



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

**Facultad de Ingeniería Civil
Escuela Profesional de Ingeniería Civil**

**Actualización de puntos de control para mejorar los indicadores de gestión de la EPS
Aguas de Lima Norte S.A. – Huacho, 2021**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor

Muguruza Pacora, Nelson Eduardo

Asesor

Mtro. Barrenechea Alvarado, Julio Cesar

Huacho – Perú

2023



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Facultad de Ingeniería Civil

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

INFORMACIÓN DE METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Muguruza Pacora, Nelson Eduardo	73077559	13/09/2023
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Alvarado Barrenechea, Julio César	31923723	0000-0002-4865-3073
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CODIGO ORCID
Sánchez Guzmán, Jorge Antonio	17829652	0000-0002-2387-2296
Serrano Rodas, Hugo	15587946	0000-0003-1138-9368
Herrera Vega, Héctor Alexis	40337667	0000-0002-7739-3012

ACTUALIZACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL PARA MEJORAR LOS INDICADORES DE GESTIÓN DE LA EPS AGUAS DE LIMA NORTE S.A. – HUACHO, 2021

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%	18%	2%	10%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.sunass.gob.pe Fuente de Internet	3%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	1%

TESIS

**ACTUALIZACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL PARA MEJORAR
LOS INDICADORES DE GESTIÓN DE LA EPS AGUAS DE LIMA
NORTE S.A. – HUACHO, 2021**

JURADO EVALUADOR

**Dr. Jorge Antonio Sánchez Gumán
PRESIDENTE**

**Ing. Hugo Serrano Rodas
SECRETARIO**

**Mg. Héctor Alexis Herrera Vega
VOCAL**

DEDICATORIA

Dirijo este trabajo de investigación a mi familia, ya que sin ella no habría logrado culminarla; así mismo a los distinguidos catedráticos, especialmente a mi asesor, por sus acertadas orientaciones toda vez que contribuyeron y me guiaron en el desarrollo de trabajo de investigación.

NELSON EDUARDO MUGURUZA PACORA

AGRADECIMIENTO

Me faltan palabras para agradecer toda la ayuda brindada, a mis padres de quienes siempre recibí el apoyo desmedido, de igual forma a mis reconocidos catedráticos y a mi asesor que con su experiencia, conocimientos y motivación me guio en este estudio,

NELSON EDUARDO MUGURUZA PACORA

ÍNDICE

DEDICATORIA	viii
AGRADECIMIENTO	ix
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	xvi
CAPÍTULO I	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Formulación del problema	3
1.2.1 Problema general	3
1.2.2 Problemas específicos	3
1.3 Objetivos de la investigación	3
1.3.1 Objetivo general	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 Justificación de la investigación	3
1.5 Delimitaciones del estudio	4
1.6 Viabilidad del estudio	4
CAPÍTULO II	6
MARCO TEÓRICO	6
2.1 Antecedentes de la investigación	6
2.1.1 Investigaciones internacionales	6
2.1.2 Investigaciones nacionales	9
2.2 Bases teóricas	12
2.3 Bases Filosóficas	51
CAPÍTULO III	55
METODOLOGÍA	55
3.1 Diseño metodológico	55
3.2 Población y muestra	55
3.2.1 Población	55
3.2.2 Muestra	61
3.3 Técnicas de recolección de datos	61
3.4 Técnicas para el procesamiento de la información	61
CAPÍTULO IV	63

RESULTADOS	63
4.1 Análisis de resultados	63
CAPÍTULO V	91
DISCUSIÓN	91
5.1 Discusión de resultados	91
CAPÍTULO VI	95
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	95
6.1 Conclusiones	95
6.2 Recomendaciones	101
REFERENCIAS	102
7.1 Fuentes bibliográficas	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Coeficientes de fricción “C” en la fórmula de Hazen y Williams	19
Tabla 02: Puntos de presión ubicados en el Sector C-1	30
Tabla 03: Puntos de presión ubicados en el Sector C- 2	32
Tabla 04: Puntos de presión ubicados en el Sector 3	34
Tabla 05: Puntos de presión ubicados en el Sector 4	36
Tabla 06: Puntos de presión ubicados en el Sector 5	38
Tabla 07: Puntos de presión ubicados en el Sector 6	40
Tabla 08: Puntos de presión ubicados en el Sector 7	42
Tabla 9: Puntos de presión ubicados en el Sector 9	44
Tabla 10: Puntos de presión ubicados en el Sector 10	46
Tabla 11: Puntos de presión ubicados en el Sector 11	48
Tabla 12: Operacionalización de variables	51
Tabla 13: Población Sector C-1	53
Tabla 14: Población sector C-2	53
Tabla 15: Población sector 3	54
Tabla 16: Población sector 4	54
Tabla 17: Población sector 5	55
Tabla 18: Población sector 6	55
Tabla 19: Población sector 7	56
Tabla 20: Población sector 8	56
Tabla 21: Población sector 10	56
Tabla 22: Población sector 11	57
Tabla 23: Puntos de presión actualizados y ubicados en el Sector C-1	60
Tabla 24: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector C- 2	62
Tabla 25: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 3	64
Tabla 26: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 3-F	66
Tabla 27: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 4	68
Tabla 28: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 5	70
Tabla 29: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 6	72
Tabla 30: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 7	74
Tabla 31: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 9	76
Tabla 32: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 10	78
Tabla 33: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 11	80
Tabla 34: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 12	82
Tabla 35: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 13 A – Amay	84
Tabla 36: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 13 B – Cono Sur	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Ámbito de responsabilidad de las EPS	13
Figura 02: Evolución de la cobertura de los servicios de saneamiento, 2016-2020 (%)	15
Figura 03: Evolución de la cobertura agua potable por grupo de Empresa Prestadora, 2016 2020	16
Figura 04: Sistema combinando: bombeo y gravedad	20
Figura 05: Evolución de la continuidad, 2016-2020	26
Figura 06: Evolución de la continuidad por grupo de Empresa Prestadora, 2016-2020	27
Figura 07: Evolución de la presión, 2016-2020	27
Figura 08: Evolución de la presión por grupo de Empresa Prestadora, 2016-2020	28
Figura 09: Sector C-1	31
Figura 10: Sector C-2	33
Figura 11: Sector N°3	35
Figura 12: Sector N°4	37
Figura 13: Sector N°5	39
Figura 14: Sector N°6	41
Figura 15: Sector N°7	43
Figura 16: Sector N°9	45
Figura 17: Sector N°10	47
Figura 18: Sector N°11	49
Figura 19: Sector C-1 Actualizado	61
Figura 20: Sector C-2 Actualizado	63
Figura 21: Sector 3 Actualizado	65
Figura 22: Sector 3-F Actualizado	67
Figura 23: Sector 4 Actualizado	69
Figura 24: Sector 5 Actualizado	71
Figura 25: Sector 6 Actualizado	73
Figura 26: Sector 7 Actualizado	75
Figura 27: Sector 9 Actualizado	77
Figura 28: Sector 10 Actualizado	79
Figura 29: Sector 11 Actualizado	81
Figura 30: Sector 12 Actualizado	83
Figura 31: Sector 13 A- Amay Actualizado	85
Figura 32: Sector 13 B- Cono Sur Actualizado	87

RESUMEN

Objetivo: Actualizar los puntos de control para mejorar los indicadores de gestión de la EPS aguas de lima norte s.a. – huacho, 2021 **Metodología:** La presente investigación es de tipo no experimental, transversal – descriptivo **Resultado:** De acuerdo con el estudio realizado, se agregaron 4 nuevos sectores y se actualizaron los puntos de control, pasando de 108 puntos a 178 puntos de control **Conclusión:** Mediante el análisis realizado, según la metodología establecida, criterios de sectorización y dimensionamiento hidráulico, se realizó la actualización de los puntos de control en base a la nueva sectorización existente de la localidad de huacho, el cual se compone actualmente de catorce (14) sectores operacionales, bajo 178 puntos de control, los cuales vienen siendo monitoreados continuamente por la EPS, para el reporte oportuno y confiable de los indicadores de presión y continuidad. Es importante comprender la importancia de reportar oportunamente los trabajos de sectorización y administración de nuevas fuentes de agua, ya que esto permitirá mantener actualizado los indicadores de presión y continuidad y obtener valores confiables y contrastados que serán oportunamente reportados al ente regulador SUNASS

Palabras claves: Presión, continuidad, puntos de control, sectorización

ABSTRACT

Objective: Update control points to improve the management indicators of the EPS Aguas de Lima Norte S.A. – Huacho, 2021 Methodology's: This research is tot a non-experimental, cross-sectional – descriptive type **Result:** According to the study carried out, 4 new sectors were added and the control points were updated, going from 108 points to 178 control points **Conclusion :** Thought that analysist carried tout, according tot theft established methodology, sectorization criteria and hydraulic sizing, the control points were updated based on the new existing sectorization of the town of Huacho, which currently consists of fourteen (14) operating sectors, under 178 control points, which are being continuously monitored by the EPS, for timely and reliable reporting of pressure and continuity indicators. Its tis importins tot understand theft importance toe timely reporting on sectorization and administration of new water sources, as this will allow the pressure and continuity indicators to be kept up to date and obtain reliable and verified values that will be timely reported to the SUNASS regulatory body.

Keywords: . Pressure, continuity, control points, sectorization

INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo de investigación denominado “ACTUALIZACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL PARA MEJORAR LOS INDICADORES DE GESTIÓN DE LA EPS AGUAS DE LIMA NORTE S.A. – HUACHO, 2021”, se desarrolló con la finalidad de Actualizar los puntos de control para mejorar los indicadores de gestión de la referida entidad – huacho, 2021. Seleccionando como población a 108 puntos de control ubicados en los sectores de Huacho, Hualmay y Santa maría.

Vale la pena indicar que esta indagación, se realizó siguiendo todos los pasos del método científico, considerando en este sentido las disposiciones metodológicas y las normativas respectivas para su desarrollo.

Al respecto, la presenta indagación ha tomado diferentes opiniones de investigadores de trascendencia evidenciada a través de sus trabajos publicados, en ese sentido han sido tomados como referentes en los antecedentes, para lo cual se les ha citado y referenciado adecuadamente, en concordancia a las disposiciones emanadas por la entidad, por ello ha sido explicado pormenorizadamente en capítulos para su mejor comprensión, y que pueda ser fácilmente utilizado por futuros investigadores en temas similares, y les sea de gran utilidad como material de consulta.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

El planeta actualmente atraviesa un riesgo ambiental, que se refleja en extrema sequía, escasez de agua, pérdida de biodiversidad, disolución de glaciares, etc., perjudicando directamente el recurso más esencial para la vida, en ese sentido es el agua. El comportamiento humano es inconsciente de los resultados de la contaminación ambiental y sin preocupación por los recursos naturales, estamos presenciando un gran desperdicio de agua bebible o potable en distintas áreas de la sociedad todos los días, habiendo cantidades de agua que no se encuentra facturada que hoy en día es el 45-50% del agua elaborada, debido a esto que los expertos profesionales de esta área, tienen la enorme responsabilidad de tomar en cuenta en sus diseños los adecuados controles para reducir estas pérdidas de agua en las redes de distribución.

En el Perú la prestación de estos servicios es monopólica por la necesidad de una red de abastecimiento y esto implica altos costos hundidos. Si la falta de competencia pudiera resultar en una calidad y precio que están lejos de lo que se esperaría en una situación competitiva, los servicios deben ser monitoreados para asegurar que los estándares de precio y calidad sean adecuados.

El ente encargado de regular, supervisar, fiscalizar y reglamentar la prestación de los servicios de salud, como también dar solución a las dificultades que se susciten en esos sectores, es la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), la cual desde el año 1998, en ejercicio de su función de supervisión, con el fin de evaluar la gestión de las empresas proveedoras (en adelante, EP), ha establecido una política de recolección de variables de gestión con una periodicidad anual, dando como resultado una cultura de registro y envío de datos de las empresas estatales. empresas a los reguladores, acompañado de un marco regulatorio sólido, institucionalización del benchmarking como actividad de la SUNNAS.

Para calcular la calidad del servicio brindado en la gestión de la empresa proveedora, se tuvo en consideración el grado de continuidad y presión del servicio,

expresados en horas por día y metros de columna de agua, correspondientemente; así como la densidad de rupturas en la red de agua potable y la densidad de bloqueos en la red de alcantarillado. Al respecto estos servicios son percibidos de manera directa por los usuarios, así como las rupturas y bloqueos en las redes de agua y alcantarillado, en ese sentido afectan a la calidad de los servicios de manera directa, toda vez que se atiende en base a los requerimientos de la ciudadanía.

Hasta finales del 2018 en la localidad de Huacho solo contaba con diez (10) sectores operacionales, con los cuales se emitían reportes de los indicadores de presión y continuidad en base a los puntos de control o muestreo.

Durante el periodo 2019 a la actualidad, la entidad a determinado. en aras de mejorar el abastecimiento en los diferentes sectores operacionales de la localidad de Huacho, realizó trabajos de carácter técnico y administrativo, como trabajos de sectorización, regulación de válvulas, adquisición de nuevos componentes hidráulicos, construcción/administración de nuevos pozos y reservorios, entre otros.

Mediante la ejecución de estos trabajos de carácter técnico y administrativo en la localidad de Huacho, la entidad tuvo que adoptar algunas medidas como. permitir crear nuevas zonas de abastecimiento, lo que conlleva a que en la actualidad se cuente con catorce (14) sectores operacionales.

En la actualidad se remiten indicadores de presión y continuidad en base a diez (10) sectores operacionales. Es decir, que no se ha realizado los puntos de control o muestreo sean actualizados, con la intención de efectuar los cálculos de presión y continuidad.

