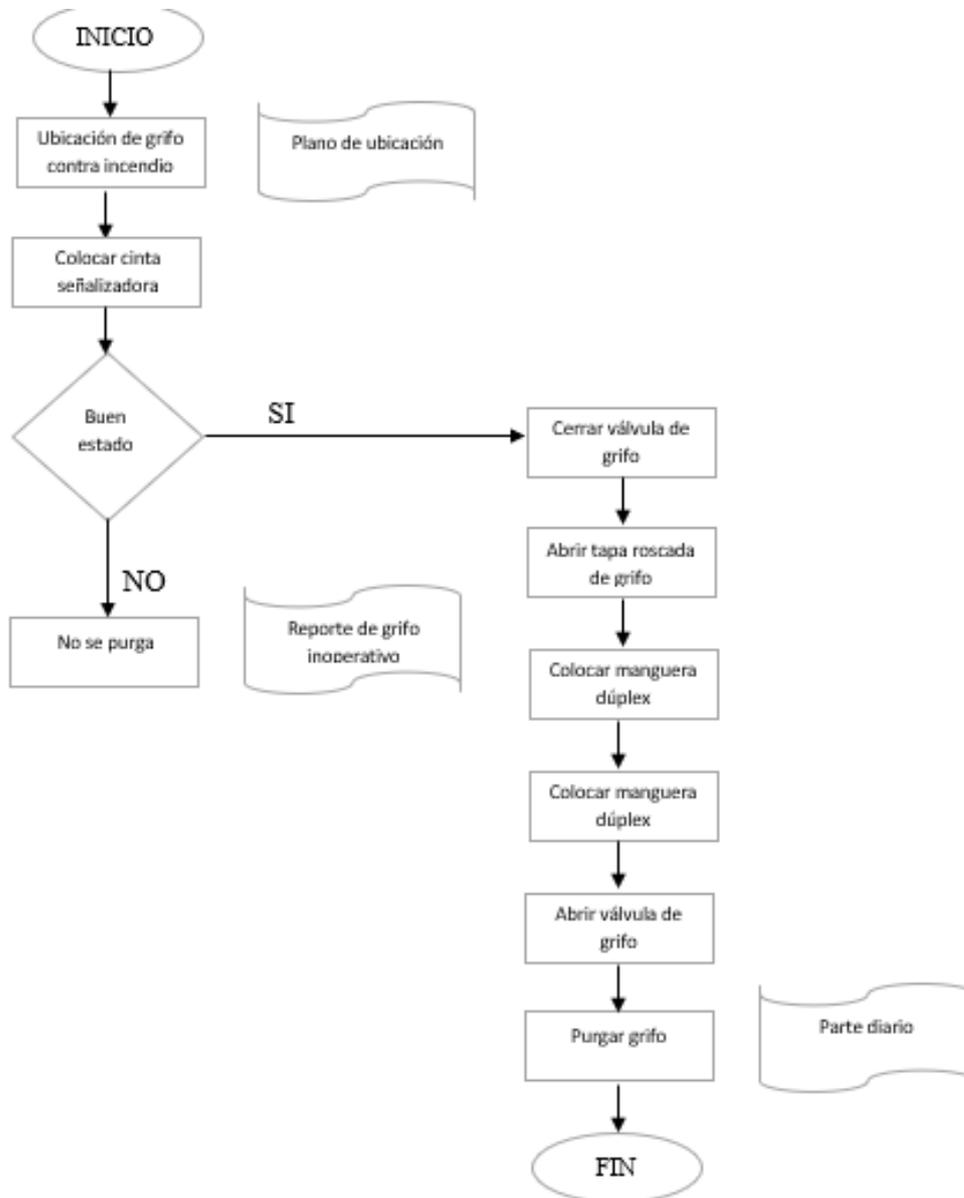
11.2 INOPERATIVA

12.0 OBSERVACIONES : .....

.....  
SUPERVISOR

.....  
TECNICO

### Diagrama de proceso de purga de redes de distribución de agua a través de grifos contra incendio



Evaluar y monitorear la continuidad y presión del servicio de agua potable del sector 07 de la localidad de Paita.

Evaluar la continuidad del servicio de agua potable del sector 07 de la localidad de Paita.

Para poder evaluar la continuidad del servicio de agua potable se tuvo que llevar un registro de parte diario de operaciones que es llenado por el operador de turno en la estación de bombeo de agua potable 01, ubicado en la localidad de Paita y que bombea el agua potable por medio de una tubería de 12" PVC hacia el reservorio elevado R-6, que posteriormente abastece al Sector 07.

El llenado del parte diario consiste en registrar las horas máquina de los equipos de bombeo, asimismo se registra la lectura del medidor a la salida de la estación de bombeo 01 para poder calcular el consumo diario de agua potable que se abastece al reservorio elevado R-6. En el parte diario también se registrarán los incidentes que se presenten ante cualquier falla de los equipos de bombeo que interrumpan el bombeo del agua.

 EPS "GRAU" S.A. JEFATURA ZONAL PAITA EL ARENAL DPTO OPERACIONES														
<b>PARTE DIARIO DE OPERACIONES</b>														
AREA: ESTACIÓN DE BOMBEO Nº 1 - ZONA ALTA PAITA														
FECHA: _____ HORARIO: _____														
OPERADOR: _____														
1.- CAUDAL SUMINISTRADO.- (Lectura según medidor)														
* LÍNEA DE INGRESO Ø16" a CISTERNA DE 500M3.:														
Lectura Inicial: _____			Lectura Final: _____			Total: _____			m3					
Hora: _____			Hora: _____											
* LÍNEA DE SALIDA Ø12" a RESERVORIOS ELEVADO:														
Para Consumo Directo:														
Lectura Inicial: _____			Lectura Final: _____			Total: _____			m3					
Hora: _____			Hora: _____											
2.- CONTROL DE OPERACIÓN DE EQUIPOS														
A).- GRUPO ELECTRÓGENO DE 200 Kw.														
FUNCIONAMIENTO			HORÓMETRO			PRESIÓN ACEITE		TEMP °c	COMBUSTIBLE			VOLTAJE (VOL)		AMPERAJE (AMP)
INICIO	FINAL	TOTAL	INICIO	FINAL	TOTAL			INICIO	FINAL	TOTAL				
<b>B).- NIVEL CISTERNA PLANTA ARENAL:</b>														
HORA	HORA	HORA	HORA	HORA	HORA	HORA	HORA	HORA	HORA	HORA	HORA	HORA		
OBSERVACIÓN:														
-														
C).- ELECTROBOMBAS:														
EQUIPO Nº _____:														
FUNCIONAMIENTO			VOLTAJE (VOL)			AMPERAJE (AMP)			PRESIÓN EN MANÓMETRO (lbs/pulg2)					
HORA CONTROL	INICIO	FINAL	TOTAL											



EQUIPO Nº \_\_\_\_\_ :

HORA CONTROL	FUNCIONAMIENTO			VOLTAJE (VOL)			AMPERAJE (AMP)			PRESIÓN EN MANÓMETRO (lbs/pulg2)		
	INICIO	FINAL	TOTAL									

**D).- CONTROL DEL EQUIPO CLORADOR**

HORA DE ARRANQUE												
HORA DE PARADA												
TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO												

**E).- CONTROL DEL CLORO RESIDUAL LIBRE:**

HORA DE MUESTREO												
CLORO RESIDUAL LIBRE (PPM)												

\* CONSUMO DE CLORO GAS : \_\_\_\_\_ Kgs.  
\* CONSUMO DE HIPOCLORITO DE CALCIO AL 65% : \_\_\_\_\_ Kgs.

COMENTARIOS: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma del Operador de Turno

	PROPUESTA DE CONTROL DE DISTRIBUCIÓN PARA MEJORAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PAITA	Código: PR.10
		Edición: 1
		Fecha: 02/12/2019

Se procede a controlar la continuidad del servicio de agua potable en las conexiones de los 12 clientes que están identificados, cuyo ingreso a los predios de las conexiones se instalarán DATA LOGGERS. La continuidad será medida y almacenada por estos dispositivos durante las 24 horas, dicha información será descargada en forma diaria a una memoria para poder procesar la presión promedio de los datos registrados. La información obtenida es analizada y reportada mensualmente SUNASS.

Con los datos de campo obtenidos, se registrará en un formato en Excel para el cálculo de indicadores de continuidad, el cual se cuenta con un personal técnico encargado de ingresar los datos de la continuidad obtenidas en los puntos de muestreo que se realizaron, lo que permitirá evaluar el comportamiento de la continuidad del servicio.

Para la determinación de los puntos de muestreo de presión, se tomó como referencia la diferencia de los niveles de terreno del sector de abastecimiento, como es la cota de terreno más alta y la cota de terreno más baja, dividiéndola en tres zonas: zona alta, zona media y zona baja.

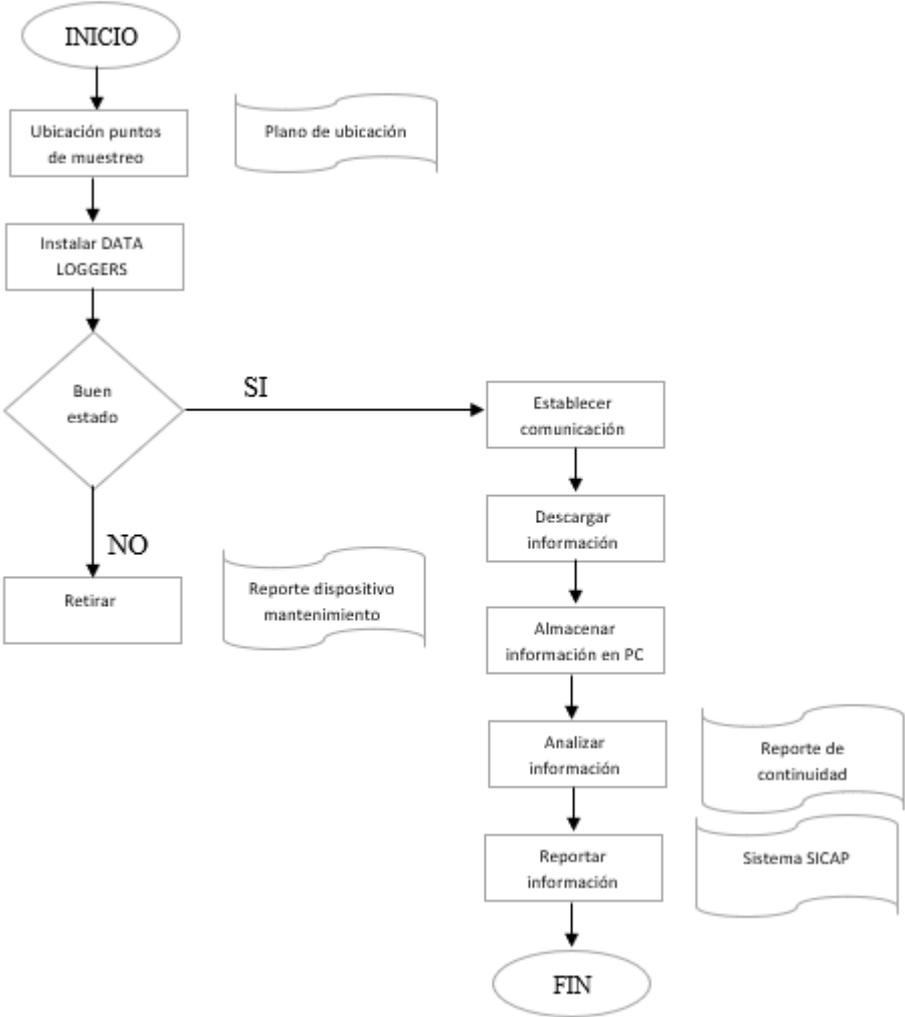
Se establecieron 03 puntos de muestreo por cada 1000 conexiones en el sector.



**Formato para Cálculo de Indicadores: Continuidad - Sector 07 - Localidad Paíta**

Sector	Zona	N° Punto	Usuario	Dirección	Código Inscripción	Continuidad						N° Conexiones Activas	N° Dias Abastecim	Continuidad promedio hrs						
						Horario 01		Horario 02		Horario 03					Suministro hrs					
						Hora Inicio	Hora Fin	Hora Inicio	Hora Fin	Hora Inicio	Hora Fin									
Localidad Paíta	SECTOR 07- SUB SECTOR 01	ALTO	1																	
		ALTO	2																	
		MEDIO	3																	
		MEDIO	4																	
		BAJO	5																	
		BAJO	6																	
	SECTOR 07- SUB SECTOR 02	ALTO	1																	
		ALTO	2																	
		MEDIO	3																	
		MEDIO	4																	
		BAJO	5																	
		BAJO	6																	

Diagrama de proceso de evaluación de la continuidad del servicio de agua potable en sector 07



	PROPUESTA DE CONTROL DE DISTRIBUCIÓN PARA MEJORAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PAITA	Código: PR.10
		Edición: 1
		Fecha: 02/12/2019

Evaluar la presión del servicio de agua potable del sector 07 de la localidad de Paita.

Se procede a controlar la presión del servicio de agua potable en las conexiones de los 12 clientes que están identificados, cuyo ingreso a los predios de las conexiones se instalarán DATA LOGGERS. La presión será medida y almacenada por estos dispositivos durante las 24 horas, dicha información será descargada en forma diaria a una computadora para poder procesar la presión promedio de los datos registrados. Dicha información es reportada mensualmente a SUNASS.

Con los datos de campo obtenidos, se registrará en un formato en Excel para el cálculo de indicadores de presión, el cual se cuenta con un personal técnico encargado de ingresar los datos de las presiones obtenidas en los puntos de muestreo que se realizaron, lo que permitirá evaluar el comportamiento de la presión del servicio.

Para la determinación de los puntos de muestreo de presión, se tomó como referencia la diferencia de los niveles de terreno del sector de abastecimiento, como es la cota de terreno más alta y la cota de terreno más baja, dividiéndola en tres zonas: zona alta, zona media y zona baja.