En la localidad de Huacho, se reflejan registros de presión y continuidad que no reflejan las realidades en diferentes zonas de los sectores operacionales, esto debido a que, ante la falta de actualización de los puntos de control o muestreo, no se determinan registros precisos de estos indicadores en los sectores operacionales.

En consecuencia, se propone realizar la Actualización de los puntos de control con la finalidad de Contrastar y Mejorar el cálculo de los indicadores de presión y continuidad, para los nuevos Sectores Operacionales constituidos en el ámbito de Huacho donde opera la empresa referida

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cómo actualizar los puntos de control para mejorar los indicadores de gestión de la EPS aguas de lima norte s.a. – huacho, 2021?

1.2.2 Problemas específicos

¿Cómo determinar la presión para contrastar los indicadores de gestión de la EPS aguas de lima norte s.a.-huacho, 2021?

¿Cómo determinar la continuidad para contrastar los indicadores de gestión de la EPS aguas de lima norte s.a.-huacho, 2021?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Actualizar los puntos de control para mejorar los indicadores de gestión de la EPS aguas de lima norte s.a. – huacho, 2021

1.3.2 Objetivos específicos

Analizar la presión para contrastar los indicadores de gestión de la EPS aguas de lima norte s.a.-huacho, 2021

Analizar la continuidad para contrastar los indicadores de gestión de la EPS aguas de lima norte s.a.-huacho, 2021

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Justificación social

Al respecto el trabajo indagado, se realiza por la necesidad de mejorar la prestación de los servicios, mediante la optimización de los alcances de la calidad de la prestación de los servicios, realizando el perfeccionamiento del cálculo de los indicadores de presión y continuidad, emitidos por la referida empresa. La importancia de este perfeccionamiento radica, en que, mediante la actualización de puntos de control para el cálculo de los indicadores de presión y continuidad, se pueden obtener valores precisos y contrastados de estos indicadores, lo cual permite analizar de una forma óptima la suficiencia y/o deficiencia de estos indicadores en las zonas en la cual se realizan las operaciones, lo que a su vez permitirá realizar proyectos o evaluaciones para mantener y/o mejorar estos indicadores de gestión,

sirviendo de esta manera tanto a la empresa, para el análisis de la entrega de información de las metas de gestión de presión y continuidad al ente regulador, como a los usuarios beneficiados por las mejorar en la prestación de los servicios.

1.4.2 Justificación practica

Se desarrollará la actualización de puntos de control para monitoreo de los indicadores de presión y continuidad de la localidad de Huacho, ya que en algunos de sectores de operacionales no se tienen optimizados los puntos de control para el monitoreo de los indicadores de presión y continuidad, por lo cual se entiende que si bien los datos emitidos en base a estos puntos de control no son irreales, puede existir la posibilidad de ser pocos precisos, por lo cual es necesario sincerar o contrastar los datos emitidos por la referida empresa prestadora de servicios

1.4.3 Justificación metodológica

Este estudio ayudará a servir de antecedente y apoyo para futuras investigaciones y futuros análisis para actualizar los puntos de control para mejorar los indicadores de gestión (referidos a la calidad de la prestación de servicios de las EPS). Asimismo, como fuente de conocimiento para los futuros profesionales que deseen ampliar y profundizar en el tema.

1.5 Delimitaciones del estudio

1.5.1 Delimitación espacial

Esta indagación, ha sido desarrollada en la localidad de Huacho, entendiéndose como localidad a los Distritos de Huacho, Hualmay y una fracción del distrito de Santa María.

1.5.2 Delimitación Temporal

El estudio de la investigación se efectuó en el año 2021.

1.6 Viabilidad del estudio

El presente trabajo, tiene viabilidad, ya que se desarrolla en la localidad de Huacho, entendiéndose como localidad a los Distritos de Huacho, Hualmay y una fracción del distrito de Santa María, contando con un alcance global para la recopilación de los datos mediante la recopilación de datos a través de la instalación

de los Data Loggers (instrumento empleado para la recolectar los datos de presión y continuidad).

De igual manera, con respecto al financiamiento, los gastos que se hagan en el presente trabajo de investigación son cubiertos cabalmente por el autor de este estudio. En todas las etapas hasta la culminación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Investigaciones internacionales

Florián (2017), Ha desarrollado una indagación titulada “Propuesta de optimización del servicio de la red de distribución de agua potable -RDAP- del municipio de Madrid, Cundinamarca”, el cual ha sido presentado a la Pontificia Universidad Católica de Colombia para la selección del título de Ingeniero Civil, el objetivo principal es sugerir la optimización de la red de distribución de agua potable en el municipio de Madrid, Cundinamarca, Colombia.

Llegando finalmente a las siguientes conclusiones:

- 1.- “Para mejorar la presión de servicio y reducir las tarifas de agua faltante, se generó un modelo numérico optimizado de la red de distribución de agua potable de Cundinamarca, Madrid, desarrollado en el programa EPANET. Se espera que los modelos digitales calibrados y optimizados puedan ayudar a las empresas a tomar decisiones para mejorar sus operaciones”.
- 2.- “Toda la información que brinda la empresa es analizada, la cual es muy importante para el modelado y calibración de modelos digitales, cabe aclarar que para poder manejar con mayor facilidad el procedimiento y los hallazgos evidenciados, son de gran trascendencia para tener mejores conocimientos sobre la red., en ese sentido, se sugiere prestar más atención, Infórmese sobre los últimos desarrollos actuales”.
- 3.- “De la información que se recibe sobre el estrés de la red, estas son tomadas en tiempos atípicos, lo que hace tediosa la calibración, por lo que se recomienda tomar el estrés en tiempos típicos, para conocer con certeza las mismas operaciones”.
- 4.- “A través de este proyecto se espera mejorar los servicios del RDAP en Madrid, Cundinamarca, para mejorar la presión del servicio y su operación”.
- 5.- “Para fines de modelado se tienen que adoptar determinaciones en la forma, como cerrar ciertas partes (tuberías), porque la información de la red proviene principalmente de la memoria histórica de los trabajadores, quienes no saben si hay válvulas operando o no. Muchas de estas válvulas

no saben dónde están. La red está sobredimensionada para atender las necesidades de las personas en las situaciones más críticas (fines de semana)”.

- 6.- “Se recomienda que los futuros programas de grado modelen el funcionamiento de las bombas para optimizar y programen su funcionamiento para optimizar los costos de bombeo. Además, se puede presupuestar la tubería RDAP para ver qué tubería funcionará mejor, aumentando así la inversión en RDAP”.

Dirección de agua potable y saneamiento (2016), en su investigación titulada “Manual De Indicadores De Gestión Para Agua Potable Y Alcantarillado Sanitario”, presentado al Ministerio de obras públicas y comunicaciones, en Paraguay. Teniendo los siguientes comentarios:

- 1.- “Recientemente se ha implementado a nivel mundial la organización de la información de gestión en indicadores de gestión, utilizados para controlar el comportamiento de las empresas, identificar áreas clave y determinar metas para el desarrollo futuro de servicios”.
- 2.- “La homogeneización de las IG adoptadas permitirá ampliar la base de comparación para lograr progresivamente una mayor uniformidad y, por parte del regulador, permitirá limitar la discrecionalidad regulatoria en la toma de decisiones”.
- 3.- “La recopilación y comparación sistemática de las IG entre los operadores del mercado americano permitirá al proveedor conocer más a fondo la situación del servicio y sus tendencias particulares y generales, no sólo como meta fijada por las herramientas de control de logros, sino en el futuro Ayuda importante con nuevos objetivos y tarifas”.

Lentini (2017) en su trabajo titulado “Servicios de agua potable y saneamiento en Guatemala: beneficios potenciales y determinantes de éxito”, con el objetivo de colaborar en el desarrollo de políticas públicas en el sector de agua potable y saneamiento en Guatemala. Concluido como sigue:

- 1.- “El suministro de agua potable y saneamiento de calidad contribuye al bienestar humano, el desarrollo económico y la protección del medio ambiente. El acceso a servicios adecuados significa una mejora significativa en el bienestar y la calidad de vida. Esto puede explicarse por los efectos sobre el estado de salud y la economía del hogar, ya sea a través de una mejor capacidad de ingresos o una reducción en el gasto y la pérdida de tiempo”.

- 2.- “Además, dado el fuerte vínculo con la pobreza, estos servicios ayudan a romper los círculos viciosos (falta de servicios → enfermedad → desnutrición → niveles educativos más bajos → menor potencial de ingresos → aumento de la pobreza), al tiempo que promueven círculos virtuosos (mejores condiciones de vida). vida → reducción de la pobreza → mejor distribución del ingreso → mayor igualdad racial y de género → mayor cohesión social → mejores condiciones para el desarrollo)”.

Sánchez (2017) Maestría en Administración Pública, tesis titulada “Patrones de gestión e incidencia de la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado en la ciudad de Tena”, presentada en el Instituto Politécnico de Ambato, Ecuador. El objetivo general es establecer un modelo de gestión que optimice la provisión de servicios de agua potable y saneamiento en la Ciudad de Tena.

Llegando a las siguientes conclusiones:

- 1.- “La calidad del agua potable que se suministra a los usuarios no se controla permanentemente, ya que los fluidos vitales llegan a los hogares con altos niveles de turbiedad en períodos de lluvias intensas o se suspenden los servicios sin previo aviso”.
- 2.- “Los usuarios manifestaron que cuando acudieron a los departamentos encargados de gestionar estos servicios esenciales para realizar trámites, no recibieron la atención oportuna ni suficiente”.
- 3.- “Hay una tendencia a pagar un aumento en la tasa de interés cada vez que el municipio toma medidas para optimizar la tasa”.
- 4.- “La alta insatisfacción de los usuarios se debe a que sus solicitudes no son atendidas oportunamente, malestar por falta de información y pérdida de tiempo en sus programas”.

Pérez y Pineda (2019) en su investigación “*Diagnóstico del estado actual de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales de Colombia*”. Los resultados muestran que si bien el país está interesado en mejorar la prestación de los servicios de saneamiento en las zonas rurales, este se encuentra por debajo del índice de desempeño, en cuanto a la cobertura de abastecimiento de agua en las zonas rurales, Colombia es del 73,18%, y se espera que la brecha se reduzca. Asimismo, el enfoque tarifario es poco claro para los prestadores de servicios y amigable, lo que conduce a aumentos más rápidos de tarifas y encarece las canastas familiares para los más pobres de los pobres, y en tecnología, la política pública crea proyectos para zonas

rurales con tecnología insuficiente, generando problemas de salud. debido a la falta de operación y mantenimiento del sistema, el 40% de los agricultores utiliza ríos y manantiales, el 24% utiliza bombas, el 23% utiliza sistemas de tuberías de agua y el 5% utiliza agua de lluvia.

2.1.2 Investigaciones nacionales

Facundo & Olivia (2020) en su trabajo de investigación “Control de presiones de agua potable para el mejoramiento del sistema a través de la metodología de sectorización en el distrito de CHOCOPE”, Estudió en la Universidad Particular de Antenor Orrego con el título profesional de Ingeniero Civil, el objetivo principal es controlar la presión del agua potable para mejorar el sistema a través de un enfoque sectorial en el distrito de CHOCOPE. llegando a las siguientes conclusiones:

- 1.- “La división del área se basa en normas técnicas comerciales y operativas, y se divide el área en 3 áreas, considerando principalmente el desnivel del terreno, refiérase al mapa topográfico con curvas de nivel; a través de la zonificación y regulación de presiones, el área de Chocope puede controlar mejor los costes y el estrés del suministro de agua, recuperando grandes volúmenes de agua y reduciendo significativamente las pérdidas (fugas) de agua. Los volúmenes de agua recuperados se pueden utilizar en otras áreas urbanas desatendidas en esta área para aumentar la continuidad del suministro de agua por hora, beneficiar los ingresos de EPS, facilitar mejoras volumétricas, hidráulicas y energéticas de agua potable en las redes de suministro de agua y ayudar a reducir la pérdida de agua no contabilizada”
- 2.- “Con la zonificación y la regulación de la presión, las fugas se pueden controlar mejor con la detección electrónica en tiempo real y son más fáciles de reparar. Se determinó que el Distrito de Chocope tuvo una pérdida aparente de 4.74% y una pérdida real de 10.02%.”
- 3.- “Se ha determinado que la producción anual de agua en el distrito de Qiaokeyu (julio 2017-junio 2018) fue de 302.691,36 metros cúbicos, pero solo se facturaron 191.792,00 metros cúbicos, es decir, se perdieron 110.899,36 metros cúbicos de agua sin facturar”
- 4.- “El balance hídrico se realizó con base en información comercial y operativa y se determinó que el valor mensual de agua no facturada es de aproximadamente 27.73% o 6,166.00 metros cúbicos”

Delgado & Falcón (2019), En su presentación ante la Universidad de San Martín de Porres titulada “Evaluación del abastecimiento de agua potable mediante

el método Siras 2010 para gestionar adecuadamente las necesidades de la población en el municipio de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Perú” Ingeniero civil medio; objetivo principal es evaluar los sistemas de gestión de abastecimiento de agua para satisfacer las necesidades de la población, utilizando la metodología SIRAS 2010. llegando a las siguientes conclusiones:

- 1.- “El sistema de agua potable de la ciudad de Chongoyape se evaluó mediante el método SIRAS 2010, que dio como resultado un índice de sostenibilidad general de 2,98. La evaluación reconoce que el sistema es algo sostenible en el tiempo, con varios problemas relacionados con la continuidad, la calidad, el estado de la infraestructura, la gestión y la O&M”
- 2.- “El Índice de Sostenibilidad se basa en el estado del sistema y da como resultado una puntuación de 3,24. Este valor tiene un gran impacto en el sistema ya que representa el 50% de la evaluación final. El sistema cumplió con los criterios de sostenibilidad, pero no alcanzó su rendimiento máximo debido a la falta de elementos estructurales, como válvulas de aire y sedimentadores. Además, la infraestructura como los PTAP y los embalses se encuentran en malas condiciones, los servicios de agua están interrumpidos y el consumo de agua no tiene en cuenta los parámetros adecuados de control de calidad”
- 3.- “Se determinó el Índice de Sostenibilidad de Operaciones y Mantenimiento con un resultado de 2,75 puntos. Este factor indica que el sistema es moderadamente sostenible y en proceso de degradación debido a una limpieza insuficiente en el canal de alimentación, lo que resulta en una alta turbidez en el área de captación. Cercado perimetral no mantenido, sin programa de limpieza a lo largo del tiempo en líneas eléctricas conservando elementos estructurales actuales, medidas de limpieza y seguridad implementadas en las entradas a las plantas de tratamiento, reservorios y búnkeres”
- 4.- “El Índice de Sostenibilidad en la Gestión del Servicio fue evaluado con un valor de 2,70, reconociendo al sistema como moderadamente sostenible. El sistema es administrado por la UGSS y cuenta con el personal adecuado para realizar las actividades anteriores, las deficiencias se deben a la falta de aprobación en terreno por parte de la gerencia responsable de la UGSS. Asimismo, los residentes no participan en las actividades de O&M, además de no monitorear las actividades de cada integrante de la UGSS, no se realiza la debida capacitación en educación en salud para mantener el sistema”

Carpio (2019), en su tesis titulada “Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado para la zona urbana del distrito de Querocoto, provincia de Chota, Cajamarca”, presentada a la universidad católica Santo Toribio de Mogrovejo, para optar el título profesional de ingeniero Civil Ambiental, ubicada en Chiclayo – Perú; El objetivo principal es renovar y ampliar el sistema de agua potable y las instalaciones de tratamiento de aguas servidas en el municipio de Quirocoto, provincia de Chota, provincia de Cajamarca. Concluido como sigue:

- 1.- “A partir de una evaluación y diagnóstico de escenarios de los múltiples elementos que componen los sistemas de agua potable y alcantarillado existentes, se concluye que ambos sistemas han cumplido sus horas estimadas de servicio y que deben ser rediseñados y reemplazados en su totalidad para superar la La Rokotana la gente brinda un excelente servicio”
- 2.- “Del diseño se derivan los componentes de agua potable y alcantarillado, gracias al nuevo diseño se logrará el 100% de cobertura universal y 418 hogares se beneficiarán de ambos servicios las 24 horas del día, mejorando así la vida de los habitantes”
- 3.- “Del diseño se derivan los componentes de agua potable y alcantarillado, gracias al nuevo diseño se logrará el 100% de cobertura universal y 418 hogares se beneficiarán de ambos servicios las 24 horas del día, mejorando así la vida de los habitantes”

Flores & Huisa, (2020) en su trabajo de investigación titulado “Sostenibilidad De Los Sistemas De Agua Potable En El Centro Poblado De Ayacocha Del Distrito De Acoria – Huancavelica, 2019” ; presentada a la universidad nacional de Huancavelica; teniendo como objetivo general demostrar el índice de sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el Centro Poblado de Ayacocha, distrito de Acoria, Huancavelica; usando una metodología de tipo aplicada y de nivel descriptivo y con un diseño descriptivo simple; y por ultimo llegando a las siguientes conclusiones:

- 1.- “Se logro demostrar un índice de sustentabilidad para el sistema de agua potable del Poblado Centro Ayacocha, con un resultado de 3.06, el cual es moderadamente sustentable y en proceso de desgaste en la escala de sustentabilidad del método SIRAS”
- 2.- “El sustento de la infraestructura de saneamiento para el sistema de agua potable del centro densamente poblado de Ayacocha se pudo determinar con un resultado de 3.41, que es moderadamente sustentable y en proceso de desgaste en la escala de sostenibilidad del método SIRAS”

- 3.- “El sustento de la operación y mantenimiento del sistema de agua potable en el densamente poblado Ayaccocha Centro se pudo determinar con un resultado de 2.50, el cual se considera insostenible y en grave deterioro en la escala de sostenibilidad del método SIRAS”
- 4.- “El sustento de la administración del sistema de agua potable del centro densamente poblado de Ayaccocha se pudo determinar con un resultado de 2.93, que es moderadamente sostenible y en proceso de deterioro en la escala de sostenibilidad del método SIRAS”

López Calle, (2017) en su trabajo de investigación titulado “Sectorización para la optimización hidráulica de redes de distribución de agua potable del sector operativo VI en el distrito de castilla- Piura”, presentado a la universidad nacional de Piura, con el objetivo de examinar la red de distribución, lo que permite un mejor control de la cantidad de agua que ingresa y sale del sistema, regulando la presión interna de las tuberías, lo que brinda un control significativo sobre las fugas mediante la implementación de válvulas de compuerta y multímetros para mostrar el control de un sector hidráulico ya que estos nos brindan mejores resultados en la reducción de pérdidas de agua por alta presión.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Perfil de la empresa

La compañía que brinda la prestación de Saneamiento (en adelante EPS Aguas de Lima Norte SA) es una compañía pública de derecho privado, conformada como una empresa que tiene por objeto social el suministro, en forma regular, de agua bebible o potable, alcantarillado doméstico, aguas residuales tratamiento, aguas residuales para disposición final o en Reutilización de excretas, saneamiento, y dentro de su objeto social se incluyen dentro de su mandato todos los demás aspectos y actividades relacionados con la prestación de los servicios de saneamiento autorizados.

Según el contrato de desarrollo, la jurisdicción de la EPS es la provincia de Huaura, la localidad de Huacho (parte de los distritos de Huacho, Hualmay y Santa María), Végueta (distrito de Végueta) y Sayan (distrito) de Sayán). Actualmente, la EPS gestiona una población de más de 60.000 habitantes. (Dirección de Regulación Tarifaria – DRT, 2019, pág. 26)

2.2.2 Creación de la EPS Aguas de Lima Norte

En 1992, mediante Decreto N° 25973, se decreta la disolución y liquidación del SENAPA y se transfiere la unidad empresarial Lima a las provincias y municipios. Los municipios de Huaura, Vallar y Barranca debieron constituir una sociedad a partir de los servicios que les fueron transferidos y debieron ingresar otros servicios de su jurisdicción, creándose así la EPS Aguas de Lima Norte S.A.

“La EPS Aguas de Lima Norte SA, antes conocida como Emapa Huacho, ajustó sus estatutos dentro de los plazos, de conformidad con la Ley Marco de Regulación de los Servicios de Salud aprobada por Decreto Legislativo N° 1280 y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 019- 2017-VIVIENDA Otorgada por ambos cuerpos legales e inscrita en los respectivos registros públicos el 22 de diciembre de 2017. Se convirtió en la primera empresa de saneamiento ambiental accionista municipal del país en adecuar sus estatutos.” (Yeng, 2019, pág. 9)

2.2.3 Ámbito territorial de los servicios que brinda la EPS

“EPS Aguas de Lima Norte SA tiene a su cargo los siguientes servicios: agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. El saneamiento antes mencionado se realiza únicamente dentro de su jurisdicción. EPS Aguas de Lima Norte SA presta sus servicios dentro del territorio correspondiente a las siguientes zonas de la provincia de Huaura, de acuerdo con la normativa vigente y el contrato de desarrollo aprobado por el MVCS: (i) zona de Huacho (Distritos de Huacho, Hualmay y Huaura), (ii) Pueblo de Sayán y (iii) Pueblo de Vegueta” (Yeng, 2019, pág. 9)

La siguiente imagen muestra el mapa distrital de las tres regiones que se encuentran bajo el servicio de la EPS Aguas Lima Norte.

Grafico 01: Ámbito de responsabilidad de las EPS



Fuente: *Recuperado de Plan estratégico institucional a EPS aguas lima norte 2020-2024*

Finalmente, bajo la Política de Consolidación Obligatoria, las EPS deben iniciar el proceso de consolidación de planes de ciudades o departamentos atendidos por diferentes operadores (organizaciones comunitarias, JASS, municipalidades distritales, etc.) de manera que la EPS se convierta gradualmente en el único proveedor autorizado de servicios de saneamiento en toda la provincia. operadores, y gradualmente brindar servicios de saneamiento a nivel interprovincial y regional.

2.2.4 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio

Levantamiento topográfico

Según (Pérez, 2010) un levantamiento topográfico técnicamente es la medida del terreno correspondiente a la representación en el plano, el trabajo realizado en el área de estudio o trabajo se prepara en la oficina para que el plano quede proporcionado. Existen varias técnicas de terreno, como planar, geodésico y fotogrametría. Después de todo, tienen el mismo propósito, pero difieren en precisión y volumen y, por lo tanto, en diferentes métodos.

Tipos de levantamiento topográfico

La topografía de estación total tiene una característica muy conveniente ya que combina muchas funciones de distintos dispositivos en uno, así como: microprocesador, teodolito electrónico y cinta métrica, siendo el primero quien realiza cálculos básicos para obtener las coordenadas cartesianas de diferentes puntos del terreno. (Hernández, Camargo, Reyes, Peña, 2020)

Las mediciones del Sistema de posicionamiento global (GPS), por otro lado, son una integración de tres herramientas básicas, a saber, hardware, software y, lo que es más importante, componentes técnicos. El GPS es la parte del hardware que recibe las señales de los satélites que miden la ubicación del punto a determinar. (Pachas, 2009)

Estación total electrónica

Según (Calero, Monge, Melgar, 2019), las estaciones totales electrónicas son instrumentos optoelectrónicos muy utilizados en trabajos topográficos. Es un instrumento topográfico tradicional, es un dispositivo con una memoria interna que nos autoriza guardar la información obtenida de las coordenadas de referencia del trabajo topográfico, y una función importante es que nos da la potestad de medir el nivel en dos direcciones, ya sea en dirección angular y ángulo vertical.

Fotogrametría

Un dron es un aparato volador como un avión, pero no puede transportar personas, “es decir, controlado por un control remoto, sigue una ruta programada para volar por toda el área de trabajo, y está equipado con una poderosa cámara que puede capturar la se fija la imagen.” (Sedano, 2019, p. 18). A la hora de planificar el vuelo, es importante tener en cuenta los diferentes factores que pueden afectar al trabajo, como la ubicación o las condiciones meteorológicas, para que el vuelo transcurra sin problemas.

2.2.4.1 Geología

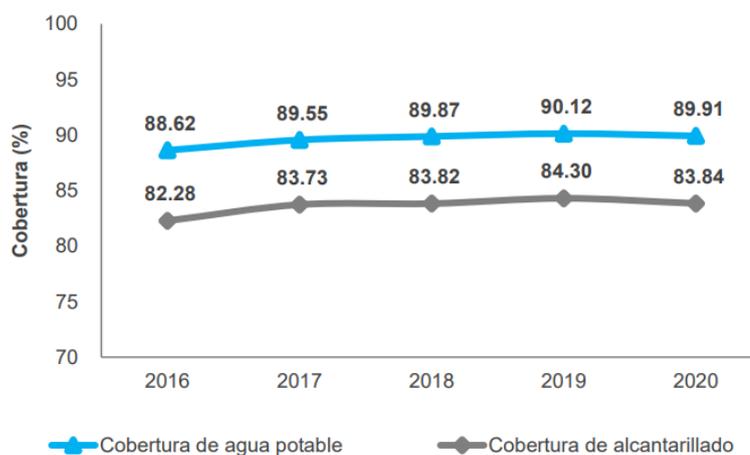
Las estructuras construidas artificialmente, ya sea en el exterior o bajo tierra, solicitan de un entendimiento geológico de su ubicación. Esfuerzos para resguardar el equilibrio de diversas obras, ya sean por ejemplo edificios, calles, rutas, pistas, presas y embalses, y acueductos - oleoductos y gasoductos (Varela, 2014)

2.2.4.2 Cobertura de agua potable y alcantarillado

El alcance de la prestación es el resultado de la relación entre la localidad servida por agua bebible o potable (la población servida a través de tomas de agua bebible o montantes públicos) o alcantarillado (según el caso) sobre la población atendida por la empresa proveedora.

“El alcance de la prestación de salud en toda la empresa proveedora continuó creciendo durante 2016-2020. En agua bebible o potable, la tasa de cobertura promedio nacional aumentó de 88,62% en 2016 a 89,91% en 2020, mientras que en el tratamiento de aguas servidas pasó de 82,28% a 83,84% en el mismo período. Sin embargo, durante 2019-2020, la cobertura de agua potable disminuyó levemente en un 0,23 % y la cobertura de tratamiento de aguas residuales disminuyó en un 0,55 %” (Sunass, 2021)

Grafico 02: Evolución de la cobertura de los servicios de saneamiento, 2016-2020 (%).

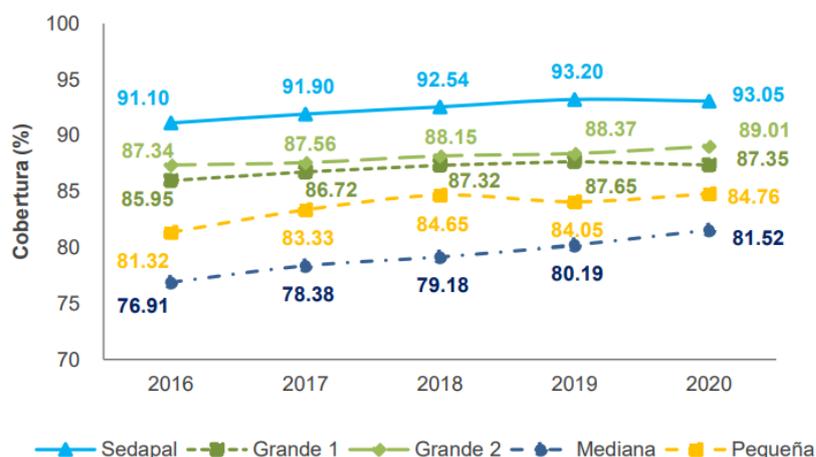


Fuente: *Dirección de Fiscalización de la Sunass.*

“En cuanto al desarrollo del alcance de agua bebible o potable del gremio de empresas proveedoras, durante el tiempo 2016-2020, la cobertura de SEDAPAL aumentó a 93,05%, lo que representa un aumento de alrededor de 2,14% desde 2016. No obstante, en comparación con 2019, se registró una disminución del 0,16%. Para los grupos de empresas proveedoras grandes 1 y 2 grandes, la cobertura promedio alcanzó 87,35% y 89,01%, por su parte las empresas proveedoras medianas y

pequeñas incrementaron a 81,52% y 84,76%, respectivamente, el mayor aumento porcentual en el mismo período. 2016-2020 (Sunass, 2021).”