Se establecieron 03 puntos de muestreo por cada 1000 conexiones en el sector.



**Formato para Cálculo de Indicadores: Presión**

	Sector	Zona	Nº Punto	Usuario	Dirección	Código Inscripción	Código Sector Comercial	Presión p.s.i.	Altura a Red (m)	H a Manometro (m)	Presión m.c.a.	Nº Conexiones Activas	Presión Promedio m.c.a.	
Localidad Paita	SECTOR 07- SUB SECTOR 01	ALTO	1											
		ALTO	2											
		MEDIO	3											
		MEDIO	4											
		BAJO	5											
		BAJO	6											
	SECTOR 07- SUB SECTOR 02	ALTO	1											
		ALTO	2											
		MEDIO	3											
		MEDIO	4											
		BAJO	5											
		BAJO	6											

Diagrama de proceso de evaluación de la presión del servicio de agua potable en sector 07



	PROPUESTA DE CONTROL DE DISTRIBUCIÓN PARA MEJORAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PAITA	Código: PR.10 Edición: 1 Fecha: 02/12/2019
----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Monitorear la calidad del agua potable distribuida al Sector 07 de la localidad de Paita.

Monitoreo de control de calidad del agua potable a la salida de la estación 01

Para poder realizar el monitoreo de la calidad del agua potable a la salida de la estación 01 se realizó muestreos y se tuvo en cuenta los siguientes parámetros:

- Cloro residual libre.

Control Físico químico:

- Turbiedad.
- PH.
- Conductividad.
- Color.
- Cloruros.
- Sulfatos.
- Dureza total.
- Hierro.
- Manganeso.
- Aluminio.
- Cobre.
- Zinc.
- Nitratos.

Control microbiológico:

- Sólidos Totales Disueltos.
- Bacterias Coliformes Totales
- Bacterias Coliformes Termo tolerantes fecales.

Los muestreos que se deben realizar diarios son: control de cloro residual libre, turbiedad y PH.

Los muestreos que se deben realizar 01 vez al mes son: Bacterias coliformes totales, bacterias termo tolerantes fecales, bacterias heterotróficas, Nitratos y conductividad.

El muestreo que se debe realizar 01 vez por semana es: Color.

Los muestreos que deben realizar cada 03 meses son: Cloruros, sulfatos, dureza total, hierro, manganeso, aluminio, cobre y zinc.

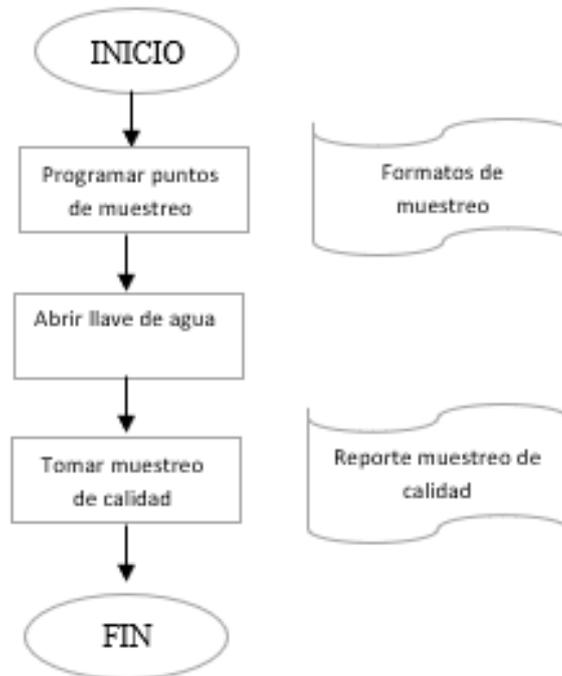


PROPUESTA DE CONTROL DE DISTRIBUCIÓN PARA MEJORAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PAITA

Código: PR.10  
Edición: 1  
Fecha: 02/12/2019

 JEFATURA ZONAL PAITA EL ARENAL CONTROL DE CALIDAD									
<b>CONTROL DE CALIDAD</b>									
LOCALIDAD						<b>RESERVORIO</b>			
MES									
AÑO									
DIA	CONTROL DE CLORO RESIDUAL CLORO RESIDUAL (p.p.m)						CONTROL DE CONSUMO DE CLORO HTH AL 65%		OBSERVACIONES
	HORA	CL/PPM	HORA	CL/PPM	HORA	CL/PPM	STOCK KG.	CONSUMO	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
						TOTAL			
RESPONSABLE					PAITA, _____ DE _____			DEL 200__	

Diagrama de proceso de monitoreo de la calidad del servicio de agua estación 01 Paita



	PROPUESTA DE CONTROL DE DISTRIBUCIÓN PARA MEJORAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PAITA	Código: PR.10 Edición: 1 Fecha: 02/12/2019
----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Monitoreo de control de calidad en redes de distribución de agua potable del Sector 07 de la localidad de Paita

Para poder realizar el monitoreo de la calidad del agua potable en las redes de distribución se tuvo en cuenta los siguientes muestreos:

se realizó muestreos y se tuvo en cuenta los siguientes parámetros:

- Cloro residual libre.

Control Físico químico:

- Turbiedad.
- PH.
- Conductividad.
- Color.
- Cloruros.
- Sulfatos.
- Dureza total.
- Hierro.
- Manganeseo.
- Aluminio.
- Cobre.
- Zinc.
- Nitratos.

Control microbiológico:

- Sólidos Totales Disueltos.
- Bacterias Coliformes Totales
- Bacterias Coliformes Termo tolerantes fecales.

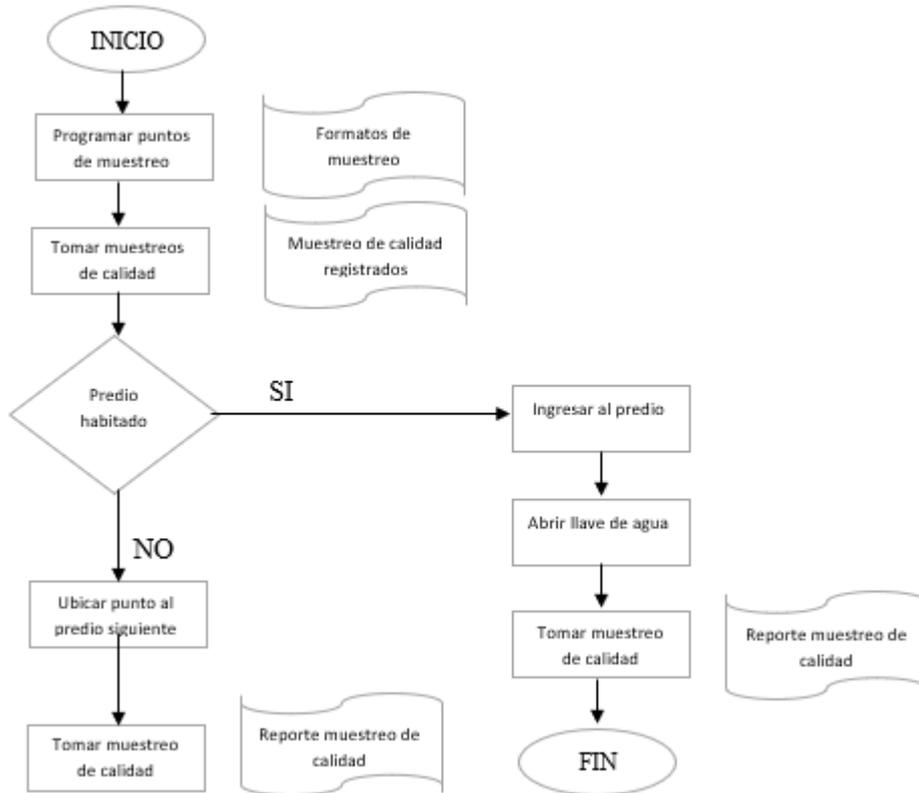
Los muestreos que se deben realizar diarios son: control de cloro residual libre, turbiedad y PH.

Los muestreos que se deben realizar 01 vez al mes son: Bacterias coliformes totales, bacterias termo tolerantes fecales, bacterias heterotróficas, Nitratos y conductividad.

El muestreo que se debe realizar 01 vez por semana es: Color.

Los muestreos que deben realizar cada 03 meses son: Cloruros, sulfatos, dureza total, hierro, manganeso, aluminio, cobre y zinc.

Diagrama de proceso de monitoreo de la calidad del servicio de agua en redes de distribución de agua en el sector 07



	PROPUESTA DE CONTROL DE DISTRIBUCIÓN PARA MEJORAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PAITA	Código: PR.10 Edición: 1 Fecha: 02/12/2019
----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Para poder mejorar el abastecimiento de agua potable se debe aislar el sector 07, mediante válvulas de control, con la finalidad de poder contar con un sistema hermetizado y homogéneo que faciliten la gestión operacional.

Al aplicarse la fórmula que se encuentra contemplada en el Reglamento Nacional de Edificaciones (Anexo 19), donde se puede comprobar que con el sector 07 aislado, que actualmente cuenta con 05 horas de abastecimiento; se puede aumentar a 14.66 horas diarias.

La fórmula aplicada según el Reglamento Nacional de Edificaciones es la siguiente:

Caudal Promedio (Qp)

$$Q_p \text{ (lt/seg)} = \frac{\text{Población} \times \text{Dotación}}{86,400}$$

- Población : en Nº de habitantes
- Dotación : en lts / hab / día

Dotación = 220 litros/hab./día

$$Q = \frac{22,320 \text{ hab.} \times 220 \text{ litros / hab. / día}}{86,400 \text{ seg}}$$

$$Q = 56.83 \text{ lps}$$

$$\text{Dotación reservorio} / 56.83 \text{ lps} / 3,600 \text{ seg}$$

$$3,000 \text{ m}^3 / 56.83 \text{ lps} / 3,600 \text{ seg}$$

$$3,000,000 \text{ litros} / 56.83 \text{ lps} / 3,600 \text{ seg} = 14.66 \text{ horas.}$$

\* 1m<sup>3</sup>= 1,000 litros

	PROPUESTA DE CONTROL DE DISTRIBUCIÓN PARA MEJORAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PAITA	Código: PR.10 Edición: 1 Fecha: 02/12/2019
----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Beneficio costo:

La demanda real del Sector 07 es de 102 lps por día y el caudal de salida del reservorio elevado es de 166 lps por día durante 05 horas, por lo que existe una diferencia de 64 lps que no se está controlando que se reportaría como agua no facturada.

Tabla 02: Demanda real del consumo de agua potable – Sector 07 localidad Paita

DEMANDA REAL DEL CONSUMO DE AGUA POTABLE - SECTOR 07 LOCALIDAD PAITA					
CATEGORÍA	NÚMERO DE CONEXIONES	CONSUMO PROMEDIO CLIENTE / MES m <sup>3</sup>	CONSUMO FACTURADO - MES (m <sup>3</sup> )	DEMANDA REAL DIARIA (m <sup>3</sup> )	DEMANDA REAL DIARIA CAUDAL (lps)
DOMÉSTICA 01	3273	11.04	36,113	1203.77	66.9
DOMÉSTICA 02	896	8.08	7,223	240.77	13.4
COMERCIAL	266	26	6891	229.70	12.8
ESTATAL	14	327	4584	152.80	8.5
INDUSTRIAL	2	65.5	131	4.37	0.2
SOCIAL	13	25	325	10.83	0.6
<b>TOTAL</b>	<b>4464</b>		<b>55267</b>	<b>1842</b>	<b>102</b>

Fuente: Elaboración propia

Al realizar un cálculo de los 64 lps de agua potable que no se está controlando como a continuación se detalla:

$$64\text{lps} * 3,600\text{s} = 230,400 \text{ litros/hora} = 230,400 \text{ litros/hora}$$

$$230,400 \text{ litros/hora} / 1,000 \text{ litros / m}^3 = 234.4\text{m}^3/\text{hora}$$

$$234.4\text{m}^3/\text{hora} * 5 \text{ horas/día} = 1,152\text{m}^3 / \text{día} * 30 \text{ días} = 34,560\text{m}^3 / \text{mes.}$$

La empresa está dejando de controlar la cantidad de 34,560m<sup>3</sup> al mes en el Sector 07 de la localidad de Paita.

Para poder calcular el monto que no se viene facturando se está tomando en cuenta el costo que se viene calculando en la categoría doméstica 01 según la estructura tarifaria (Anexo 22) que es: S/.1.017.

$$\text{El cálculo es el siguiente: } 34,560\text{m}^3 / \text{mes} * \text{S}/.1.017 = \text{S}/.35,147.52 / \text{mes.}$$

El presupuesto de la propuesta es de: S/.30, 353.45, y aplicando dicha propuesta, se recuperaría la inversión en 01 mes, asimismo aumentaría las ganancias en la empresa, ya que de S/510,000 se aumentaría el recupero mensual de S/.35,147.52 y sería un total de S/545,147.52.

$$\text{Promedio ingresos mensuales (facturación)} = \text{S}/.2'110,500$$

$$\text{Promedio egresos mensuales (bienes y servicios)} = \text{S}/.1'600,000$$

$$\text{Ingresos netos} = \text{S}/.510,000$$

Anexo 06: Acta de aprobación de originalidad de tesis.