Grafico 03: Evolución de la cobertura agua potable por grupo de Empresa Prestadora, 2016 2020.

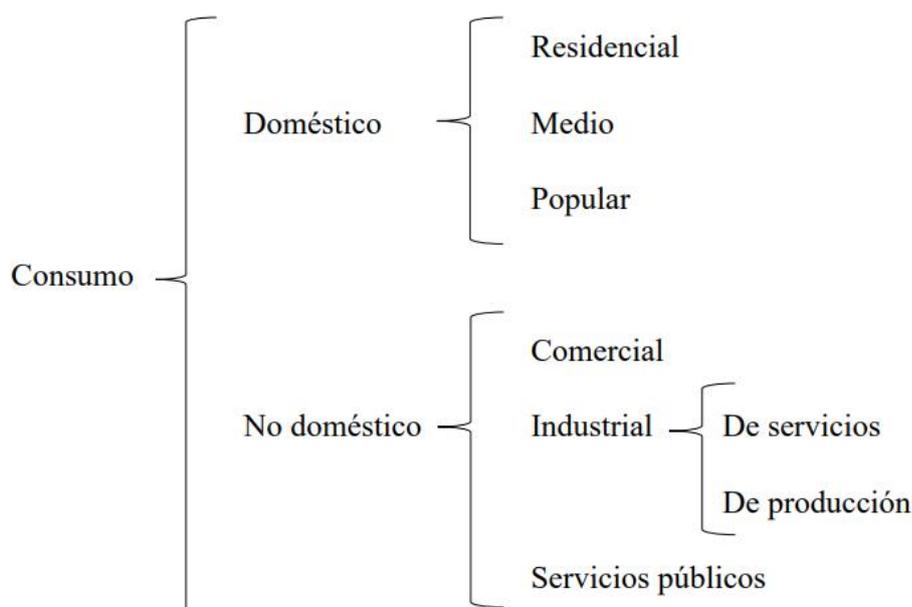


Fuente: Dirección de Fiscalización de la Sunass.

Según su grupo, las empresas proveedoras que lograron mayor cobertura de agua potable fueron SEDAPAR S.A. (Gran Empresa Prestamista 1), SEDACHIMBOTE S.A. (Gran Empresa Provedora 2), EPS EMPSSAPAL S.A. (Mediana Empresa Provedora) y EPS NOR PUNO S.A. (Pequeña Empresa Provedora). Empresa) empresas proveedoras) fueron 88,9, 97,78, 98,57 y 99,55%.

2.2.4.3 Consumo de agua

CONAGUA (2007) Indica que el consumo es parte del abastecimiento de agua potable que habitualmente utilizan los usuarios, sin tener en cuenta las pérdidas en el sistema. Expresado en metros cúbicos/día o litros/día, o en términos de consumo per cápita, use litros/persona/día. Puedes ver la clasificación de los usuarios según el tipo de consumo en la siguiente imagen.



2.2.4.4 Dotación de agua

MVCS (2006) En sus normas establece que la dotación anual promedio por habitante se determinará con base en estudios de consumo técnicamente sólidos sustentados en información estadística validada.

Variaciones de consumo

MVCS (2006) Se señala que en el suministro de conexión domiciliaria, el coeficiente de variación del consumo se refiere a la demanda promedio anual y debe determinarse con base en el análisis de información estadística contrastada.

2.2.4.5 Conducción

MVCS (2006) La ingeniería de conductos son el sistema y componentes utilizados para trasladar el agua desde los lugares donde esta se consigue hasta los embalses o plantas de tratamiento.

MVCS (2006) nos dice los diferentes tipos de conducción:

Conducción por gravedad

1. Canales

- a) Las propiedades y materiales para la construcción del canal se determinarán en relación con el caudal y condición del agua.
- b) La rapidez de la corriente no debe crear depósitos o erosión y en ningún caso debe ser inferior a 0,60 m/s.
- c) El diseño y construcción de los canales deberá tener en consideración los requisitos que aseguren su operación estable y mantengan la cantidad y calidad del agua.

2. Tuberías.

- a) En cuanto al esquema de la estructura de la tubería se considerarán los requisitos topográficos, las propiedades del suelo y el clima de la zona para definir el tipo y calidad de la tubería.
- b) La rapidez mínima no debe crear depósitos ni corrosión y en ningún caso debe ser inferior a 0,60 m/s
- c) Las velocidades máximas admisibles son: En tuberías de hormigón = 3 m/s, En tuberías de fibrocemento, acero y PVC = 5 m/s, En cuanto a otros materiales se deberá justificar la rapidez máxima admitida.
- d) En cuanto a los cálculos hidráulicos de tuberías utilizadas como canales, se aconseja utilizar la fórmula de Manning con los factores de rugosidad mencionados a continuación: Cemento de asbesto y PVC = 0,010 Hierro fundido y hormigón = 0,015, En cuanto a otros materiales, se debe demostrar el factor de rugosidad.
- e) Para los cálculos de tuberías que utilicen flujo a presión, se utilizarán métodos racionales. En el caso de que se aplicara el método de Hazen y Williams, se utilizará el coeficiente de rozamiento establecido en la Tabla 1. Los valores utilizados deben ser técnicamente sólidos independientemente de la tubería.

Tabla 01: Coeficientes de fricción "C" en la fórmula de Hazen y Williams

TIPO DE TUBERIA	"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 con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno, Asbesto Cemento	140
Poli(cloruro de vinilo)(PVC)	150

3. Accesorios

a) Válvulas de aire

En tendencia de gravedad y/o bombeo, cuando cambie el sentido de un tramo con pendiente efectiva, se incorporará una válvula de aspiración. En carreteras con pendientes uniformes, se pueden colocar como máximo una vez cada 2,0 kilómetros. La válvula se dimensionará en relación del caudal, la presión y el diámetro de la tubería.

b) Válvulas de purga

La válvula de descarga se colocará en un punto bajo, dada la condición del agua a entregar y el modo de operación de la línea. El tamaño de la válvula de descarga se ajustará en relación con la rapidez de descarga, se recomienda que el espesor de la válvula sea inferior que el espesor de la tubería.

Conducción por bombeo

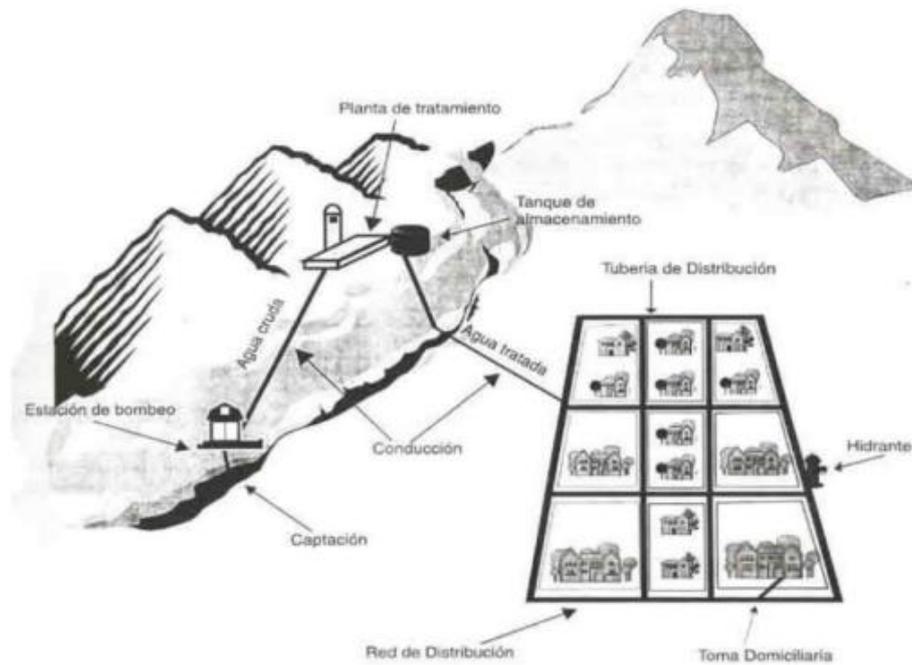
En cuanto al cálculo de la línea de conducción bombeada se recomienda el método de Hazen y Williams. Las dimensiones se basarán en estudios de diámetros económicos.

2.2.4.6 Red de distribución

Cesar, E. (1990) Nos indica que se define como el grupo de accesorios, estructuras y tuberías que transportan agua desde un tanque de servicio o distribución

hasta una toma domiciliaria o hidrante público. Su objetivo es brindar a los usuarios circunstancias especiales como agua doméstica, agua pública, agua comercial, agua industrial y extinción de incendios.

Grafico 04: Sistema combinando: bombeo y gravedad



Componentes de una Red de distribución

César, E. (1990) indica los elementos de una red de distribución de agua, las cuales son:

- Tuberías:** es un grupo conformado por tuberías (tuberías de sección circular) y sus sistemas conjuntos o ensamblados.
- Piezas especiales:** Todos los accesorios para bifurcación, cruce, cambio de curso, modificación de espesor, unión de tuberías de diferentes materiales o diámetros y terminación entre tuberías.
- Válvulas:** complementos que se requieren para reducir o impedir el caudal en las tuberías.
- Hidrantes:** Es el nombre de una toma o conexión especial que se instala en determinados lugares de una red para suministrar agua a varias viviendas (boca de agua pública) o para

enlazar una manguera o bomba destinada a suministrar agua para la extinción de incendios (boca de agua). incombustible).

e) Tanques de distribución: Se refiere a un almacén situado habitualmente entre la zona de obtención y la red de distribución, y su finalidad es almacenar agua de la fuente.

f) Tomas o conexiones domiciliarias: Es un grupo de componentes y tuberías que permiten el suministro desde las tuberías de la red de distribución hasta las instalaciones del usuario, al igual que la instalación de instrumentación.

g) Rebombes: Se refiere a implementaciones de bombeo, que suelen estar ubicadas en puntos intermedios de la tubería, especialmente dentro de las redes de distribución. Su objetivo es incrementar la carga hidráulica en su posición para conservar el desplazamiento de agua en las tuberías.

2.2.4.7 Sectorización

En el subsector de agua potable, la expresión "sectorización" se refiere a la creación de áreas de abastecimiento autónomas en una red de distribución de agua, pero no áreas de abastecimiento independientes; De esta forma, será más fácil controlar la cantidad de entrada de cada zona, la presión interior de las tuberías, la necesidad y el consumo, de igual forma las pérdidas de agua en caso de fugas y uso no autorizado. Además, el agua puede viajar a través de la red principal sin demasiadas conexiones a la red secundaria, desde la fuente de energía hasta el punto más lejano, generalmente sacrificado en el proceso de distribución de agua.

Es necesario tener información completa sobre el sistema de distribución (catastral) y el método real de operación para poder utilizar software o modelos numéricos que permitan simular la operación hidráulica del sistema, lo cual debe ser verificado por algunas mediciones estratégicas para calibrar el molde. La graduación del molde numérico nos posibilita tener una red virtual idéntica a la red real, en cuyas tuberías somos capaces de medir costos y esfuerzos que nos indican la verdadera conducta del sistema. Cualquier modificación realizada en el modelo ayudará a comprender el efecto que genera y luego tomar las determinaciones pertinentes con la confianza de que la operación real será la misma que la obtenida por el ordenador. Al tener con un modelo fiable, adecuadamente calibrado, se pueden simular diversas maneras de operación, y lo más importante, se puede dividir la red en secciones formando las denominadas "zonas hidrológicas", que no son más que la creación de

zonas a controlar. Conservar la presión suficiente y hacer auditorías de agua por región, esto significa, entender concretamente qué está pasando con el agua en cada región. Cuanto más grande es la red de distribución, más zonificación se requiere y más compleja se vuelve su operación. De esta forma, sobresalen dos cualidades principales de las grandes redes: - Trabajan bajo diversos grados de estrés en toda la red y durante el día y la noche. – Consisten en un número exagerado de bucles cerrados, llamados "mallas fuertes" en el medio. Por lo tanto, es necesario evaluar la facilidad con la que se puede realizar la sectorización, ya que se debe garantizar un igual nivel de calidad de servicio. Por lo mencionado anteriormente, tiene mayor relevancia la confiabilidad de la información y la autenticidad del catastro, así como el uso de modelos calibrados para simular el funcionamiento del sistema. Por otro lado, se debe analizar la viabilidad económica a corto y mediano plazo, valorando la productibilidad de los distintos esquemas de sectorización propuestos. Los costes asociados a estas actuaciones, además de los asociados a la actualización de los simuladores hidráulicos catastrales y simulados, incluyen la instalación de válvulas seccionales y válvulas de control de presión; obras civiles derivadas de tuberías existentes, nuevos tanques de almacenamiento, etc.