## Anexo 07: Captura del porcentaje Turnitin

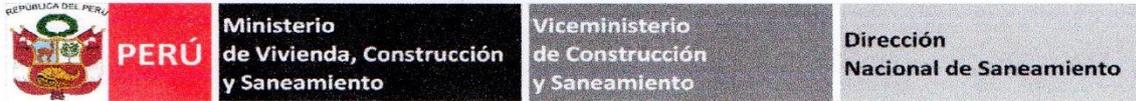
Anexo 08: Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV

## Anexo 09: Autorización de la versión final del trabajo de investigación

Anexo 10: Guía de análisis documental.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	APLICACIÓN
DS N° 011-2006-VIVIENDA	Reglamento Nacional de Edificaciones.	Se aplicó la norma OS.20, de redes de distribución de agua para consumo humano. Se aplicó la norma OS.50, Plantas de tratamiento de agua para consumo humano. Se aplicó la norma OS.100, Consideraciones básicas de diseño se infraestructura sanitaria, artículo 1.4.
DS N° 031-2010-SA	Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano – Dirección General de Salud Ambiental – Ministerio de Salud.	Se aplicó el Anexo I – Límites Máximos Permisibles de Parámetros Microbiológicos Parasitológicos. Se aplicó el Anexo II – Límites Máximos Permisibles de Parámetros de Calidad Organoléptica. Se aplicó el Anexo III – Límites Máximos Permisibles Químicos Inorgánicos.
Ley 29783	Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
N° 010-2006-SUNASS-CD	Resolución de Concejo Directivo	Se aplicó el Anexo N° 02: Metodología para el cálculo de los indicadores de gestión, numeral 01 inciso 1.5, literal f y g.
N°011-2007-SUNASS-CD	Resolución de Concejo Directivo	Se aplicó el artículo 70: Mantenimiento de los sistemas.

Anexo 11: Reglamento Nacional de Edificaciones DS N°011-2006-VIVIENDA-OS.50  
Redes de distribución de agua para consumo humano.



**NORMA OS.050**  
**REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

**1. OBJETIVO**

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración de los proyectos hidráulicos de redes de agua para consumo humano.

**2. ALCANCES**

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de redes de distribución de agua para consumo humano en localidades mayores de 2000 habitantes.

**3. DEFINICIONES**

**Conexión predial simple.** Aquella que sirve a un solo usuario

**Conexión predial múltiple.** Es aquella que sirve a varios usuarios

**Elementos de control.** Dispositivos que permiten controlar el flujo de agua.

**Hidrante.** Grifo contra incendio.

**Redes de distribución.** Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.

**Ramal distribuidor.** Es la red que es alimentada por una tubería principal, se ubica en la vereda de los lotes y abastece a una o más viviendas.

**Tubería Principal.** Es la tubería que forma un circuito de abastecimiento de agua cerrado y/o abierto y que puede o no abastecer a un ramal distribuidor.

**Caja Portamedidor.** Es la cámara en donde se ubicará e instalará el medidor

**Profundidad.** Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería (clave de la tubería).

**Recubrimiento.** Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

**Conexión Domiciliaria de Agua Potable.** Conjunto de elementos sanitarios incorporados al sistema con la finalidad de abastecer de agua a cada lote.

**Medidor.** Elemento que registra el volumen de agua que pasa a través de él.

**4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO**

**4.1. Levantamiento Topográfico**

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- Plano de lotización con curvas de nivel cada 1 m. indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.
- Perfil longitudinal a nivel del eje del trazo de las tuberías principales y/o ramales distribuidores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario.
- Secciones transversales de todas las calles. Cuando se utilicen ramales distribuidores, mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
- Perfil longitudinal de los tramos que sean necesarios para el diseño de los empalmes con la red de agua existente.
- Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas a instalar.

**4.2. Suelos**

Se deberá realizar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de pH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del consultor.

**4.3. Población**

Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento distrital y/o provincial establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

**4.4. Caudal de diseño**

La red de distribución se calculará con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendio.

**4.5. Análisis hidráulico**

Las redes de distribución se proyectarán, en principio y siempre que sea posible en circuito cerrado formando malla. Su dimensionamiento se realizará en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Dirección  
Nacional de Saneamiento

La mínima distancia libre horizontal medida entre ramales distribuidores y ramales colectores, entre ramal distribuidor y tubería principal de agua o alcantarillado, entre ramal colector y tubería principal de agua o alcantarillado, ubicados paralelamente, será de 0.20 m. Dicha distancia debe medirse entre los planos tangentes más próximos de las tuberías.

- En vías vehiculares, las tuberías principales de agua potable deben proyectarse con un recubrimiento mínimo de 1 m sobre la clave del tubo. Recubrimientos menores, se deben justificar. En zonas sin acceso vehicular el recubrimiento mínimo será de 0.30 m.

El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo para un ramal distribuidor de agua será de 0.30 m.

#### 4.10. Válvulas

La red de distribución estará provista de válvulas de interrupción que permitan aislar sectores de redes no mayores de 500 m de longitud.

Se proyectarán válvulas de interrupción en todas las derivaciones para ampliaciones.

Las válvulas deberán ubicarse, en principio, a 4 m de la esquina o su proyección entre los límites de la calzada y la vereda.

Las válvulas utilizadas tipo reductoras de presión, aire y otras, deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Toda válvula de interrupción deberá ser instalada en un alojamiento para su aislamiento, protección y operación.

Deberá evitarse los "puntos muertos" en la red, de no ser posible, en aquellos de cotas más bajas de la red de distribución, se deberá considerar un sistema de purga.

El ramal distribuidor de agua deberá contar con válvula de interrupción después del empalme a la tubería principal.

#### 4.11. Hidrantes contra incendio

Los hidrantes contra incendio se ubicarán en tal forma que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 300 m.

Los hidrantes se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 100 mm de diámetro o mayores y llevarán una válvula de compuerta.

#### 4.12. Anclajes y Empalmes

Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio de tubería, válvula e hidrante contra incendio, considerando el diámetro, la presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

El empalme del ramal distribuidor de agua con la tubería principal se realizará con tubería de diámetro mínimo igual a 63 mm.

### 5. CONEXIÓN PREDIAL

#### 5.1. Diseño

Deberán proyectarse conexiones prediales simples o múltiples de tal manera que cada unidad de uso cuente con un elemento de medición y control.

#### 5.2. Elementos de la conexión

Deberá considerarse:

- Elemento de medición y control: Caja de medición
- Elemento de conducción: Tuberías
- Elemento de empalme

#### 5.3. Ubicación

El elemento de medición y control se ubicará a una distancia no menor de 0.30 m del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área pública o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio, (excepto en los casos de lectura remota en los que podrá ubicarse inclusive en el interior del predio).

#### 5.4. Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de la conexión predial será de 12.50 mm.



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Dirección  
Nacional de Saneamiento

y presión adecuada en cualquier punto de la red debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno.

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

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N°1.

Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado del coeficiente de fricción. Las tuberías y accesorios a utilizar deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

**TABLA N° 1**  
**COEFICIENTES DE FRICCIÓN "C" EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS**

TIPO DE TUBERÍA	"C"
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Poliétileno	140
Policloruro de vinilo (PVC)	150

4.6. Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de las tuberías principales será de 75 mm para uso de vivienda y de 150 mm de diámetro para uso industrial.

En casos excepcionales, debidamente fundamentados, podrá aceptarse tramos de tuberías de 50 mm de diámetro, con una longitud máxima de 100 m si son alimentados por un solo extremo ó de 200 m si son alimentados por los dos extremos, siempre que la tubería de alimentación sea de diámetro mayor y dichos tramos se localicen en los límites inferiores de las zonas de presión.

El valor mínimo del diámetro efectivo en un ramal distribuidor de agua será el determinado por el cálculo hidráulico. Cuando la fuente de abastecimiento es agua subterránea, se adoptará como diámetro nominal mínimo de 38 mm o su equivalente.

En los casos de abastecimiento por piletas el diámetro mínimo será de 25 mm.

4.7. Velocidad

La velocidad máxima será de 3 m/s.

En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

4.8. Presiones

La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m.

En caso de abastecimiento de agua por piletas, la presión mínima será 3.50 m a la salida de la piletta.

4.9. Ubicación y recubrimiento de tuberías

Se fijarán las secciones transversales de las calles del proyecto, siendo necesario analizar el trazo de las tuberías nuevas con respecto a otros servicios existentes y/o proyectos.

- En todos los casos las tuberías de agua potable se ubicarán, respecto a las redes eléctricas, de telefonía, conductos de gas u otros, en forma tal que garantice una instalación segura.

- En las calles de 20 m de ancho o menos, las tuberías principales se proyectarán a un lado de la calzada como mínimo a 1.20 m del límite de propiedad y de ser posible en el lado de mayor altura, a menos que se justifique la instalación de 2 líneas paralelas.

En las calles y avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una línea a cada lado de la calzada cuando no se consideren ramales de distribución.

- El ramal distribuidor de agua se ubicará en la vereda, paralelo al frente del lote, a una distancia máxima de 1.20 m. desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal distribuidor.

- La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua potable y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre tuberías principales y entre éstas y el límite de propiedad, así como los recubrimientos siempre y cuando:

- Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o ruptura.
- Si las vías peatonales presentan elementos (bancas, jardines, etc.) que impidan el paso de vehículos.



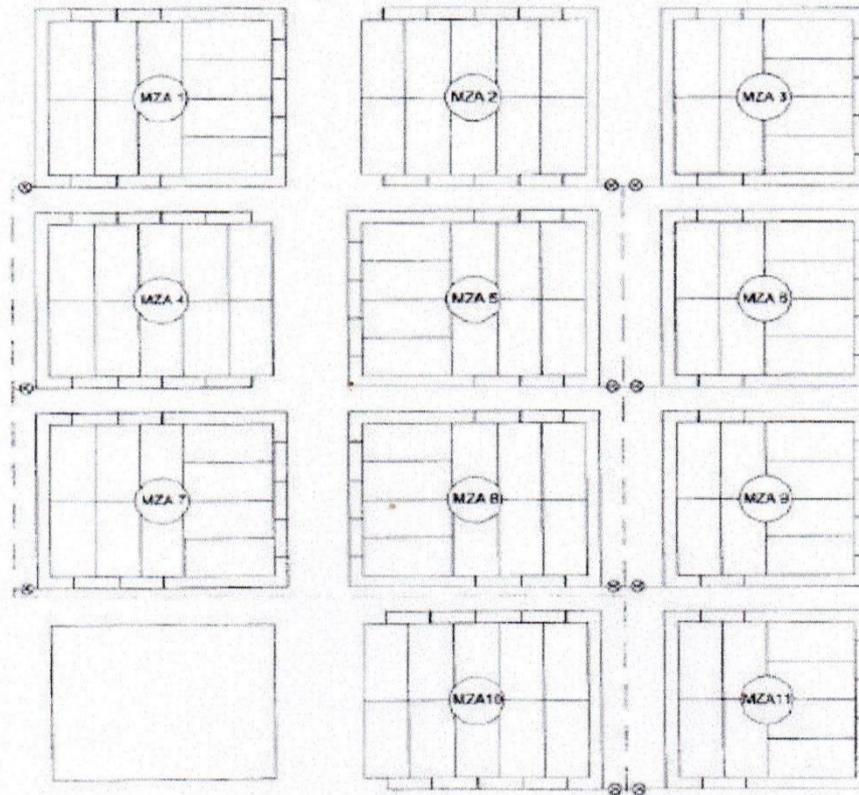
PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Dirección Nacional de Saneamiento

ANEXO  
ESQUEMA SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN CON TUBERÍAS PRINCIPALES Y RAMALES DISTRIBUIDORES DE AGUA



**LEYENDA:**

Tubería Principal de Agua	-----
Ramal Distribuidor de Agua	-----
Válvulas de Compuerta	⊗

Plantas de tratamiento de agua para consumo humano.



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Dirección  
Nacional de Saneamiento

## NORMA OS.020

### PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

#### 1. OBJETIVO

El objeto de la norma es, el de establecer criterios básicos de diseño para el desarrollo de proyectos de Plantas de tratamiento de agua para consumo humano.

#### 2. ALCANCE

La presente norma es de aplicación a nivel nacional.

#### 3. DEFINICIONES

Los términos empleados en esta norma tienen el significado que se expresa:

- 3.1. Absorción  
Fijación y concentración selectiva de sólidos disueltos en el interior de un material sólido, por difusión.
- 3.2. Adsorción  
Fenómeno fisicoquímico que consiste en la fijación de sustancias gaseosas, líquidas o moléculas libres disueltas en la superficie de un sólido.
- 3.3. Afluente  
Agua que entra a una unidad de tratamiento, o inicia una etapa, o el total de un proceso de tratamiento.
- 3.4. Agua Potable  
Agua apta para el consumo humano.
- 3.5. Alguicida  
Compuesto químico utilizado para controlar las algas y prevenir cambios en el olor del agua, debido al crecimiento desmedido de ciertos tipos microscópicos de algas.
- 3.6. Bolas de lodo  
Resultado final de la aglomeración de granos de arena y lodo en un lecho filtrante, como consecuencia de un lavado defectuoso o insuficiente.
- 3.7. Caja de filtro  
Estructura dentro de la cual se emplaza la capa soporte y el medio filtrante, el sistema de drenaje, el sistema colector del agua de lavado, etc.
- 3.8. Carga negativa o Columna de agua negativa  
Pérdida de carga que ocurre cuando la pérdida de carga por colmatación de los filtros supera la presión hidrostática y crea un vacío parcial.
- 3.9. Carrera de filtro  
Intervalo entre dos lavados consecutivos de un filtro, siempre que la filtración sea continua en dicho intervalo. Generalmente se expresa en horas.
- 3.10. Clarificación por contacto  
Proceso en el que la floculación y la decantación, y a veces también la mezcla rápida, se realizan en conjunto, aprovechando los flóculos ya formados y el paso del agua a través de un manto de lodos.
- 3.11. Coagulación  
Proceso mediante el cual se desestabiliza o anula la carga eléctrica de las partículas presentes en una suspensión, mediante la acción de una sustancia coagulante para su posterior aglomeración en el floculador.
- 3.12. Colmatación del filtro  
Efecto producido por la acción de las partículas finas que llenan los intersticios del medio filtrante de un filtro o también por el crecimiento biológico que retarda el paso normal del agua.
- 3.13. Efluente  
Agua que sale de un depósito o termina una etapa o el total de un proceso de tratamiento.
- 3.14. Filtración  
Es un proceso terminal que sirve para remover del agua los sólidos o materia coloidal más fina, que no alcanzó a ser removida en los procesos anteriores.
- 3.15. Floculación  
Formación de partículas aglutinadas o flóculos. Proceso inmediato a la coagulación.
- 3.16. Floculador  
Estructura diseñada para crear condiciones adecuadas para aglomerar las partículas desestabilizadas en la coagulación y obtener flóculos grandes y pesados que decanten con rapidez y que sean resistentes a los esfuerzos cortantes que se generan en el lecho filtrante.
- 3.17. Flóculos  
Partículas desestabilizadas y aglomeradas por acción del coagulante.
- 3.18. Levantamiento sanitario  
Evaluación de fuentes de contaminación existentes y potenciales, en términos de cantidad y calidad, del área de aporte de la cuenca aguas arriba del punto de captación.
- 3.19. Medidor de pérdida de carga o Columna de agua disponible  
Dispositivo de los filtros que indica la carga consumida o la columna de agua disponible durante la operación de los filtros.

Anexo 13: Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N°31-2010-SA

A. ANEXO I – Límites Máximos Permisibles de Parámetros Microbiológicos y Parasitológicos

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano

ANEXO I

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	Nº org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	Nº org/L	0

UFC = Unidad formadora de colonias

(\*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 /100 ml

B. ANEXO II – Límites Máximos Permisibles de Parámetros de Calidad  
Organoléptica

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano

**ANEXO II**  
**LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA**

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	---	Aceptable
2. Sabor	---	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	µmho/cm	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mg L <sup>-1</sup>	1 000
8. Cloruros	mg Cl <sup>-</sup> L <sup>-1</sup>	250
9. Sulfatos	mg SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> L <sup>-1</sup>	250
10. Dureza total	mg CaCO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	500
11. Amoníaco	mg N L <sup>-1</sup>	1,5
12. Hierro	mg Fe L <sup>-1</sup>	0,3
13. Manganeso	mg Mn L <sup>-1</sup>	0,4
14. Aluminio	mg Al L <sup>-1</sup>	0,2
15. Cobre	mg Cu L <sup>-1</sup>	2,0
16. Zinc	mg Zn L <sup>-1</sup>	3,0
17. Sodio	mg Na L <sup>-1</sup>	200

UCV = Unidad de color verdadero

UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

C. ANEXO III – Límites Máximos Permisibles Químicos Inorgánicos

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano

**ANEXO III**  
**LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE**  
**PARÁMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS**

Parámetros Inorgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Antimonio	mg Sb L <sup>-1</sup>	0,020
2. Arsénico ( <b>nota 1</b> )	mg As L <sup>-1</sup>	0,010
3. Bario	mg Ba L <sup>-1</sup>	0,700
4. Boro	mg B L <sup>-1</sup>	1,500
5. Cadmio	mg Cd L <sup>-1</sup>	0,003
6. Cianuro	mg CN <sup>-</sup> L <sup>-1</sup>	0,070
7. Cloro ( <b>nota 2</b> )	mg L <sup>-1</sup>	5
8. Clorito	mg L <sup>-1</sup>	0,7
9. Clorato	mg L <sup>-1</sup>	0,7
10. Cromo total	mg Cr L <sup>-1</sup>	0,050
11. Flúor	mg F L <sup>-1</sup>	1,000
12. Mercurio	mg Hg L <sup>-1</sup>	0,001
13. Niquel	mg Ni L <sup>-1</sup>	0,020
14. Nitratos	mg NO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	50,00
15. Nitritos	mg NO <sub>2</sub> L <sup>-1</sup>	3,00 Exposición corta 0,20 Exposición larga
16. Plomo	mg Pb L <sup>-1</sup>	0,010
17. Selenio	mg Se L <sup>-1</sup>	0,010
18. Molibdeno	mg Mo L <sup>-1</sup>	0,07
19. Uranio	mg U L <sup>-1</sup>	0,015

**Nota 1:** En caso de los sistemas existentes se establecerá en los Planes de Adecuación Sanitaria el plazo para lograr el límite máximo permisible para el arsénico de 0,010 mgL<sup>-1</sup>.

**Nota 2:** Para una desinfección eficaz en las redes de distribución la concentración residual libre de cloro no debe ser menor de 0,5 mgL<sup>-1</sup>.

**UNIVERSIDADES**

**Res. N° 04166-R-11.-** Autorizan viaje del Rector de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos a Uruguay para participar en el "Encuentro Latinoamericano de Universidades por el Emprendedurismo Social" **448761**  
**Res. N° 04176-R-11.-** Autorizan viaje de personal docente de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos a EE.UU. para participar en el curso "Lean Six Sigma" **448762**

**GOBIERNOS REGIONALES**

**GOBIERNO REGIONAL DE LORETO**

**Ordenanza N° 008-2011-GRL-CR.-** Aprueban Plan de Reestructuración de Deudas e Incentivos de Loreto - PREDIL **448763**

**GOBIERNOS LOCALES**

**MUNICIPALIDAD DE EL AGUSTINO**

**Ordenanza N° 492-MDEA.-** Aprueban el Plan de Salud en el distrito **448764**

**Ordenanza N° 493-MDEA.-** Aprueban Proceso de Elaboración del Plan Concertado de Lucha contra la Tuberculosis en el distrito **448765**

**MUNICIPALIDAD DE LURIN**

**Ordenanza N° 231/ML.-** Aprueban procedimiento de regularización de edificaciones y habilitaciones urbanas ejecutadas sin licencia municipal **448765**

**PROVINCIAS**

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**

**Acuerdo N° 061-2011-MPC.-** Autorizan viaje de trabajadores de la Municipalidad a Brasil para participar en el seminario "Operación y mantenimiento en plantas de asfalto ciber 2011" **448768**

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE GROCIO PRADO**

**R.A. N° 018-2011-MDGP/A.-** Amplían plazo para presentación de proyectos individuales de obras **448769**

**PODER LEGISLATIVO**

**CONGRESO DE LA REPUBLICA**

**LEY N° 29783**

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

POR CUANTO:

El Congreso de la República  
Ha dado la Ley siguiente:

EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA;

Ha dado la Ley siguiente:

**LEY DE SEGURIDAD Y SALUD  
EN EL TRABAJO**

**TÍTULO PRELIMINAR**

**PRINCIPIOS**

**I. PRINCIPIO DE PREVENCIÓN**

El empleador garantiza, en el centro de trabajo, el establecimiento de los medios y condiciones que protejan la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores, y de aquellos que, no teniendo vínculo laboral, prestan servicios o se encuentran dentro del ámbito del centro de labores. Debe considerar factores sociales, laborales y biológicos, diferenciados en función del sexo, incorporando la dimensión de género en la evaluación y prevención de los riesgos en la salud laboral.

**II. PRINCIPIO DE RESPONSABILIDAD**

El empleador asume las implicancias económicas, legales y de cualquier otra índole a consecuencia de un accidente o enfermedad que sufra el trabajador en el desempeño de sus funciones o a consecuencia de el, conforme a las normas vigentes.

**III. PRINCIPIO DE COOPERACIÓN**

El Estado, los empleadores y los trabajadores, y sus organizaciones sindicales establecen mecanismos que garanticen una permanente colaboración y coordinación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

**IV. PRINCIPIO DE INFORMACIÓN Y CAPACITACIÓN**

Las organizaciones sindicales y los trabajadores reciben del empleador una oportuna y adecuada información y capacitación preventiva en la tarea a desarrollar, con énfasis en lo potencialmente riesgoso para la vida y salud de los trabajadores y su familia.

**V. PRINCIPIO DE GESTIÓN INTEGRAL**

Todo empleador promueve e integra la gestión de la seguridad y salud en el trabajo a la gestión general de la empresa.

**VI. PRINCIPIO DE ATENCIÓN INTEGRAL DE LA SALUD**

Los trabajadores que sufran algún accidente de trabajo o enfermedad ocupacional tienen derecho a las prestaciones de salud necesarias y suficientes hasta su recuperación y rehabilitación, procurando su reinserción laboral.

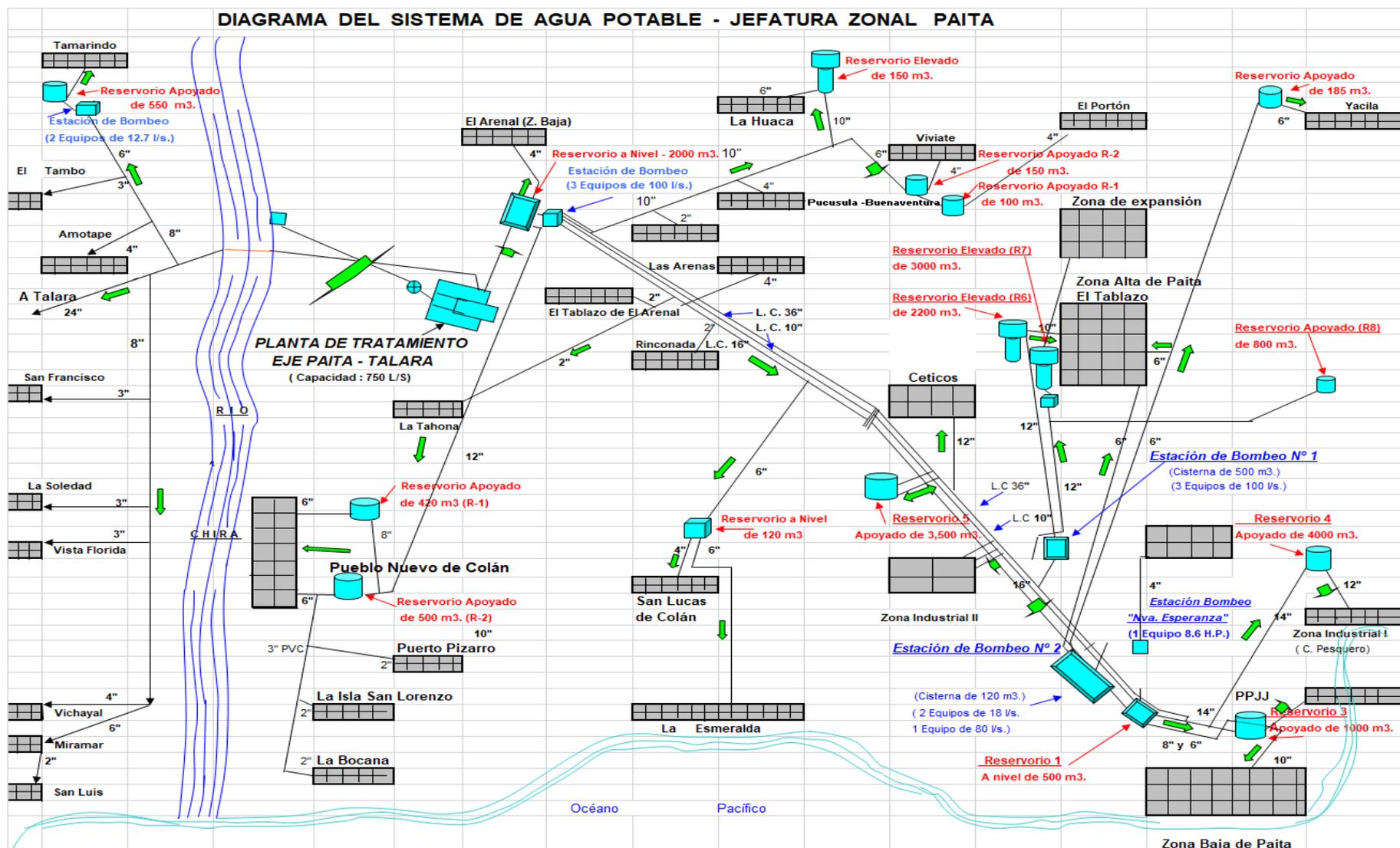
**VII. PRINCIPIO DE CONSULTA Y PARTICIPACIÓN**

El Estado promueve mecanismos de consulta y participación de las organizaciones de empleadores y trabajadores más representativos y de los actores sociales para la adopción de mejoras en materia de seguridad y salud en el trabajo.