Criterios de sectorización

En el contexto de una política de batalla ante las fugas para aumentar el desempeño de las redes de agua potable, es fácil elaborar divisiones sectoriales que permitan monitorear diariamente las cantidades y gastos por red. Para esto, como paso inicial, se tiene que dividir la red en pequeños zonas o sectores con el fin de contar el número de usuarios que tiene un sector y obtener la capacidad que se debe suministrar a ese sector para controlar el caudal a través de la medición micrométrica, es decir la suma de todas las lecturas del micromedidor debe ser consistente con la lectura del macromedidor.

Inicialmente se tiene que examinar la información técnica y comercial del área de aplicación para producir un equilibrio hidráulico, luego se deben realizar actividades de recopilación de información de campo (presión y flujo) para producir un estado inicial del modelo hidráulico e indicar áreas de mejora, luego Se plantean las limitaciones de la industria, evaluando opciones para definir la opción con mayor provecho técnico y menor coste.

Etapas de la sectorización

Fragoso, Ruiz y Zurvia-Flores (2016) nos indican lo siguiente:

“El curso de este hecho es largo y consume muchos bienes humanos y económicos, por ello, esto debe iniciar de una planificación clara y, ante todo, del compromiso de los encargados de brindar la prestación de agua potable a la población. Los pasos que se deben seguir en el proceso de sectorización son” (p.31):

Relación de la presión y el caudal de fugas

Garzón y Thornton (2006) define que:

“Los métodos de repartición de agua potable están diseñados para cumplir con modelos de servicio específicos. Uno de ellos es garantizar que todos los puntos de la red operen a una presión mínima de operación las 24 horas del día. Todo ello quiere decir que la presión mínima normalmente solo se consigue en ciertos puntos críticos de la red, lo que crea restricciones hidráulicas en el funcionamiento del sistema debido a su posición de altitud o su distancia de la fuente de alimentación o debido a una combinación de ambos.” (p.1).

Dada la red limitada, eliminar la fuga en la tubería aumentaría la presión sobre la tubería y el sistema mismo, lo que pasaría la fuga (que en ese momento estaba arreglada) a otro punto. Por consiguiente, es de fundamental importancia no combatir cada fuga de forma aislada, sino comprobar que el estado de la red sea el óptimo para liberar la presión que casualmente aumentará al reparar la fuga, especialmente si es bastante grande. (Ojeda, 2011, p.13).

Además, la proporción de agua distribuida por el sistema cambia día a día, con picos de requerimiento por la mañana y por la tarde, seguidos de etapas de bajo consumo por la noche y en determinados momentos del día. Hay que tener en consideración que el sistema está diseñado para asegurar una presión mínima durante todo el día, y realmente sólo se consigue la misma presión mínima durante pequeños intervalos de tiempo que corresponden con los picos de requerimiento del sistema, la respuesta de este

principio de diseño es que para la mayoría de los días. (Garzón y Thornton, 2006, p.1).

Por otro lado Capella (2011) nos dice que:

“La manera de partir este círculo vicioso y hacer efectiva la restauración de fugas es instalar un control de presión con válvulas de alivio de presión y delinear zonas de control de presión en cada sector. De esta manera, la fuga se puede reducir simplemente controlando la presión y evitando que aumente durante la noche, y cuando la fuga se repare, no se crearán otras fugas debido al consiguiente aumento de presión” (p.8).

El efecto de la presión en los niveles de fuga se puede ver en un Figura determinado por la Comisión Británica del Agua basado en investigaciones en varias redes en el Reino Unido. El Figura está influenciado por el costo de las fugas de presión y la incidencia de interrupciones de la red (Capella, 2011, p.8).

2.2.4.10 Gestión de un sistema de agua potable

La gestión de los sistemas de agua bebible o potable es fundamental debido a los factores que la afectan. La mejor planificación disponible permitirá una gestión adecuada de los servicios en términos de cantidad, calidad y continuidad.

Por su parte el Ministerio de Vivienda de Construcción y Saneamiento, nos indica que hay dos referencias con respecto a la gestión:

- **Gestión comunal.** “Cumple con las obligaciones de los residentes en el sistema: interacción de los residentes en la ejecución y mantenimiento, pago de cuotas, cooperar en asambleas, control de agua y mantenimiento de conexiones domiciliarias”.
- **Gestión dirigencial.** “Se centra en la gestión de servicios, la legalización de organizaciones, la gestión económica, la búsqueda de asesoramiento o la formación de organizaciones más grandes, como juntas o mesas consultivas regionales o provinciales”. (Compendio SIRAS, 2010).

2.2.4.11 Calidad del servicio

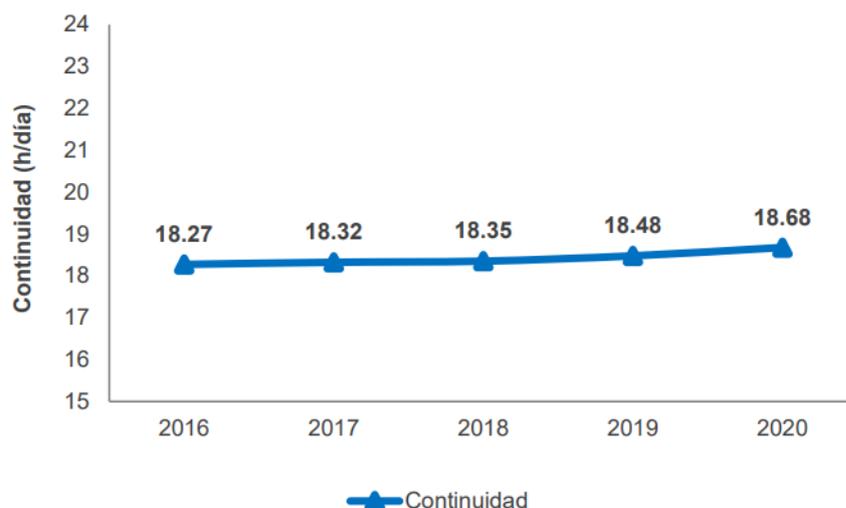
Medir la calidad del servicio brindado en la gestión de la compañía proveedora, la continuidad de la prestación y el nivel de estrés, expresados en metros de columna de agua y horas por día (h/d), respectivamente; así como la consistencia de rupturas en la red de agua potable y la consistencia de bloqueos en la red de alcantarillado. El estrés y la continuidad de los servicios son percibidos directamente por los usuarios, así como las rupturas y bloqueos en las redes de alcantarillado y agua, por lo que afectan inmediatamente la calidad de las prestaciones que se brindan a la localidad. (Sunass, 2021)

2.2.4.11.1 Continuidad

Continuidad del MVCS (2017) “hace referencia al promedio ponderado de las horas de servicio de agua que brinda el sistema, que es equivalente a la cantidad de horas de servicio que brinda por día, siendo determinado el equivalente por la suma de las horas fuera de servicio en un año debido al mantenimiento del sistema, daños e inundaciones. Multiplique eso por 24 horas, y no debería esperar una interrupción”, según Smits et al. (2012) “La calidad del servicio es alta cuando el servicio es mayor a 23 horas, aceptable cuando el servicio es entre 20 y 23 horas, y mala cuando el servicio es entre 12 y 19 horas A las 12 horas el servicio fue muy deficiente”.

La continuidad del servicio se calcula como un promedio ponderado de las horas de servicio de agua potable brindadas a los usuarios por parte de la empresa proveedora. La permanencia promedio a nivel país aumentó 1.08% con respecto a 2019, lo que se explica por una mayor permanencia en los grupos de empresas proveedoras grandes 1, grandes 2, medianas y pequeñas, aunque SEDAPAL registró una disminución en el mismo período.

Grafico 05: Evolución de la continuidad, 2016-2020

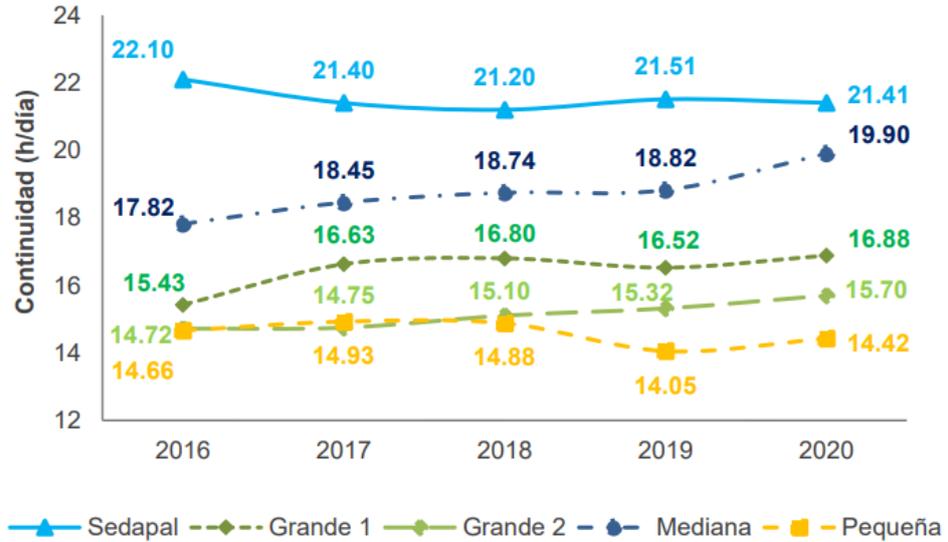


Fuente: *Dirección de Fiscalización de la Sunass.*

“En cuanto a los cambios secuenciales por grupo, SEDAPAL disminuyó 0,04% con respecto a 2019, mientras que las empresas proveedoras grandes 1, grandes 2, medianas y pequeñas aumentaron 2,17%, 2,48%, 5,73% y 2,63% respectivamente, en el mismo período” (Sunass, 2021)

En 2020, el servicio de agua potable de SEDAPAL promedió 21,41 horas/día, mientras que los valores de las empresas proveedoras Grande 1 y Grande 2 fueron de 16,88 y 15,70 horas/día, respectivamente, un aumento promedio de 27 minutos con respecto a 2019. Por su parte, las pequeñas y medianas empresas proveedoras alcanzaron valores de 19,90 y 14,42 horas/día, un incremento promedio de 60 y 18 minutos respectivamente respecto a 2019. (Sunass, 2021)

Grafico 06: Evolución de la continuidad por grupo de Empresa Prestadora, 2016-2020.



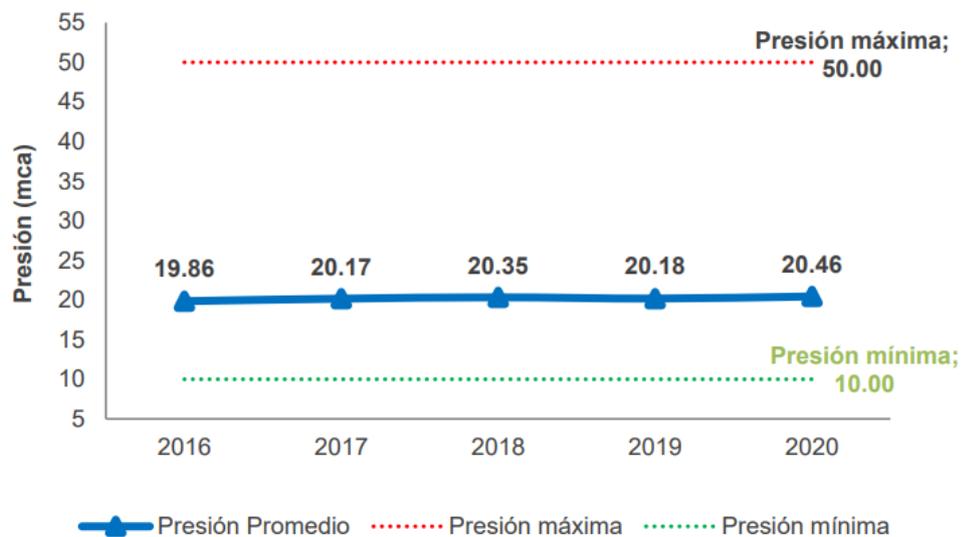
Fuente: *Dirección de Fiscalización de la Sunnas.*

2.2.4.6.1 Presión

“La presión apropiada en la red de distribución de agua bebible o potable debe asentarse entre 10 y 50 mca 12 , También, esta se calcula en base a un promedio ponderado de las medidas de presión de las zonas que conforman la gama ofertada por la empresa proveedora” (Sunass, 2021)

La presión promedio nacional de las entidades proveedoras se mantiene dentro del promedio establecido, un aumento de 1,39% respecto a 2019.

Grafico 07: Evolución de la presión, 2016-2020



Fuente: *Dirección de Fiscalización de la Sunass.*

Para el 2019 SEDAPAL y las empresas proveedoras Grande 1, Grande 2, Pequeña y Mediana, es decir todos los grupos de empresas proveedoras, tuvieron un incremento promedio de 0.9, 0.53, 2.56, 11.05 y 3.18% respectivamente. (Sunass, 2021)

Grafico 08: Evolución de la presión por grupo de Empresa Prestadora, 2016-2020.

Fuente: *Dirección de Fiscalización de la Sunass.*



Por otro lado, el representante del MVCS (2006) menciona en la norma OS.050 que la velocidad superior de flujo de agua alcanzará los 5 m/s, y la presión estática no debe ser superior a 50 m puntos de la red, en cualquier caso. De igual forma, Agüero R. (2014) argumenta que “para elaborar una red de distribución de agua es indispensable definir la presión y la velocidad del agua en las tuberías, ya que a velocidades menores (la velocidad inferior estándar recomendada es de 0,6 m/s) , se produce hundimiento, mientras que a altas velocidades, las tuberías y accesorios de una misma red de tuberías comenzarán a envejecer; la presión superior e inferior depende del mantenimiento de la red y de las necesidades del hogar, por lo que cuando la presión es alta, comienzan a producirse daños por golpes de ariete y fugas.”.