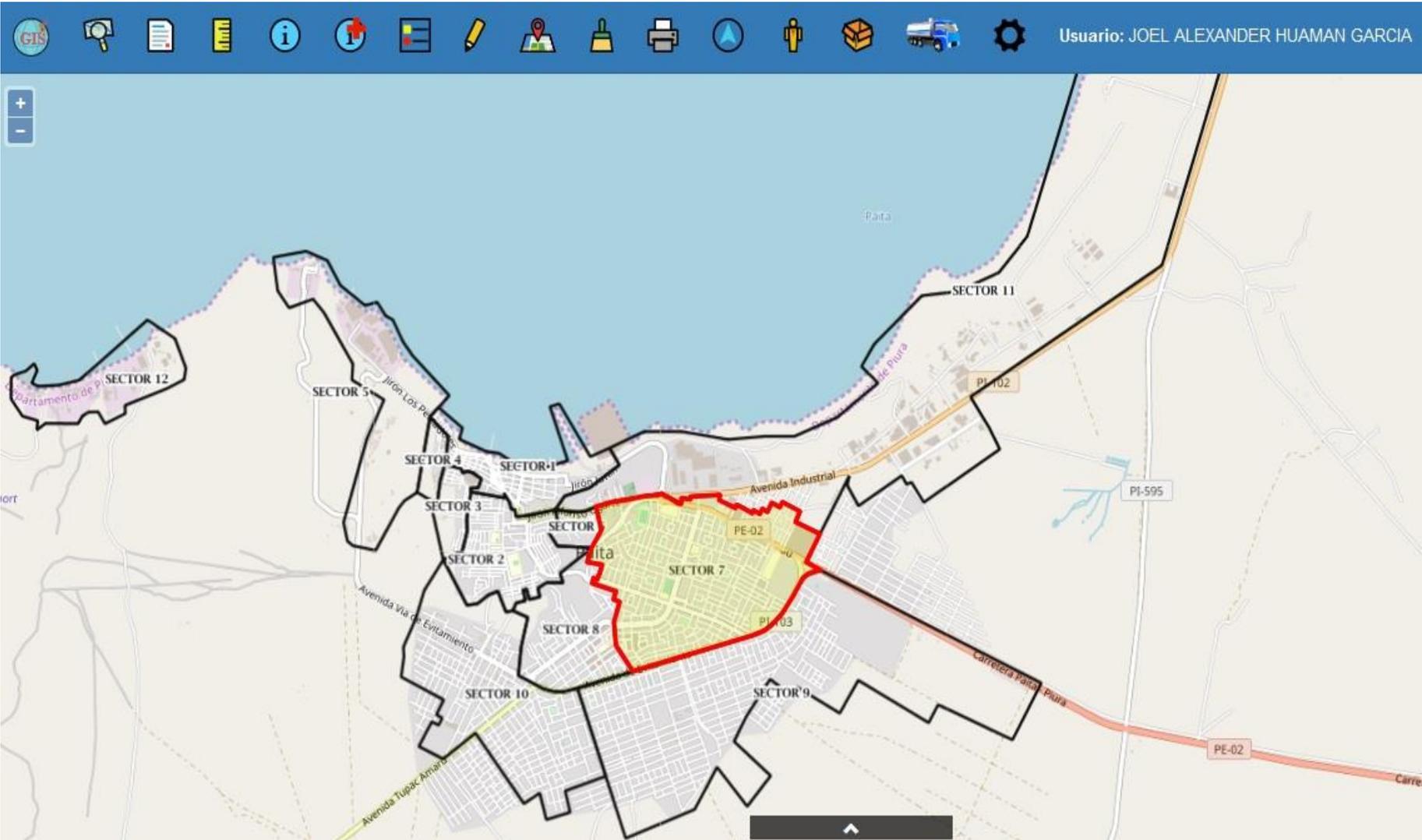
**VIII. PRINCIPIO DE PRIMACÍA DE LA REALIDAD**

Los empleadores, los trabajadores y los representantes de ambos, y demás entidades públicas y privadas responsables del cumplimiento de la legislación en seguridad y salud en el trabajo brindan información completa y veraz sobre la materia. De existir discrepancia entre el soporte documental y la realidad, las autoridades optan por lo constatado en la realidad.

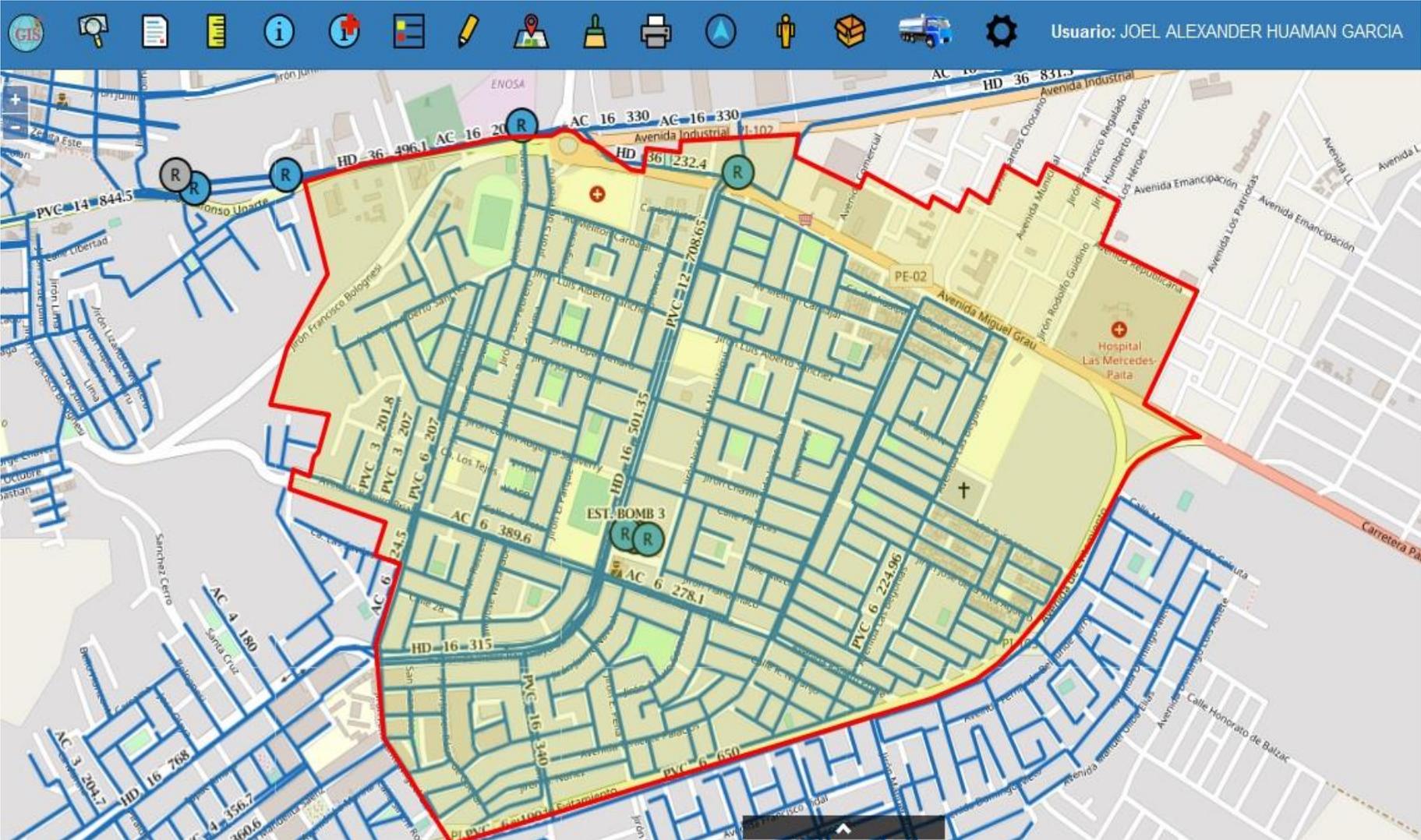
Anexo 15: Diagrama de distribución del sistema de agua potable – Jefatura Zonal Paita



Anexo 16: Sector operacionales de la localidad de Paita – Jefatura Zonal Paita.



Anexo 17: Sector 07 de la localidad de Paita - Zonal Paita.



Anexo 18: Población Provincia de Paita últimos 05 años según INEI.

<b>POBLACIÓN PROVINCIA DE PAITA SEGÚN INEI</b>					
	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
PAITA	<b>127496</b>	<b>129904</b>	<b>131708</b>	<b>154549</b>	<b>156428</b>
PAITA	90660	93147	95010	96910	98848
AMOTAPE	2320	2310	2300	23290	23280
ARENAL	1022	1006	1021	1036	1051
COLAN	12478	12429	12426	12423	12420
LA HUACA	11641	11696	11692	11688	11684
TAMARINDO	4557	4555	4553	4551	4549
VICHAYAL	4818	4761	4706	4651	4596

Anexo 19: Estado situacional de las redes de distribución – Localidad Paita.

							
ESTADO SITUACIONAL REDES DE DISTRIBUCIÓN - SECOR 07 - LOCALIDAD DE PAITA							
Ubicación	Tipo Tubería	Función	Diámetro Pulgadas	Material	Año Instalación	Estado	Longitud (ml)
AH. María Cecilia Carrión de Torres	Secundaria	Distribución	2	PVC	2012	Bueno	48
	Secundaria	Distribución	3	PVC	2011	Bueno	280
	Secundaria	Distribución	4	PVC	2012	Bueno	310
AH. Hermanos Cárcamo	Secundaria	Distribución	3	PVC	2012	Bueno	2000
	Secundaria	Distribución	4	PVC	2012	Bueno	510
	Primaria	Impulsión	10	PVC	1986	Regular	260
AH. Ramiro Prialé	Secundaria	Distribución	3	PVC	1992	Regular	912
	Secundaria	Distribución	4	PVC	1992	Regular	120
AH. Los Pinos	Secundaria	Distribución	3	PVC	1992	Regular	270
AH. 05 de Febrero	Secundaria	Distribución	3	PVC	2008	Bueno	890
	Secundaria	Distribución	4	PVC	2008	Bueno	500
	Primaria	Aducción	6	PVC	2008	Bueno	640
	Primaria	Aducción	8	PVC	1995	Regular	120
	Primaria	Aducción	10	PVC	1995	Regular	450
AH. Las Mercedes	Secundaria	Distribución	3	PVC	2010	Bueno	1980
	Secundaria	Distribución	4	PVC	2010	Bueno	60
AH. San Isidro	Secundaria	Distribución	3	PVC	2012	Bueno	1040
	Secundaria	Distribución	4	PVC	2012	Bueno	360
Urbanización Isabel Barreto 1° Etapa	Secundaria	Distribución	3	PVC	2010	Bueno	1460
	Secundaria	Distribución	4	PVC	2010	Bueno	390
	Primaria	Aducción	6	PVC			1000
Urbanización Isabel Barreto 2° Etapa	Secundaria	Distribución	4	PVC	2008	Bueno	4200
	Primaria	Aducción	6	PVC	2008	Bueno	1150
AH. La Molina	Secundaria	Distribución	3	PVC			960
	Secundaria	Distribución	4	PVC			510
	Primaria	Aducción	6	PVC	2008	Bueno	710
AH. Los Jazmines	Secundaria	Distribución	3	PVC			192
	Secundaria	Distribución	4	PVC			520
	Primaria	Aducción	6	PVC	2008	Bueno	340
AH. San Francisco	Secundaria	Distribución	3	PVC		Bueno	920
	Secundaria	Distribución	4	PVC		Bueno	1100
	Primaria	Aducción	6	PVC		Bueno	100
	Primaria	Aducción	8	PVC		Bueno	200
AH. 08 de Julio	Secundaria	Distribución	3	PVC	2010	Bueno	520
	Secundaria	Distribución	4	PVC	2010	Bueno	265
Urbanización Popular Ciudad Roja	Secundaria	Distribución	3	PVC	2010	Bueno	2300
	Secundaria	Distribución	4	PVC	2010	Bueno	1670
	Primaria	Aducción	6	PVC	1984	Regular	110
	Primaria	Aducción	8	PVC	2010	Bueno	750
	Primaria	Aducción	10	PVC			
Urbanización Popular Ciudad Blanca	Secundaria	Distribución	3	PVC	2011	Bueno	680
	Secundaria	Distribución	4	PVC	2011	Bueno	2440
	Primaria	Aducción	6	PVC	1984	Regular	850
	Primaria	Aducción	8	PVC	1984	Regular	270
	Primaria	Aducción	10	PVC	1984	Regular	360
<b>TOTAL</b>							<b>34717</b>

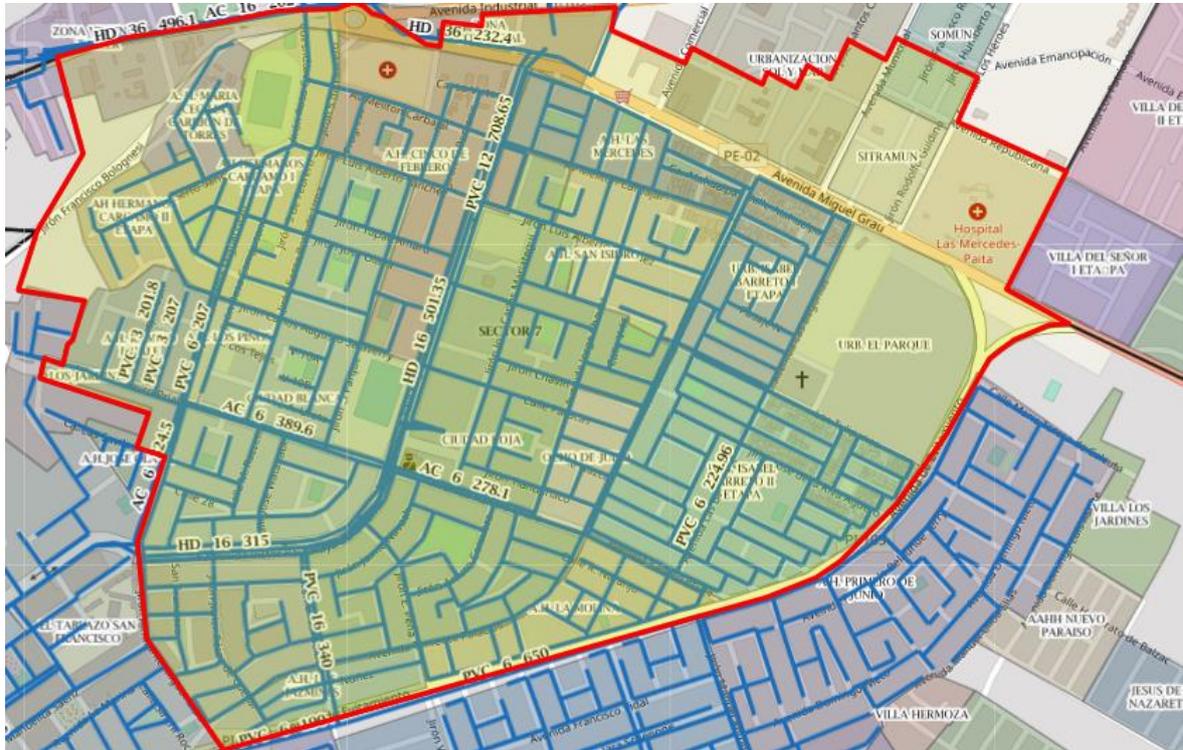
Anexo 20: Identificación de zona con menor presión Sector 07 – Localidad Paita.

								
IDENTIFICACIÓN DE ZONA CON MENOR PRESIÓN SECTOR 07 - LOCALIDAD PAITA								
Punto	Usuario	Dirección	Código Suministro	Presión Promedio (m.c.a)				
				2015	2016	2017	2018	2019
ALTO	Cespedes Cespedes Julia Amparo	ISABEL BARRETO I ETAPA "D" 15A	50081400	6.05	8.45	8.45	8.45	8.45
ALTO	Guayanay Orozco Maria	ISABEL BARRETO I ETAPA "F" LOTE 02	50082503	6.05	8.45	8.45	8.45	8.45
MEDIO	Bruno Castillo Martin	CIUDAD ROJA "O1" LOTE 18	50073411	5.7	11.25	11.25	12.65	12.65
MEDIO	Abad Cruz Micaela Concepcion	08 DE JULIO "A" 02	50060698	5.7	11.25	11.25	12.65	12.65
BAJO	Ruiz Ramirez Fani Lusmila	FONAVI 2º ETAPA M' LOTE 20	50086405	5.35	8.15	8.15	9.15	9.15
BAJO	Gonzales Prado Genoveva	FONAVI 2º ETAPA "H" LOTE 03	50085277	5.35	8.15	8.15	9.15	9.15
ALTO	Bernal Huertas Hipolito	CIUDAD BLANCA "F2" LOTE 05	50069697	5.85	11.25	11.25	12.75	12.75
ALTO	Chiroque Namuche Victor	05 DE FEBRERO "B" LOTE 14	50058445	5.85	10.55	10.55	12.75	12.75
MEDIO	Mendoza Namuche Jose Wilfredo	HERMANOS CARCAMO 1º ETAPA "C" LOTE 10	50050950	5.15	9.55	10.25	11.25	11.25
MEDIO	Medina Barranzuela Jorge	LOS PINOS 1º ETAPA "A" LOTE 01	50056294	5.15	9.55	10.25	11.25	11.25
BAJO	Vallejos Gamboa Marcela	RAMIRO PRIALE "D" LOTE 28	50056283	5.15	8.85	9.55	10.55	10.55
BAJO	More Carcamo Segundo	MARIA C. CARRION DE TORRES "C" LOTE 37	50052303	4.8	8.65	10.05	11.25	11.25

Anexo 21: Demanda real de consumo de agua potable Sector 07 – Localidad Paita.

					
<b>DEMANDA REAL DEL CONSUMO DE AGUA POTABLE - SECTOR 07 LOCALIDAD PAITA</b>					
<b>CATEGORÍA</b>	<b>NÚMERO DE CONEXIONES</b>	<b>POBLACIÓN SERVIDA</b>	<b>CONSUMO FACTURADO - MES (m<sup>3</sup>)</b>	<b>DEMANDA REAL DIARIA (m<sup>3</sup>)</b>	<b>DEMANDA REAL DIARIA CAUDAL (lps)</b>
DOMÉSTICA	4169	20845	43,336	1444.53	80.3
COMERCIAL	266	1330	6891	229.70	12.8
ESTATAL	14	70	4584	152.80	8.5
INDUSTRIAL	2	10	131	4.37	0.2
SOCIAL	13	65	325	10.83	0.6
<b>TOTAL</b>	<b>4464</b>	<b>22320</b>	<b>55267</b>	<b>1842</b>	<b>102</b>

Anexo 22: Circuito cerrado de redes de agua potable Sector 07 – Localidad Paita.





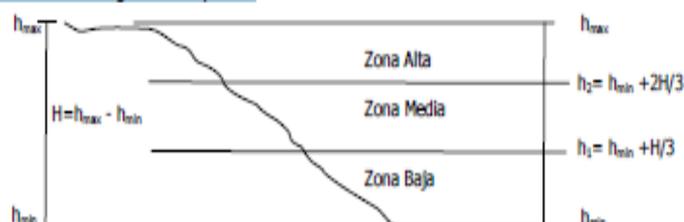
## NORMA OS.100 CONSIDERACIONES BÁSICAS DE DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA

### 1. INFORMACIÓN BÁSICA

- 1.1. **Prevención contra Desastres y otros riesgos**  
En base a la información recopilada el proyectista deberá evaluar la vulnerabilidad de los sistemas ante situaciones de emergencias, diseñando sistemas flexibles en su operación, sin descuidar el aspecto económico. Se deberá solicitar a la Empresa de Agua la respectiva factibilidad de servicios. Todas las estructuras deberán contar con libre disponibilidad para su utilización.
- 1.2. **Periodo de diseño**  
Para proyectos de poblaciones o ciudades, así como para proyectos de mejoramiento y/o ampliación de servicios en asentamientos existentes, el periodo de diseño será fijado por el proyectista utilizando un procedimiento que garantice los periodos óptimos para cada componente de los sistemas.
- 1.3. **Población**  
La población futura para el periodo de diseño considerado deberá calcularse:
  - a) Tratándose de asentamientos humanos existentes, el crecimiento deberá estar acorde con el plan regulador y los programas de desarrollo regional si los hubiere; en caso de no existir éstos, se deberá tener en cuenta las características de la ciudad, los factores históricos, socioeconómico, su tendencia de desarrollo y otros que se pudieren obtener.
  - b) Tratándose de nuevas habilitaciones para viviendas deberá considerarse por lo menos una densidad de 6 hab/viv.
- 1.4. **Dotación de Agua**  
La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas.  
Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificara su ejecución, se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 180 l/hab/d, en clima frío y de 220 l/hab/d en clima templado y cálido.  
Para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m<sup>2</sup>, las dotaciones serán de 120 l/hab/d en clima frío y de 150 l/hab/d en clima templado y cálido.  
Para sistemas de abastecimiento indirecto por surtidores para camión cisterna o piletas públicas, se considerará una dotación entre 30 y 50 l/hab/d respectivamente.  
Para habilitaciones de tipo industrial, deberá determinarse de acuerdo al uso en el proceso industrial, debidamente sustentado.  
Para habilitaciones de tipo comercial se aplicará la Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.
- 1.5. **Variaciones de Consumo**  
En los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información estadística comprobada. De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:
  - Máximo anual de la demanda diaria: 1.3
  - Máximo anual de la demanda horaria: 1.8 a 2.5
- 1.6. **Demanda Contra Incendio**
  - a) Para habilitaciones urbanas en poblaciones menores de 10,000 habitantes, no se considera obligatorio demanda contra incendio.
  - b) Para habilitaciones en poblaciones mayores de 10,000 habitantes, deberá adoptarse el siguiente criterio:
    - El caudal necesario para demanda contra incendio, podrá estar incluido en el caudal doméstico; debiendo considerarse para las tuberías donde se ubiquen hidrantes, los siguientes caudales mínimos:
      - Para áreas destinadas netamente a viviendas: 15 l/s.
      - Para áreas destinadas a usos comerciales e industriales: 30 l/s.
- 1.7. **Volumen de Contribución de Excretas**  
Cuando se proyecte disposición de excretas por digestión seca, se considerará una contribución de excretas por habitante y por día de 0.20 kg.
- 1.8. **Caudal de Contribución de Alcantarillado**  
Se considerará que el 80% del caudal de agua potable consumida ingresa al sistema de alcantarillado.
- 1.9. **Agua de Infiltración y Entradas Ilícitas**  
Asimismo deberá considerarse como contribución al alcantarillado, el agua de infiltración, asumiendo un caudal debidamente justificado en base a la permeabilidad del suelo en terrenos saturados de agua freáticas y al tipo de tuberías a emplearse, así como el agua de lluvia que pueda incorporarse por las cámaras de inspección y conexiones domiciliarias.
- 1.10. **Agua de Lluvia**  
En base a las condiciones locales deberá considerarse el agua de lluvia que pueda incorporarse por las cámaras de inspección y conexiones domiciliarias.

Anexo 24: Resolución Concejo Directivo N° 010-2006-SUNASS-CD-Anexo N°02:  
Metodología para el cálculo de indicadores de gestión, numeral 01 inciso 1.5, literal f y g.

- c) Si la continuidad es mayor o igual a 12 horas, se deberá medir en la hora de mayor consumo del sector de abastecimiento. Si no se dispone de curvas de consumo se medirá entre las 12 y 13 horas.
- d) Si la continuidad es menor a 12 horas, y no se dispone del análisis que permita determinar el horario de máximo consumo, la presión se medirá al final del primer tercio del horario del servicio suministrado.
- e) Si el servicio presenta más de un horario de abastecimiento, deberá efectuarse el análisis anterior en el horario en que se presente el mayor consumo y/o el nivel más bajo del reservorio.
- f) Para la determinación de los puntos de muestreo, se deberá en primer lugar establecer los niveles existentes en cada sector de abastecimiento, para lo cual se tomará como referencia la diferencia de nivel entre la cota más alta y la más baja, dividiendo el sector en tres zonas: Zona Alta, Zona Media y Zona Baja, de acuerdo al siguiente esquema.



- g) El número de puntos de muestreo para el cálculo de la presión, el cual deberá ser establecido para cada sector de abastecimiento, es como mínimo de tres puntos de muestreo por cada mil conexiones activas de agua potable, una tercera parte de estos deben estar en la Zona Alta, una tercera parte en la Zona Media y una tercera parte en la zona baja. Estos puntos de muestreo deben estar separados entre sí por una distancia mayor o igual a 500 m.
- h) El número de puntos de muestreo mínimo para el cálculo de la presión, en un sector con menos de mil conexiones activas de agua potable, es de tres.
- i) La presión promedio por cada sector de abastecimiento se obtendrá del promedio simple de las muestras recolectadas en cada sector de abastecimiento.
- j) Como medio sustentatorio de la información, las Empresas Prestadoras deberán tener un registro de las conexiones activas y totales en cada sector de abastecimiento, así como el plano de curvas isobáricas en dicho sector.
- ii) NCA - número de conexiones activas de agua potable en el sector de abastecimiento: Es el número de conexiones que cuentan con el servicio de agua potable, y que están siendo facturadas. Esta información es generada en forma mensual por cada sector de abastecimiento y por localidad.

Fuente de información: Catastro comercial y técnico-operacional.

Metodología de obtención: Se obtiene directamente del catastro comercial, verificando los sectores de abastecimiento en el catastro técnico-operacional.

- iii) n - número de sectores de abastecimiento: Es el número de sectores de abastecimiento considerados para el cálculo de la continuidad.

Fuente de información: Catastro comercial y técnico-operacional.

Anexo 25: Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable del sector 07 de la localidad de Paita.

A. Estado situacional redes de distribución – Sector 07 localidad de Paita.

							
ESTADO SITUACIONAL REDES DE DISTRIBUCIÓN - SECTOR 07 - LOCALIDAD DE PAITA							
Ubicación	Tipo Tubería	Función	Diámetro Pulgadas	Material	Año Instalación	Estado	Longitud (ml)
AH. María Cecilia Carrión de Torres	Secundaria	Distribución	2	PVC	2012	Bueno	48
	Secundaria	Distribución	3	PVC	2011	Bueno	280
	Secundaria	Distribución	4	PVC	2012	Bueno	310
AH. Hermanos Cárcamo	Secundaria	Distribución	3	PVC	2012	Bueno	2000
	Secundaria	Distribución	4	PVC	2012	Bueno	510
AH. Ramiro Prialé	Primaria	Impulsión	10	PVC	1986	Regular	260
	Secundaria	Distribución	3	PVC	1992	Regular	912
AH. Los Pinos	Secundaria	Distribución	4	PVC	1992	Regular	120
	Secundaria	Distribución	3	PVC	1992	Regular	270
AH. 05 de Febrero	Secundaria	Distribución	3	PVC	2008	Bueno	890
	Secundaria	Distribución	4	PVC	2008	Bueno	500
	Primaria	Aducción	6	PVC	2008	Bueno	640
	Primaria	Aducción	8	PVC	1995	Regular	120
	Primaria	Aducción	10	PVC	1995	Regular	450
AH. Las Mercedes	Secundaria	Distribución	3	PVC	2010	Bueno	1980
	Secundaria	Distribución	4	PVC	2010	Bueno	60
AH. San Isidro	Secundaria	Distribución	3	PVC	2012	Bueno	1040
	Secundaria	Distribución	4	PVC	2012	Bueno	360
Urbanización Isabel Barreto 1° Etapa	Secundaria	Distribución	3	PVC	2010	Bueno	1460
	Secundaria	Distribución	4	PVC	2010	Bueno	390
	Primaria	Aducción	6	PVC			1000
Urbanización Isabel Barreto 2° Etapa	Secundaria	Distribución	4	PVC	2008	Bueno	4200
	Primaria	Aducción	6	PVC	2008	Bueno	1150
AH. La Molina	Secundaria	Distribución	3	PVC			960
	Secundaria	Distribución	4	PVC			510
	Primaria	Aducción	6	PVC	2008	Bueno	710
AH. Los Jazmines	Secundaria	Distribución	3	PVC			192
	Secundaria	Distribución	4	PVC			520
	Primaria	Aducción	6	PVC	2008	Bueno	340
AH. San Francisco	Secundaria	Distribución	3	PVC		Bueno	920
	Secundaria	Distribución	4	PVC		Bueno	1100
	Primaria	Aducción	6	PVC		Bueno	100
	Primaria	Aducción	8	PVC		Bueno	200
AH. 08 de Julio	Secundaria	Distribución	3	PVC	2010	Bueno	520
	Secundaria	Distribución	4	PVC	2010	Bueno	265
Urbanización Popular Ciudad Roja	Secundaria	Distribución	3	PVC	2010	Bueno	2300
	Secundaria	Distribución	4	PVC	2010	Bueno	1670
	Primaria	Aducción	6	PVC	1984	Regular	110
	Primaria	Aducción	8	PVC	2010	Bueno	750
Urbanización Popular Ciudad Blanca	Secundaria	Distribución	3	PVC	2011	Bueno	680
	Secundaria	Distribución	4	PVC	2011	Bueno	2440
	Primaria	Aducción	6	PVC	1984	Regular	850
	Primaria	Aducción	8	PVC	1984	Regular	270
	Primaria	Aducción	10	PVC	1984	Regular	360