Agüero (2014) sostiene que “el diámetro que se utilizará como diámetro mínimo en la red será el diámetro que satisfará la demanda como presión de servicio adecuada y podrá dar futuras conexiones domiciliarias, se recomienda valor $\frac{3}{4}$ ”. Para los cálculos hidráulicos se utilizarán las ecuaciones de Hazen-Williams y Fair-Whipple, además, la representación de MVCS (2006) se determina en la norma OS.050, y si se utilizan las ecuaciones de Hazen y Williams, los coeficientes de fricción en el se debe utilizar la

siguiente tabla, si la tubería no existe por sí misma, el valor obtenido del coeficiente de fricción debe justificarse técnicamente para su uso futuro mediante ensayos.

Mapas de puntos de presión

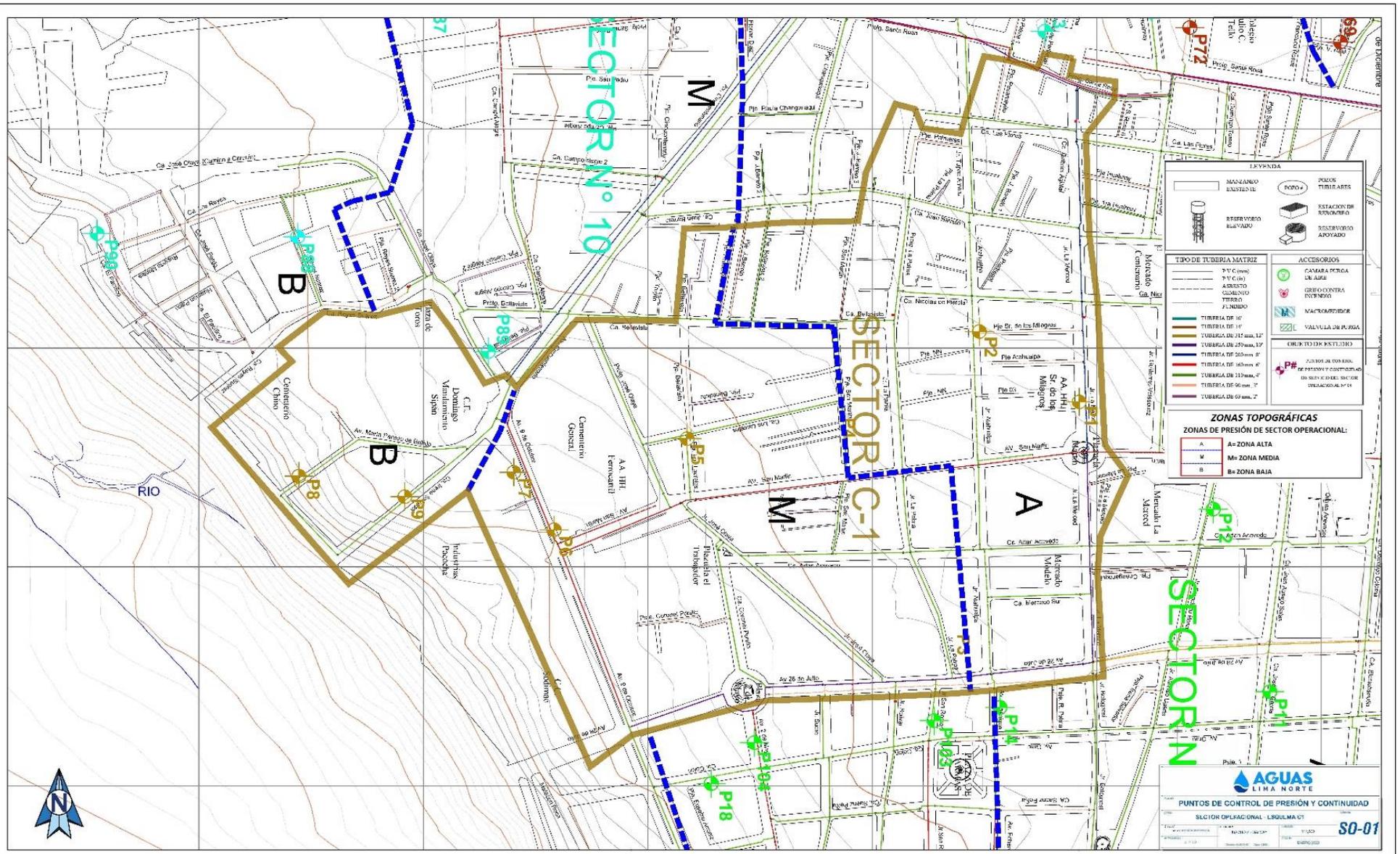
A continuación, se detallarán los puntos de presión ubicados actualmente en las zonas de Huacho, Hualmay y Santa María (Registro 2021)

Tabla 02: Puntos de presión ubicados en el Sector C-1

ESQUEMA C- 1									
Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPxC.A.)
1	CA La Merced N° 404	81350011001							
2	CA Atahualpa N°372 LT-13	81350513001	Alta	6:38:12	733	4,909.19	9.10	732.58	6683.89
3	CA La Palma N° 128	81355031501							
4	Pasaje San Martin N° 291-B	81360010501							
5	Pasaje Los Laureles C-2	81364016501	Media	12:32:55	896	11,234.26	9.48	896.25	8492.74
6	AV 09 De octubre B-3	81366022001							
7	AV 09 De octubre 138	81367011001							
8	CA María Parado B. N°290	85752040501	Baja	15:23:03	85	1,301.40	8.20	84.67	693.32
9	CA Irene Salvador 128	85753026501							
				Total	1,714	17,444.85	Total, Promedio	1713.50	15869.95
				Continuidad Promedio		10.18	P.P (m.c.a.)	9.26	

Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Figura 09: Sector C-1



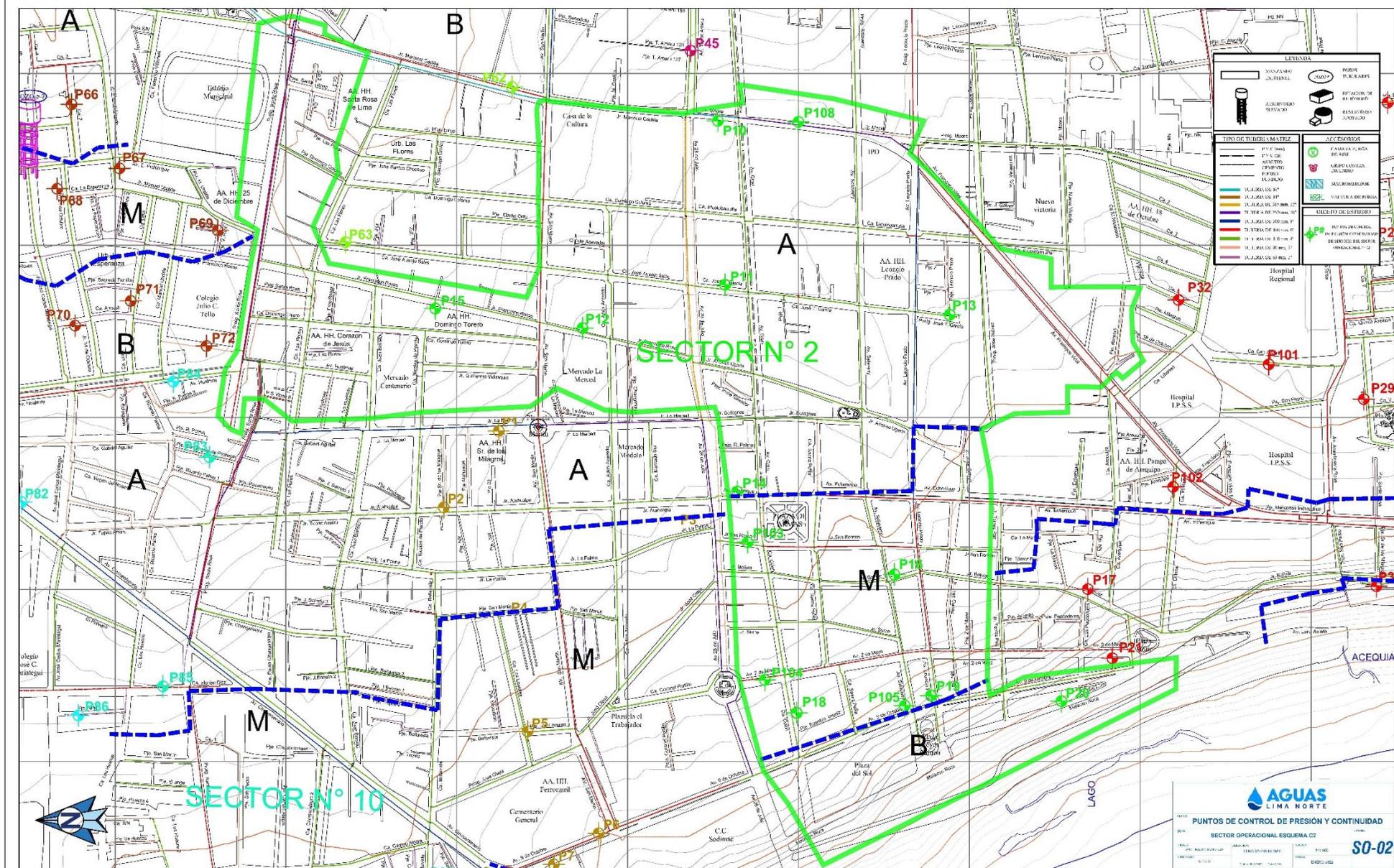
Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Tabla 03: Puntos de presión ubicados en el Sector C- 2

ESQUEMA C- 2									
Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx.C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPxC.A.)
108	CA MORE N° 238	11216010501							
11	CA JOSE T. GARCIA N° 119	81210518501							
12	CA FCO. ROSAS N° 220	81338024001							
13	AH. LEONCIO PRADO B-2	81432034501	Alta	10:30:00	2,283	23,956.15	10.65	2283.33	24315.62
14	AV ECHENIQUE N° 137	81213018002							
15	CA FCO ROSAS N° 355	81339017501							
16	CA BOLIVAR N° 403	81175015001							
18	CA COLON N° 587	81183511501	Media	19:39:35	572	11,250.51	10.66	571.75	6093.55
103	JR. SAN ROMÁN 188								
104	AV. 2 DE MAYO 238								
19	CA LEONCIO PRADO N°811	81171815501							
20	CA MALECON ROCA N° 635	81167519001	Baja	22:07:46	158	3,499.53	11.62	158.42	1823.65
105	AV. 09 DE OCTUBRE S-N								
Total					3,014	38,706.19	Total, Promedio	3013.50	32232.82
Continuidad Promedio						12.86	P.P (m.c.a.)	10.70	

Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Figura 10: Sector C-2



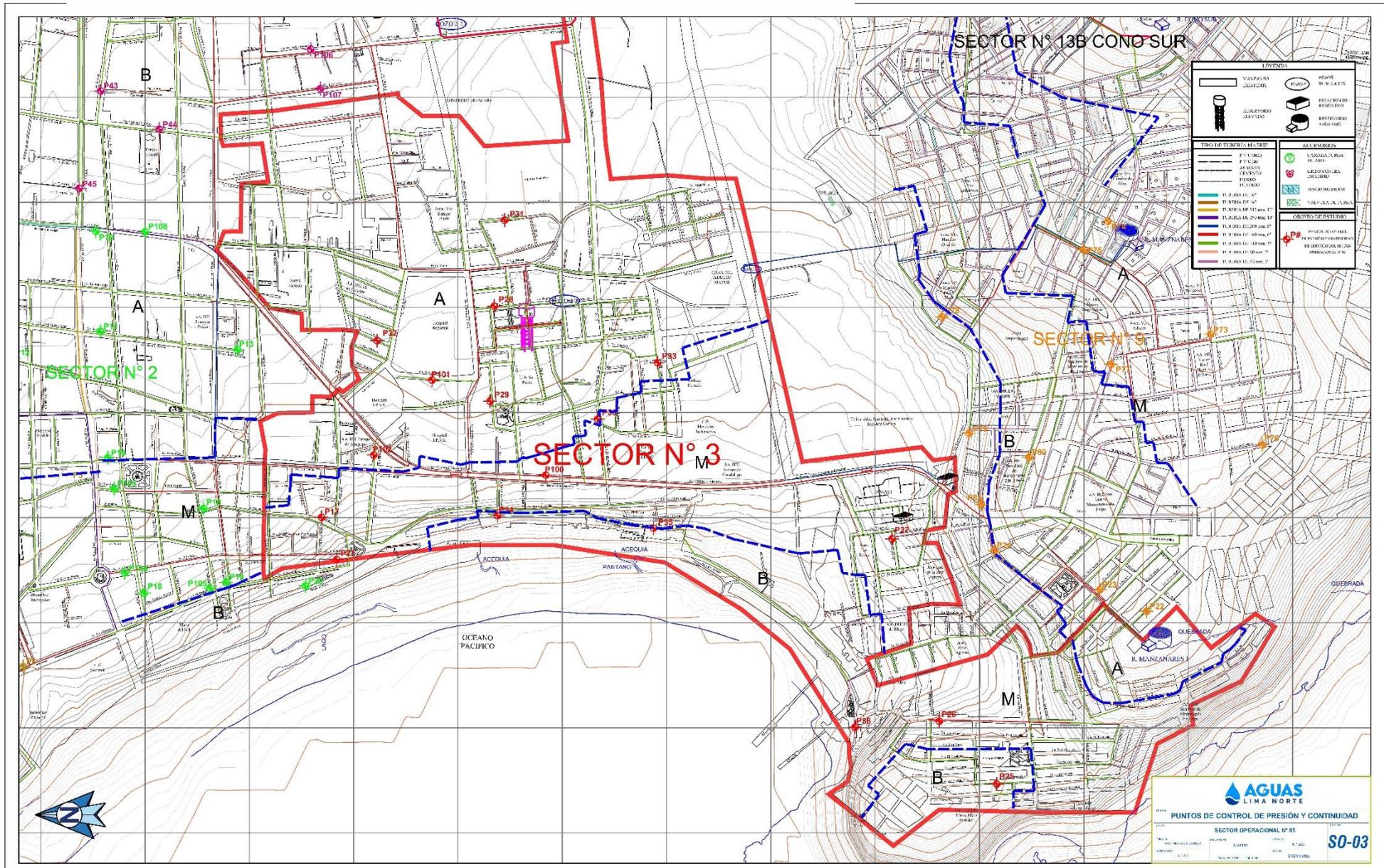
Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Tabla 04: Puntos de presión ubicados en el Sector 3