B. Estado situacional válvulas de control de redes de distribución – Sector 07

Localidad de Paíta

 <b>ESTADO SITUACIONAL VÁLVULAS DE CONTROL DE REDES DE DISTRIBUCIÓN - SECTOR 07 - LOCALIDAD DE PAÍTA</b>				
ITEM	DIRECCIÓN	ESTADO	DIÁMETRO	OBSERVACIÓN
1	ASENTAMIENTO HUMANO 8 DE JULIO	BUENO	3	Requiere mantenimiento
2	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD ROJA	BUENO	3	Requiere mantenimiento
3	ASENTAMIENTO HUMANO LA MOLINA	BUENO	4	Requiere mantenimiento
4	ASENTAMIENTO HUMANO 08 DE JULIO	BUENO	4	Requiere mantenimiento
5	ASENTAMIENTO HUMANO LA MOLINA	REGULAR	4	Requiere cambio
6	ASENTAMIENTO HUMANO ISABEL BARRETO II ETAPA	BUENO	4	Requiere mantenimiento
7	ASENTAMIENTO HUMANO ISABEL BARRETO II ETAPA	BUENO	4	Requiere mantenimiento
8	URBANIZACION CIUDAD DEL PESCADOR	BUENO	4	Requiere mantenimiento
9	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD ROJA	BUENO	4	Requiere mantenimiento
10	ASENTAMIENTO HUMANO ISABEL BARRETO II ETAPA	BUENO	4	Requiere mantenimiento
11	ASENTAMIENTO HUMANO ISABEL BARRETO II ETAPA	BUENO	6	Requiere mantenimiento
12	ASENTAMIENTO HUMANO ISABEL BARRETO II ETAPA	BUENO	6	Requiere mantenimiento
13	ASENTAMIENTO HUMANO MARCO JARA I	BUENO	6	Requiere mantenimiento
14	ASENTAMIENTO HUMANO 08 DE JULIO	BUENO	6	Requiere mantenimiento
15	ASENTAMIENTO HUMANO VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	BUENO	4	Requiere mantenimiento
16	URBANIZACION CIUDAD DEL PESCADOR	BUENO	3	Requiere mantenimiento
17	ASENTAMIENTO HUMANO VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	BUENO	4	Requiere mantenimiento
18	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD BLANCA	BUENO	4	Requiere mantenimiento
19	ASENTAMIENTO HUMANO VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	BUENO	4	Requiere mantenimiento
20	URBANIZACION POPULAR CIUDAD DEL PESCADOR	BUENO	4	Requiere mantenimiento
21	ASENTAMIENTO HUMANO LA MOLINA	REGULAR	4	Requiere cambio
22	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD ROJA	BUENO	4	Requiere mantenimiento
23	ASENTAMIENTO HUMANO SAN FRANCISCO	BUENO	4	Requiere mantenimiento
24	ASENTAMIENTO HUMANO VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	BUENO	4	Requiere mantenimiento
25	ASENTAMIENTO HUMANO VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	BUENO	4	Requiere mantenimiento
26	ASENTAMIENTO HUMANO SAN FRANCISCO	BUENO	4	Requiere mantenimiento
27	URBANIZACION POPULAR CIUDAD DEL PESCADOR	BUENO	4	Requiere mantenimiento
28	ASENTAMIENTO HUMANO SAN FRANCISCO	BUENO	4	Requiere mantenimiento
29	ASENTAMIENTO HUMANO SAN FRANCISCO	BUENO	4	Requiere mantenimiento
30	ASENTAMIENTO HUMANO SAN FRANCISCO	BUENO	6	Requiere mantenimiento
31	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD ROJA	BUENO	6	Requiere mantenimiento
32	ASENTAMIENTO HUMANO VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	BUENO	6	Requiere mantenimiento
33	ASENTAMIENTO HUMANO VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	BUENO	8	Requiere mantenimiento
34	URBANIZACION POPULAR CIUDAD DEL PESCADOR	BUENO	4	Requiere mantenimiento
35	ASENTAMIENTO HUMANO SAN ISIDRO	BUENO	3	Requiere mantenimiento
36	ASENTAMIENTO HUMANO ISABEL BARRETO	BUENO	6	Requiere mantenimiento
37	ZONA INDUSTRIAL PAÍTA	BUENO	16	Requiere mantenimiento
38	ASENTAMIENTO HUMANO 05 DE FEBRERO	BUENO	3	Requiere mantenimiento
39	ASENTAMIENTO HUMANO 05 DE FEBRERO	BUENO	3	Requiere mantenimiento
40	ASENTAMIENTO HUMANO HERMANOS CÁRCAMO II ETAPA	BUENO	3	Requiere mantenimiento
41	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD DEL PESCADOR	BUENO	3	Requiere mantenimiento
42	ASENTAMIENTO HUMANO 08 DE JULIO	BUENO	3	Requiere mantenimiento
43	ASENTAMIENTO HUMANO LOS PINOS	REGULAR	3	Requiere cambio
44	ASENTAMIENTO HUMANO HERMANOS CÁRCAMO II ETAPA	BUENO	3	Requiere mantenimiento
45	ASENTAMIENTO HUMANO HERMANOS CÁRCAMO I ETAPA	BUENO	3	Requiere mantenimiento
46	ASENTAMIENTO HUMANO SAN ISIDRO	REGULAR	3	Requiere cambio
47	ASENTAMIENTO HUMANO SAN ISIDRO	REGULAR	3	Requiere cambio
48	ASENTAMIENTO HUMANO HERMANOS CÁRCAMO I ETAPA	BUENO	3	Requiere mantenimiento
49	ASENTAMIENTO HUMANO HERMANOS CÁRCAMO	BUENO	3	Requiere mantenimiento
50	ASENTAMIENTO HUMANO LOS PINOS	BUENO	3	Requiere mantenimiento
51	ASENTAMIENTO HUMANO HERMANOS CÁRCAMO II ETAPA	BUENO	3	Requiere mantenimiento
52	ASENTAMIENTO HUMANO HERMANOS CÁRCAMO I ETAPA	REGULAR	3	Requiere cambio
53	ASENTAMIENTO HUMANO 05 DE FEBRERO	BUENO	3	Requiere mantenimiento
54	ASENTAMIENTO HUMANO VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	BUENO	4	Requiere mantenimiento
55	ASENTAMIENTO HUMANO ISABEL BARRETO	BUENO	4	Requiere mantenimiento
56	ASENTAMIENTO HUMANO RAMIRO PRIOLE	BUENO	4	Requiere mantenimiento
57	ASENTAMIENTO HUMANO LOS PINOS	REGULAR	4	Requiere cambio
58	ASENTAMIENTO HUMANO SAN ISIDRO	BUENO	4	Requiere mantenimiento
59	ASENTAMIENTO HUMANO 05 DE FEBRERO	BUENO	4	Requiere mantenimiento
60	ASENTAMIENTO HUMANO 05 DE FEBRERO	BUENO	4	Requiere mantenimiento
61	ASENTAMIENTO HUMANO 05 DE FEBRERO	BUENO	4	Requiere mantenimiento
62	ASENTAMIENTO HUMANO LOS PINOS	BUENO	4	Requiere mantenimiento
63	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD DEL PESCADOR	BUENO	4	Requiere mantenimiento
64	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD BLANCA	BUENO	4	Requiere mantenimiento
65	ASENTAMIENTO HUMANO SAN ISIDRO	BUENO	4	Requiere mantenimiento
66	ASENTAMIENTO HUMANO HERMANOS CÁRCAMO I ETAPA	BUENO	4	Requiere mantenimiento
67	ASENTAMIENTO HUMANO 05 DE FEBRERO	BUENO	4	Requiere mantenimiento
68	ASENTAMIENTO HUMANO ISABEL BARRETO	BUENO	4	Requiere mantenimiento
69	ASENTAMIENTO HUMANO 05 DE FEBRERO	BUENO	4	Requiere mantenimiento
70	ASENTAMIENTO HUMANO HERMANOS CÁRCAMO I ETAPA	BUENO	4	Requiere mantenimiento
71	ASENTAMIENTO HUMANO HERMANOS CÁRCAMO II ETAPA	BUENO	4	Requiere mantenimiento
72	ASENTAMIENTO HUMANO LAS MERCEDES	BUENO	4	Requiere mantenimiento
73	ASENTAMIENTO HUMANO SAN ISIDRO	REGULAR	4	Requiere cambio
74	ASENTAMIENTO HUMANO SAN ISIDRO	REGULAR	4	Requiere cambio
75	ASENTAMIENTO HUMANO ISABEL BARRETO	BUENO	4	Requiere mantenimiento
76	ASENTAMIENTO HUMANO HERMANOS CÁRCAMO I ETAPA	REGULAR	4	Requiere cambio
77	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD DEL PESCADOR	BUENO	4	Requiere mantenimiento
78	ASENTAMIENTO HUMANO RAMIRO PRIOLE	BUENO	4	Requiere mantenimiento
79	ASENTAMIENTO HUMANO SAN ISIDRO	BUENO	4	Requiere mantenimiento
80	ASENTAMIENTO HUMANO ISABEL BARRETO	BUENO	4	Requiere mantenimiento
81	ASENTAMIENTO HUMANO 08 DE JULIO	BUENO	4	Requiere mantenimiento
82	ZONA INDUSTRIAL	BUENO	4	Requiere mantenimiento
83	ASENTAMIENTO HUMANO HERMANOS CÁRCAMO II ETAPA	BUENO	4	Requiere mantenimiento
84	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD DEL PESCADOR	BUENO	4	Requiere mantenimiento
85	ASENTAMIENTO HUMANO SAN ISIDRO	REGULAR	4	Requiere cambio
86	ASENTAMIENTO HUMANO SAN ISIDRO	BUENO	4	Requiere mantenimiento
87	ASENTAMIENTO HUMANO VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	BUENO	4	Requiere mantenimiento
88	ASENTAMIENTO HUMANO VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	BUENO	4	Requiere mantenimiento
89	ASENTAMIENTO HUMANO SAN ISIDRO	BUENO	4	Requiere mantenimiento
90	ASENTAMIENTO HUMANO LOS PINOS	BUENO	4	Requiere mantenimiento
91	ASENTAMIENTO HUMANO ISABEL BARRETO	BUENO	4	Requiere mantenimiento
92	ASENTAMIENTO HUMANO HERMANOS CÁRCAMO I ETAPA	BUENO	6	Requiere mantenimiento
93	ASENTAMIENTO HUMANO 05 DE FEBRERO	BUENO	6	Requiere mantenimiento
94	ASENTAMIENTO HUMANO HERMANOS CÁRCAMO I ETAPA	BUENO	6	Requiere mantenimiento
95	ASENTAMIENTO HUMANO ISABEL BARRETO	BUENO	6	Requiere mantenimiento
96	ASENTAMIENTO HUMANO ISABEL BARRETO	BUENO	6	Requiere mantenimiento
97	ASENTAMIENTO HUMANO ISABEL BARRETO II ETAPA	BUENO	6	Requiere mantenimiento
98	ASENTAMIENTO HUMANO ISABEL BARRETO	BUENO	6	Requiere mantenimiento
99	ASENTAMIENTO HUMANO HERMANOS CÁRCAMO I ETAPA	BUENO	6	Requiere mantenimiento
100	ASENTAMIENTO HUMANO HERMANOS CÁRCAMO I ETAPA	BUENO	6	Requiere mantenimiento
101	ASENTAMIENTO HUMANO VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	REGULAR	8	Requiere cambio
102	ASENTAMIENTO HUMANO VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	BUENO	10	Requiere mantenimiento
103	ASENTAMIENTO HUMANO VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	BUENO	10	Requiere mantenimiento
104	ASENTAMIENTO HUMANO 05 DE FEBRERO	BUENO	10	Requiere mantenimiento
105	ASENTAMIENTO HUMANO 05 DE FEBRERO	BUENO	10	Requiere mantenimiento
106	ASENTAMIENTO HUMANO HERMANOS CÁRCAMO II ETAPA	BUENO	3	Requiere mantenimiento
107	ASENTAMIENTO HUMANO 08 DE JULIO	BUENO	4	Requiere mantenimiento
108	ASENTAMIENTO HUMANO 05 DE FEBRERO	BUENO	4	Requiere mantenimiento

C. Estado situacional de válvulas de purga de aire en redes de distribución – Sector 07 de la localidad de Paita.

				
<b>ESTADO SITUACIONAL VÁLVULAS DE PURGA DE AIRE EN REDES DE DISTRIBUCIÓN SECTOR 07 - LOCALIDAD DE PAITA</b>				
ITEM	DIRECCIÓN	ESTADO	DIÁMETRO	OBSERVACIÓN
1	Av. Ramiro Prialé con Av. Víctor Raúl Haya de la Torre	Malo	1"	Requiere cambio
2	Av. Teniente Palacios - al frente de la Mz. "A" Urbanización Isabel Barreto 1° Etapa.	Malo	1"	Requiere cambio
3	Calle Atahualpa - Urbanización Isabel Barreto 1° Etapa al frente de la Mz. "E" Lote 24.	Malo	1"	Requiere cambio
4	Av. Melitón Carbajal - AH. Las Mercedes Mz "K" frente al Colegio Inicial Pedro Ruíz Gallo	Malo	1"	Requiere cambio
5	Av. Melitón Carbajal - AH. 05 de Febrero - al costado de la Mz. "A" Lote 09.	Malo	1"	Requiere cambio

D. Estado situacional grifos contra incendio en redes de distribución – Sector 07 de la localidad de Paita.

					
ESTADO SITUACIONAL GRIFOS CONTRA INCENDIO EN REDES DE DISTRIBUCIÓN .SECTOR 07 - LOCALIDAD DE PAITA					
ITEM	DIRECCIÓN	ESTADO	DIÁMETRO	TIPO	OBSERVACIÓN
1	ASENTAMIENTO HUMANO SAN FRANCISCO-MZ. "K1" LOTE 06	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
2	ASENTAMIENTO HUMANO SAN FRANCISCO MZ. "W2" LOTE 30	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
3	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD ROJA MZ "Q2" - LOTE 19	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
4	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD ROJA MZ "N2" LOTE 12	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
5	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD ROJA MZ "Q1" LOTE 21	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
6	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD ROJA MZ "Q1" LOTE 13	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
7	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD ROJA MZ "O1" LOTE 28	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
8	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD ROJA MZ "L1" LOTE 15	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
9	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD ROJA MZ "L1" LOTE 01	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
10	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD ROJA MZ "A1" LOTE 16	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
11	URBANIZACIÓN ISABEL BARRETO 1° ETAPA MZ "C" - CA. CIRO ALEGRÍA	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
12	URBANIZACIÓN ISABEL BARRETO 1° ETAPA MZ "E" - AV. TENIENTE PALACIOS	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
13	URBANIZACIÓN ISABEL BARRETO 1° ETAPA MZ "F" Y "C" - AV. LAS BEGONIAS	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
14	URBANIZACIÓN ISABEL BARRETO 1° ETAPA MZ "A" Y "B" - AV. TENIENTE PALACIOS	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
15	URBANIZACIÓN ISABEL BARRETO 1° ETAPA ESQUINA MZ "K1" CON MZ "H"	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
16	URBANIZACIÓN ISABEL BARRETO 2° ETAPA ESQUINA MZ "A" LOTE 02 - AV. TENIENTE PALACIOS	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
17	URBANIZACIÓN ISABEL BARRETO 2° ETAPA MZ "M" LOTE 42 - AV. LAS BEGONIAS	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
18	URBANIZACIÓN ISABEL BARRETO 2° ETAPA ESQUINA MZ "E" LOTE 17	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
19	URBANIZACIÓN ISABEL BARRETO 2° ETAPA ESQUINA MZ "L" LOTE 18 - JR. MARTÍN ADÁN DELGADO	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
20	ASENTAMIENTO HUMANO LA MOLINA MZ "G" AV. VÍA DE EVITAMIENTO.	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
21	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD BLANCA MZ "B2" Y "A2"	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
22	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD BLANCA MZ "I2" LOTE 18	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
23	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD BLANCA MZ "D2" LOTE 09	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
24	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD BLANCA MZ "E2" LOTE 09	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
25	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD BLANCA MZ "H2" LOTE 05	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
26	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD BLANCA MZ "O" LOTE 18	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
27	ASENTAMIENTO HUMANO CIUDAD BLANCA MZ "N" LOTE 02	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
28	ASENTAMIENTO HUMANO RAMIRO PRIALE MZ. "CH" Y "C"	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
29	ASENTAMIENTO HUMANO HERMANOS CARCAMO II ETAPA MZ "R" LOTE 01- JR. LUIS ALBERTO SÁNCHEZ	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
30	ASENTAMIENTO HUMANO HERMANOS CÁRCAMO I ETAPA MZ "M" LOTE 03 - JR. ALMIRANTE MIGUEL GRAU	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
31	ASENTAMIENTO HUMANO HERMANOS CARCAMO II ETAPA ESQUINA MZ "K" LOTE 24	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
32	ASENTAMIENTO HUMANO HERMANOS CARCAMO I ETAPA MZ. "D" LOTE 14 - JR. SAN SEBASTIAN	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
33	ASENTAMIENTO HUMANO 05 DE FEBRERO - PARTE POSTERIOR HOSPITAL ESSALUD	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
34	ASENTAMIENTO HUMANO 05 DE FEBRERO MZ "A" LOTE 09	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
35	ASENTAMIENTO HUMANO 05 DE FEBRERO MZ "E" LOTE 12	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
36	ASENTAMIENTO HUMANO 05 DE FEBRERO MZ "F1" LOTE 11	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
37	ASENTAMIENTO HUMANO LAS MERCEDES MZ. "D" LOTE 05	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
38	ASENTAMIENTO HUMANO SAN ISIDRO MZ. "F" LOTE 37	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
39	ASENTAMIENTO HUMANO LOS JAZMINES MZ "P1" LOTE 10	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento
40	ZONA INDUSTRIAL - AV. MIGUEL GRAU- COSTADO GRIFO MADRID	BUENO	4"	POSTE DOS BOCAS	Requiere mantenimiento

Anexo 26: Estructura tarifaria

### ESTRUCTURA TARIFARIA

Artículo 73 del Decreto Supremo N° 1280, Oficio N° 286-2018-SUNASS-110  
 Reajuste por el Índice Precio Mayor (IPM) Acumulado Octubre 2016 a Octubre 2018=  
**B.-ESTRUCTURA TARIFARIA DE CATACAOS ,PAITA, P.NUEVO,VIVIATE, COLAN, MIRAMAR, LA  
 HUACA, EL TAMBO, TAMARINDO, EL ARENAL, YACILA, VICHAYAL Y AMOTAPE**

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./m3)*		Cargo Fijo S/./ Por mes	Máxima de Consumo (m3/mes)	S/.
			Agua	Alcantarillado			
Residencial	Social	0 a 10	0.660	0.213	2.421	40	71.35
		10 a más	1.245	0.399			
	Domestico I	0 a 8	0.660	0.213			
		8 a 25	1.017	0.326			
		<b>25 a más</b>	<b>1.245</b>	<b>0.399</b>			
	Domestico II	0 a 8	1.787	0.571			
		8 a 25	1.935	0.620			
25 a 100		2.295	0.735				
100 a más		2.965	0.951				
No Residencial	Comercial	0 a 50	3.283	1.052	30	156.31	
		50 a 150	4.069	1.304			
		150 a más	6.217	1.995			
	Industrial	0 a 50	3.765	1.207	100	648.32	
		50 a 150	4.519	1.449			
		<b>150 a más</b>	<b>6.217</b>	<b>1.995</b>			
	Estatal	0 a 50	2.120	0.681	50	168.11	
		50 a 150	2.630	0.844			
		<b>150 a más</b>	<b>3.919</b>	<b>1.256</b>			

(\*) No incluye IGV

Nota: Aplicable a partir de la facturación de enero 2019

Anexo 27: Resolución de Concejo Directivo N°011-2007-SUNASS-CD, Artículo 70:  
Mantenimiento de los sistemas.

**SUBCAPÍTULO 1: MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA**

Artículo 69.- Confiabilidad operativa del Servicio

Las EPS deberán tener capacidad de respuesta para atender problemas operativos que se presentan en los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario.

**Artículo 70.- Mantenimiento de los sistemas**

Las EPS deberán operar y mantener en condiciones adecuadas los componentes de los sistemas de abastecimiento de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, con el objeto de prestar dichos servicios con oportunidad y eficiencia.

Para alcanzar dicho objetivo, las EPS deberán elaborar y ejecutar anualmente Programas de Mantenimiento Preventivo, con el fin que les permitan reducir riesgos (de contaminación de agua potable, de interrupciones o restricciones de los servicios), así como establecer las metas a alcanzar, por lo menos en los siguientes aspectos:

- Programa de instalación, mantenimiento y renovación de válvulas de purga y grifos contra incendios.
- Programa de mantenimiento de colectores de alcantarillado y buzones, principalmente de las zonas con mayor número de atoros.
- Programa de reposición y/o reforzamiento de redes de agua y alcantarillado.
- Programa de mantenimiento y reposición de conexiones de agua y alcantarillado.
- Programa de mantenimiento de los motores y bombas, para lo cual deberá contar con equipos de funcionamiento alterno y/o reserva que sean necesarios; así como con grupos electrógenos, en caso exista riesgo de falla del suministro de energía eléctrica que alimenta estaciones de bombeo de agua y alcantarillado.
- Programa de verificación del funcionamiento de las acometidas eléctricas, sensores, condensadores, y en general todo aquel dispositivo que forma parte de los tableros eléctricos.
- Programa de mantenimiento de las unidades tratamiento de agua.
- Programa de mantenimiento de las unidades de tratamiento de aguas residuales.
- Programa de mantenimiento de las unidades de desinfección.
- Programas de control de fugas de agua en redes de distribución y detección de conexiones cruzadas.
- Programa de limpieza y desinfección de las estructuras de almacenamiento, los cuales deberán contemplar la ejecución de tales tareas por lo menos 2 veces al año.
- Programa de purga de redes de distribución.

Artículo 71.- Válvulas de aire para programas de micromedición

Las EPS deberán contar con válvulas de aire necesarias en las redes, especialmente en zonas donde exista discontinuidad del servicio, así como efectuar la correcta instalación, mantenimiento y renovación de ellas, con el objetivo de evitar que el aire afecte el correcto registro de los micromedidores.

Artículo 72.- Control y mantenimiento de grifos contra incendios

El uso de los grifos contra incendios le compete al Cuerpo General de Bomberos Voluntarios, mientras que la labor de control y mantenimiento se encuentra a cargo de las EPS. Las EPS deberán entregar información al Cuerpo General de Bomberos Voluntarios sobre la ubicación y el estado de conservación de ellos cuando se efectúe alguna modificación en la ubicación o nueva instalación de los grifos contra incendio.

**CAPÍTULO 4: CALIDAD EN LA ATENCIÓN A USUARIOS**

**SUBCAPÍTULO 1: SOLICITUD DE ATENCIÓN DE PROBLEMAS Y RECLAMOS**

Artículo 73.- Solicitudes de atención de problemas

73.1. Los problemas que pueden presentarse en la prestación de los servicios de saneamiento, pueden ser:

- a) De alcance particular: afectan a una conexión, y se rigen por lo dispuesto en el Reglamento General de Reclamos de Usuarios de Servicios de Saneamiento.
- b) De alcance general: afectan a un grupo de conexiones, y se rigen por lo dispuesto en el presente Reglamento y en el Reglamento General de Supervisión, Fiscalización y Sanción.

## Presupuesto

ITEM	GASTO PRESUPUESTARIO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
01	FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN	Cuaderno de apuntes	Unidad	03	5.00	15.00
		Lapiceros	Unidad	10	2.50	25.00
		Tintas para impresora	Unidad	04	30.00	120.00
		Impresora	Unidad	01	750.00	750.00
		Hojas A-4	Millar	05	15.00	75.00
		Folder manila con fástener	Unidad	10	1.00	10.00
		Perforador	Unidad	01	25.00	25.00
		Laptop	Unidad	01	2,500	2,500
		USB 16GB	Unidad	01	35.00	35.00
02	SERVICIOS (03 meses)	Internet	Mes	03	80.00	240.00
		Energía eléctrica	Mes	03	80.00	240.00
		Telefonía	Mes	03	65.00	195.00
03	SERVICIO DE TERCEROS	Mantenimiento de válvulas de control	Unidad	163	100.05	16,308.15
		Mantenimiento de válvulas de purga de aire	Unidad	05	94.9	474.50
		Mantenimiento de grifos contra incendio	Unidad	40	142.54	5,701.60
		Purga de redes a través de grifos contra incendio	Unidad	40	90.98	3,639.2
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>						<b>30,353.45</b>

Tabla 03: Presupuesto

Fuente: Elaboración propia

## Cronograma de actividades

Las fechas programadas para el cumplimiento de la propuesta del control de distribución, están contempladas en la siguiente tabla; las mismas que pueden ser adecuadas de acuerdo a la necesidad y programación por parte de la Coordinación de Operaciones y Mantenimiento.

Tabla 04: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES													
ITEM	ACTIVIDAD	MESES											
		AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Reunión con el Coordinador de Operaciones y Mantenimiento.												
2	Reunión con personal												
3	Recolección de información												
4	Mantenimiento de válvulas de control												
5	Mantenimiento de válvulas de purga de aire												
6	Mantenimiento de grifos contra incendio												
7	Purga de redes de agua a través de grifos contra incendio												

Fuente: Elaboración propia

## **Evaluación**

La evaluación es un proceso que debe realizarse en distintos momentos, desde el inicio de la evaluación, durante y al finalizar. Es un proceso sistemático para valorar la efectividad y/o la eficiencia de los esfuerzos de la información.

### **Definición de términos básicos**

**SECTORIZACIÓN:** Consiste en delimitar las tuberías de agua que conforman un sistema de distribución por medio de líneas divisorias que las separen físicamente entre sí, para poder controlar mejor el ingreso de agua.

**PRESIÓN:** Mayormente se mide en metros columna de agua (m.c.a.) en el punto de llegada en la conexión domiciliaria y debe ser mínimo de 10 m.c.a según SUNASS.

**CAUDAL:** es la cantidad de agua que pasa en un determinado tiempo en una tubería de distribución de agua potable y se mide en litros por segundo (lps).

**CONTINUIDAD:** Es el número de horas que la empresa prestadora le brinda a los usuarios que varía de 0 a 24 horas.

**AGUA POTABLE:** Es el agua tratada según estándares de calidad apta para consumo humano.

**RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE:** Es el conjunto de acueductos de diferentes diámetros que varían de 1” a 6” que sirven para transportar el agua desde la fuente de abastecimiento hasta las conexiones domiciliarias.

**MICRO MEDIDORES:** Es un accesorio que se encarga de medir el ingreso de agua hacia las conexiones domiciliarias.

**MACRO MEDIDORES:** Es un accesorio que se encarga de controlar la distribución de agua en las tuberías principales de agua potable que vienen desde la planta de tratamiento de agua potable hacia las fuentes de abastecimiento.

**SUNASS:** Super Intendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, es la encargada de evaluar el comportamiento de las empresas prestadoras de saneamiento.

**DATA LOGGER:** Equipo de medición que cuenta con una memoria interna de almacenamiento donde se registran datos de presión y continuidad en un determinado punto o conexión.

**OTASS:** Organismo técnico de administración de servicios de saneamiento.

**EPANET:** Programa que realiza simulaciones hidráulicas en tubería de agua.