SECTOR N°3									
Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx.C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPxC.A.)
22	Ca vista alegre 281 b-1 -06	81550013001							
23	Ca 14 de noviembre n° 326	81545511001	Alta	12:03:45	666	8,008.44	20.34	665.58	13228.84
24	Ca sucre p-3 (al frente)	81541014501							
25	Ca. las mercedes v-1	81521610501							
26	Ca grau n° 132	81519013001							
27	Ca las brisas s/n	81538012001							
28	Urba huacho b-12	81538012001							
29	Urba. huacho c-15	81233518001	Media	16:52:46	3,274	54,952.48	14.52	3273.50	47488.91
30	Psj. pedro Ruiz gallo 1282	81244026501							
31	Psj. los olivos f-2	81251012001							
32	Ah 18 de octubre d-8	81227512001							
33	Pasaje catacaos n° 600	91274515001							
100	Av. mercedes indacochea 1265								
101	Ca. ciro alegría 118								
102	Ca el inca 112								
17	Ca bolivar n° 887	81521610501							
21	Av dos de mayo n° 892 (construcción)	81519013001							
34	Ca manchurria baja n° 170	81538012001	Baja	23:53:59	915	21860.33	19.03	914.67	17550.77
35	Ca manchurria baja s/n (guevara)	81538012001							
36	Ca luna Arrieta c-11 (costado de cevicheria)	81233518001							
				Total	4,854	84,821.25	Total, Promedio	4853.75	78268.52
				Continuidad Promedio		17.44	P.P (m.c.a.)	16.14	

Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Figura 11: Sector N°3



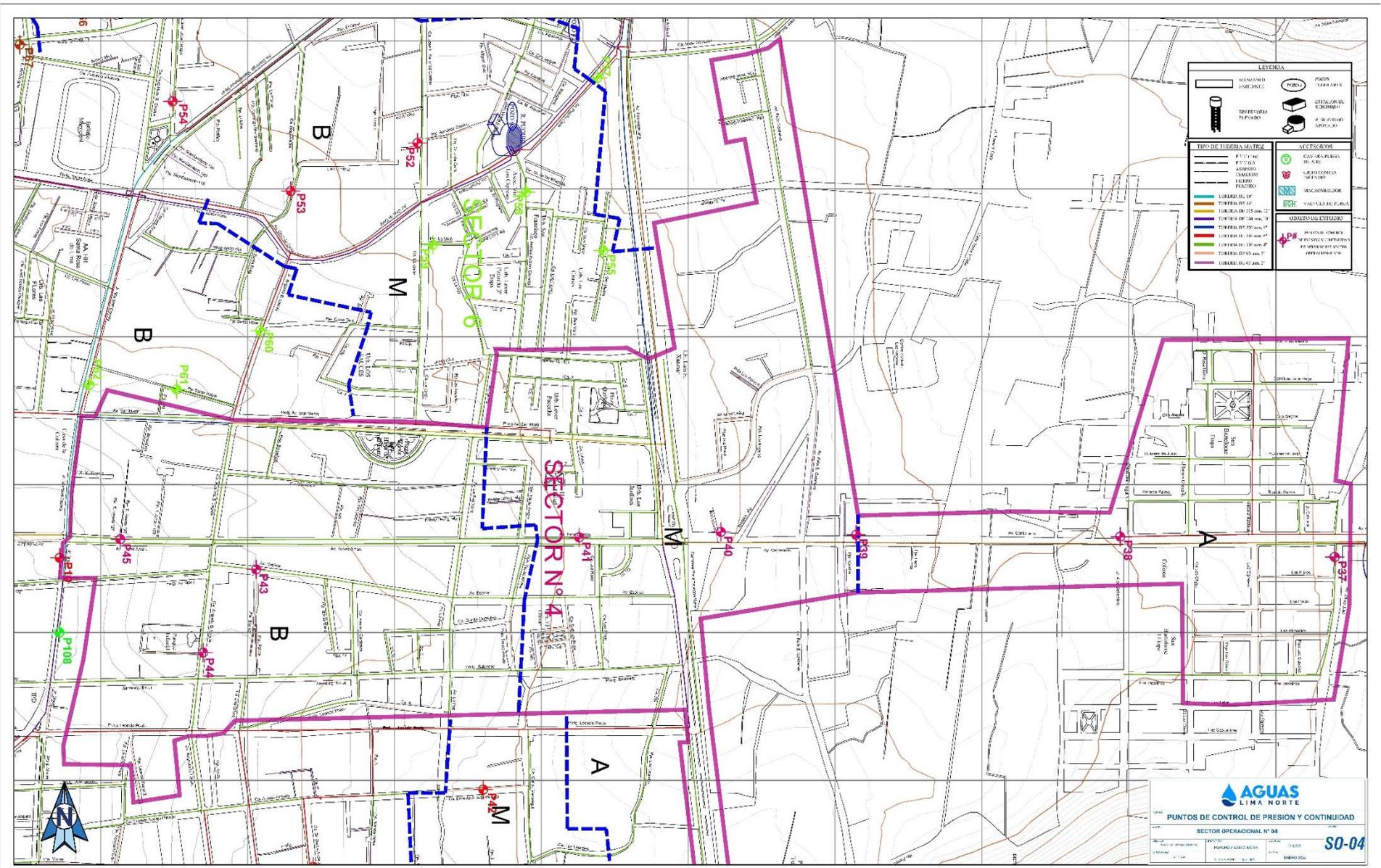
Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Tabla 05: Puntos de presión ubicados en el Sector 4

SECTOR N°4									
Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPx C.A.)
37	Av. 28 de julio A-5	81350011001							
38	Av. centenario a-11	81350513001	Alta	5:56:07	940	5,574.33	8.21	940.17	7721.38
39	Av. centenario 361	81355031501							
40	Av centenario 200	81360010501							
41	Av tupac amaru n° 523	81364016501	Media	9:18:53	790	7,350.74	11.07	790.17	8748.45
42	Ca ausejo pintado (frente del 673)	81366022001							
43	AV espinar N° 141	81367011001							
44	Ca agosto b. Leguía 118 (frente parque infantil)	85752040501	Baja	18:08:11	1,883	34,014.92	11.97	1882.92	22536.90
45	Pasaje tupac amaru N° 149								
106	Ca. señor de la ascensión 140								
107	Ca. los olivos								
10	Ca more N° 174	85753026501							
				Total	3,613	46,939.99	Total, Promedio	3613.25	39006.73
				Continuidad Promedio		13.00	P.P (m.c.a.)	10.79	

Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Figura 12: Sector N°4



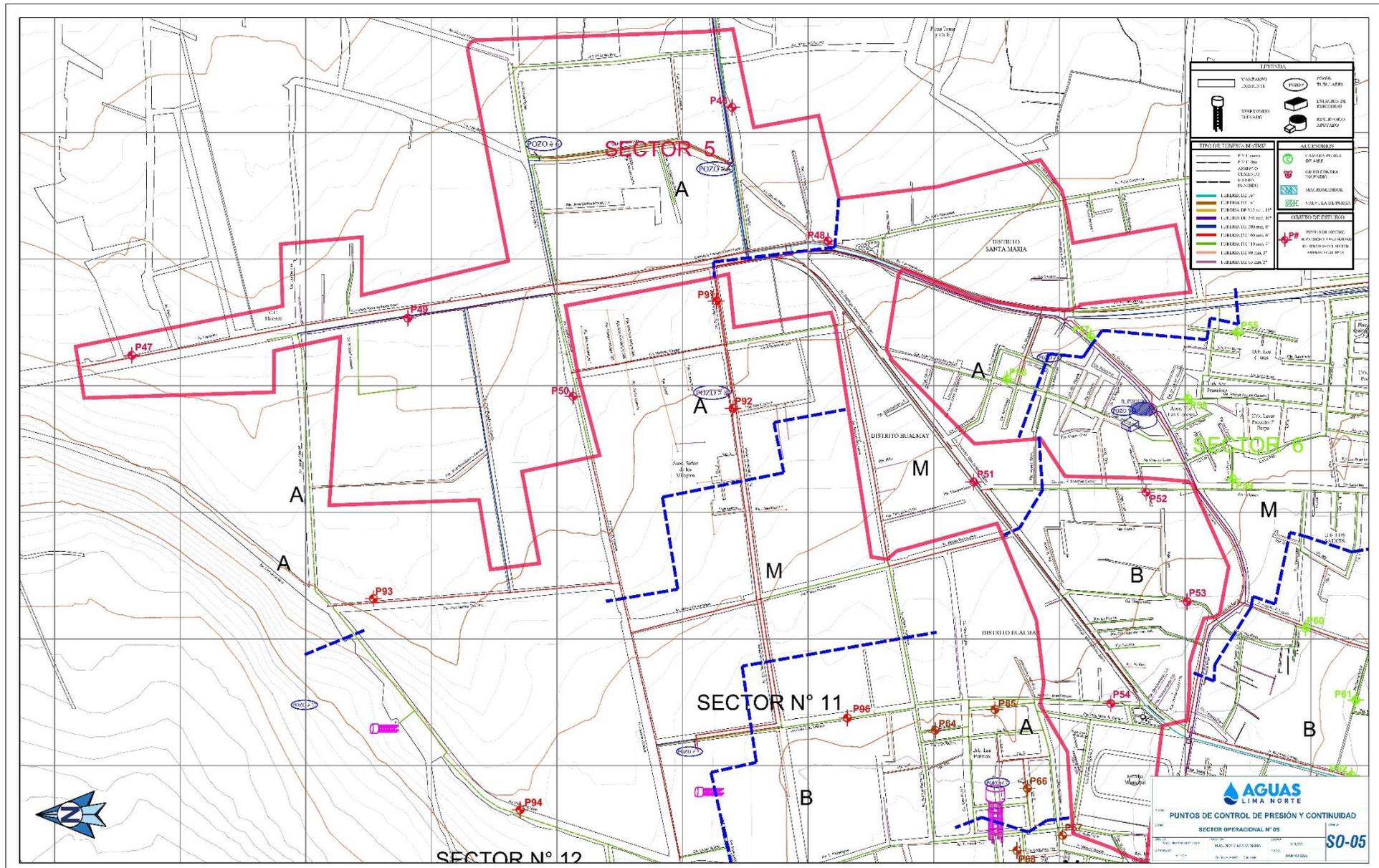
Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Tabla 06: Puntos de presión ubicados en el Sector 5

SECTOR N°5									
Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx.C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPxC.A.)
46	Av San Martin N° 296	85986055001							
47	Av Peralvillo N° 2870	8101153525001	Alta	3:16:10	493	1,611.83	10.91	493.00	5377.45
48	Av Cruz Blanca N° 2024 (plazuela)	8101147547501							
49	Av Panamericana Norte N° 1275	85987014501							
50	Ca Hipolito Unanue N° 282	85987032501	Media	6:57:30	635	4,448.71	14.08	634.58	8935.24
51	Av Domingo Mandamiento N° 585	8598026801							
52	Ca Sanchez Carrion N° 174	8596902601							
53	Pasaje Macnamara N° 201	85965019501	Baja	6:17:30	690	4,332.54	11.74	689.75	8095.70
54	Ca Juan Jose Crespo N° 129	85817520501							
Total					1,817	10,393.09	Total, Promedio	1817.33	22408.40
Continuidad Promedio						5.70	P.P (m.c.a.)	12.33	

Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Figura 13: Sector N°5



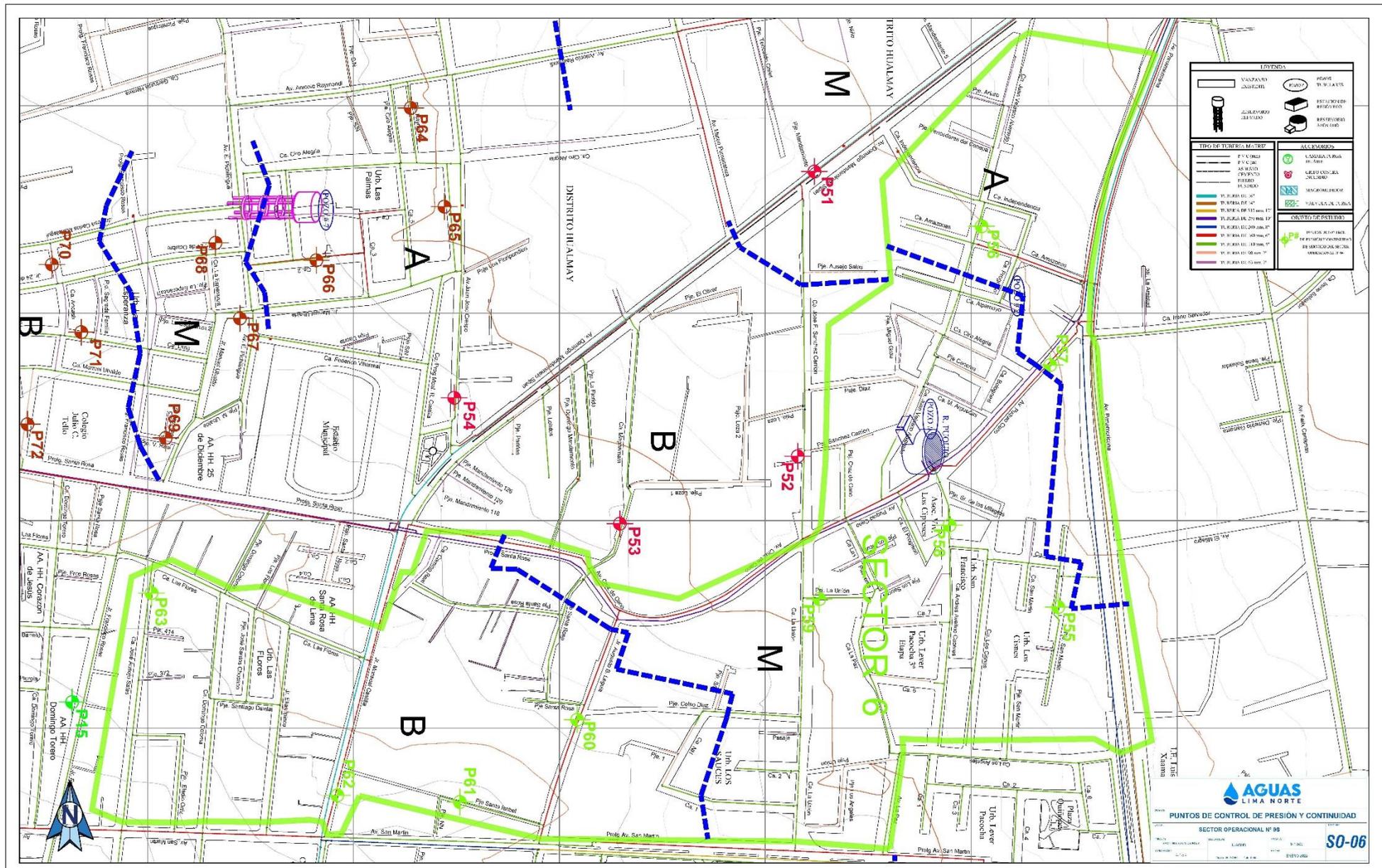
Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Tabla 07: Puntos de presión ubicados en el Sector 6

SECTOR N°6										
Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx.C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPxC.A.)	
55	Ca los cisnes c-1	8101010036501								
56	Ca juan Velasco 520	8050979514501	Alta	3:35:00	373	1,340.19	9.34	373.00	3482.92	
57	Av puquio cano 494	8101010067501								
58	Ca Andrés Avelino Cáceres	8101010067501								
59	Pasaje union n° 105	811012012001	Media	4:15:00	873	3,711.26	8.83	873.08	7706.48	
60	Ca agosto b. leguia n° 295 (lado norte de cruz de cano)	810311011501								
61	Pasaje santa isabel n° 146	81321033001								
62	Av mariscal castilla n° 214	81322018501	Baja	5:31:40	815	4,506.98	9.82	815.33	8006.83	
63	Ca ausejo salas n°492	81332049001								
				Total	2,061	9,558.43	Total, Promedio	2061.42	19196.22	
				Continuidad Promedio		4.64	P.P (m.c.a.)	9.31		

Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Figura 14: Sector N°6



Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Tabla 08: Puntos de presión ubicados en el Sector 7

SECTOR N°7									
Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPx C.A.)
64	Pasaje Antonio Raymondi N° 180	85842020001							
65	Urb. Las palmas K-11	85836015001	Alta	10:29:52	313	3,254.73	8.80	312.67	2752.50
66	Urb. Las palmas M-5	85838012001							
67	Ca Manuel Ubalde/Ca Esteban	95819029001							
68	JR. 24 De Octubre G-22A	85829012601	Media	6:39:02	254	1,685.49	7.96	253.83	2021.63
69	Pasaje Victor Raul A-15	85821011001							
70	JR. Ancash I-13	85834011001							
71	JR. Lima L-12	85832015001	Baja	11:11:40	249	2,786.48	8.14	248.92	2026.80
72	AV Hualmay A-10	85822011501							
Total					815	7,726.70	Total, Promedio	815.42	6800.93
Continuidad Promedio						9.49	P.P (m.c.a.)	8.34	

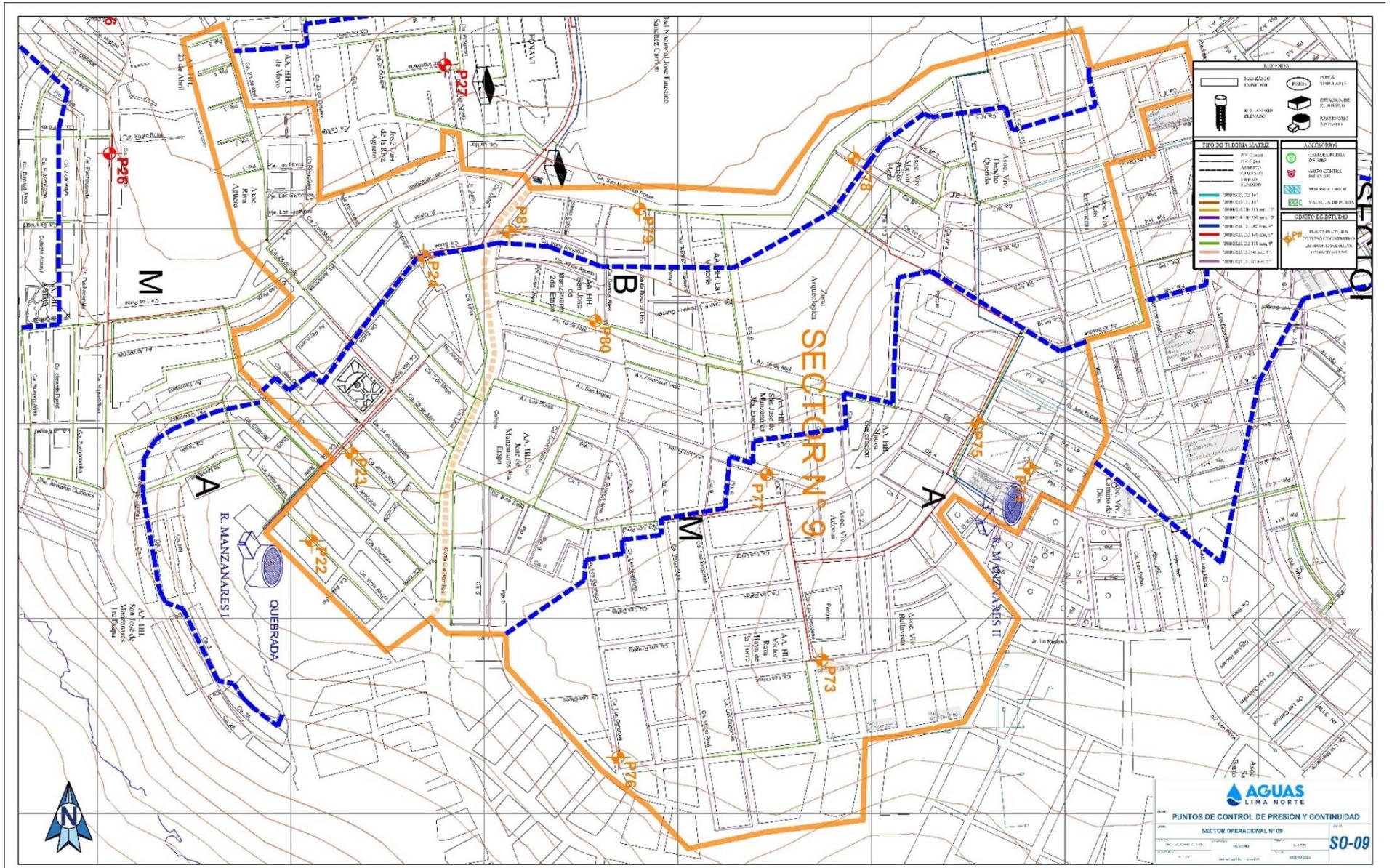
Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Tabla 9: Puntos de presión ubicados en el Sector 9

SECTOR N°9									
Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPxC.A.)
73	AAHH la planicie a-1	81698020501							
74	AAHH camino de dios m-2, lote 1	81698516001	Alta	13:10:00	1,165	15,334.78	11.86	1164.67	13817.25
75	AAHH camino de dios m-5	81698514001							
76	AAHH Miramar f-6 (frente del a3)	81678710501							
77	Ca las flores m-5	81675516501	Media	12:10:00	1,009	12,218.81	29.67	1008.75	29932.66
78	AAHH Martin prieto a-2	81684811501							
79	San Martin de porras d-11	81665510001							
80	Francisco Vidal l-4	81667513001	Baja	15:02:30	465	6,986.58	41.69	464.50	19364.84
81	Ca Irene salvador b-11	81664515501							
				Total	2,638	34,540.17	Total, Promedio	2637.92	63114.75
				Continuidad Promedio		13.11	P.P (m.c.a.)	23.90	

Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Figura 16: Sector N°9



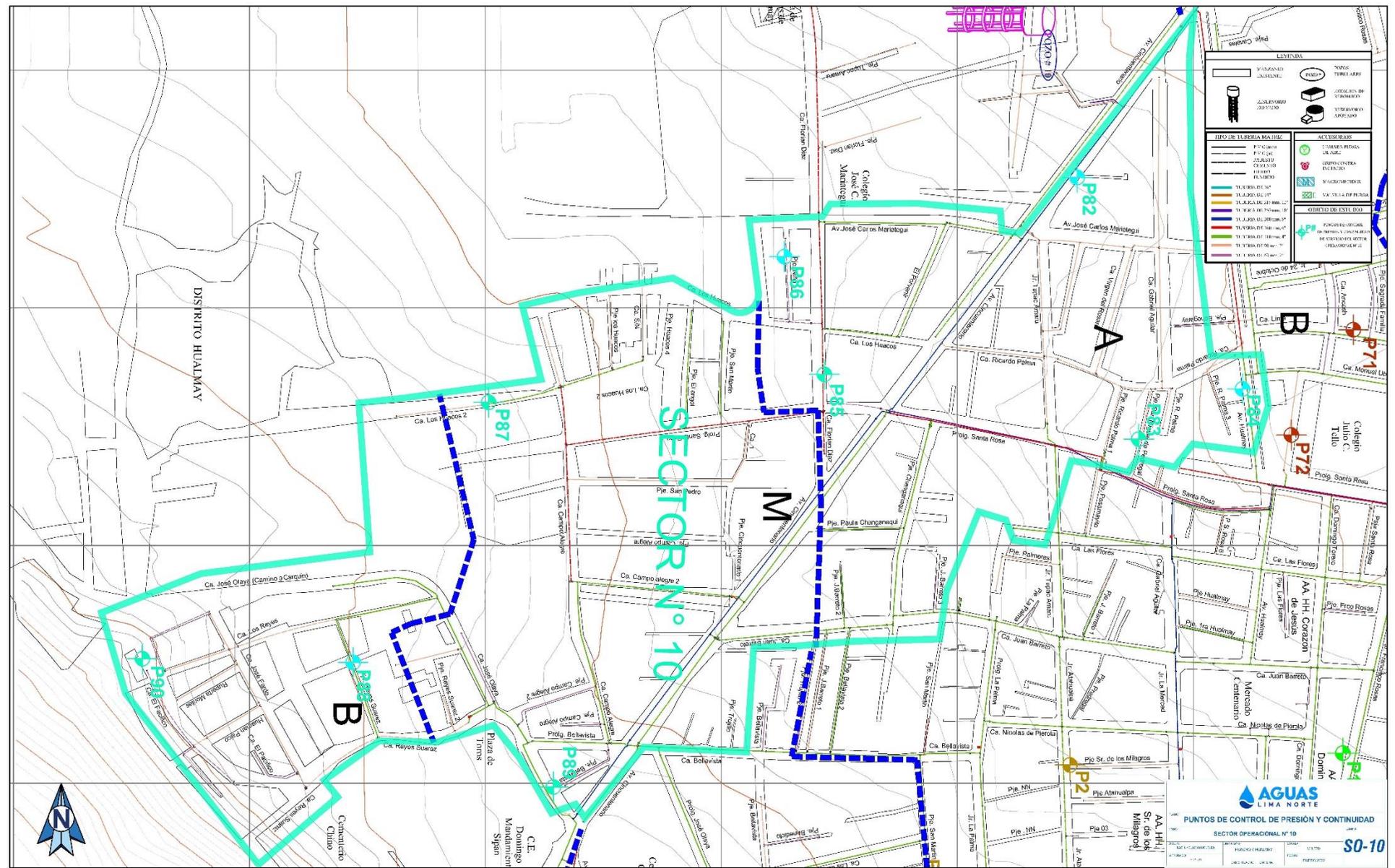
Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Tabla 10: Puntos de presión ubicados en el Sector 10

SECTOR N°10										
Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPx C.A.)	
82	AV Cincuentenario N° 945	85719324001								
83	Pasaje San Miguel (Frente Del N°164)	85716511501	Alta	6:31:15	381	2,476.12	8.08	380.67	3076.38	
84	AV Hualmay N° 355	85716011501								
85	CA Florián Diaz N° 270A	85737027501								
86	Pasaje el Niño N° 153	85744014001	Media	9:26:40	457	4,313.75	12.54	456.75	5729.13	
87	AV Sarita Colonia C-1	85763045501								
88	Prl Jose Olaya N° 102 (Cruz de Bellavista 165-173)	85751012001								
89	Psje Pedro Reyes	85761016451	Baja	5:49:10	341	1,989.04	14.65	341.17	4998.86	
90	Ca playa Hermosa C-2 (CA Ruperta Montes 108)	85756516501								
				Total	1,179	8,778.91	Total, Promedio	1178.58	13804.37	
				Continuidad Promedio		7.43	P.P (m.c.a.)	11.73		

Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Figura 17: Sector N°10



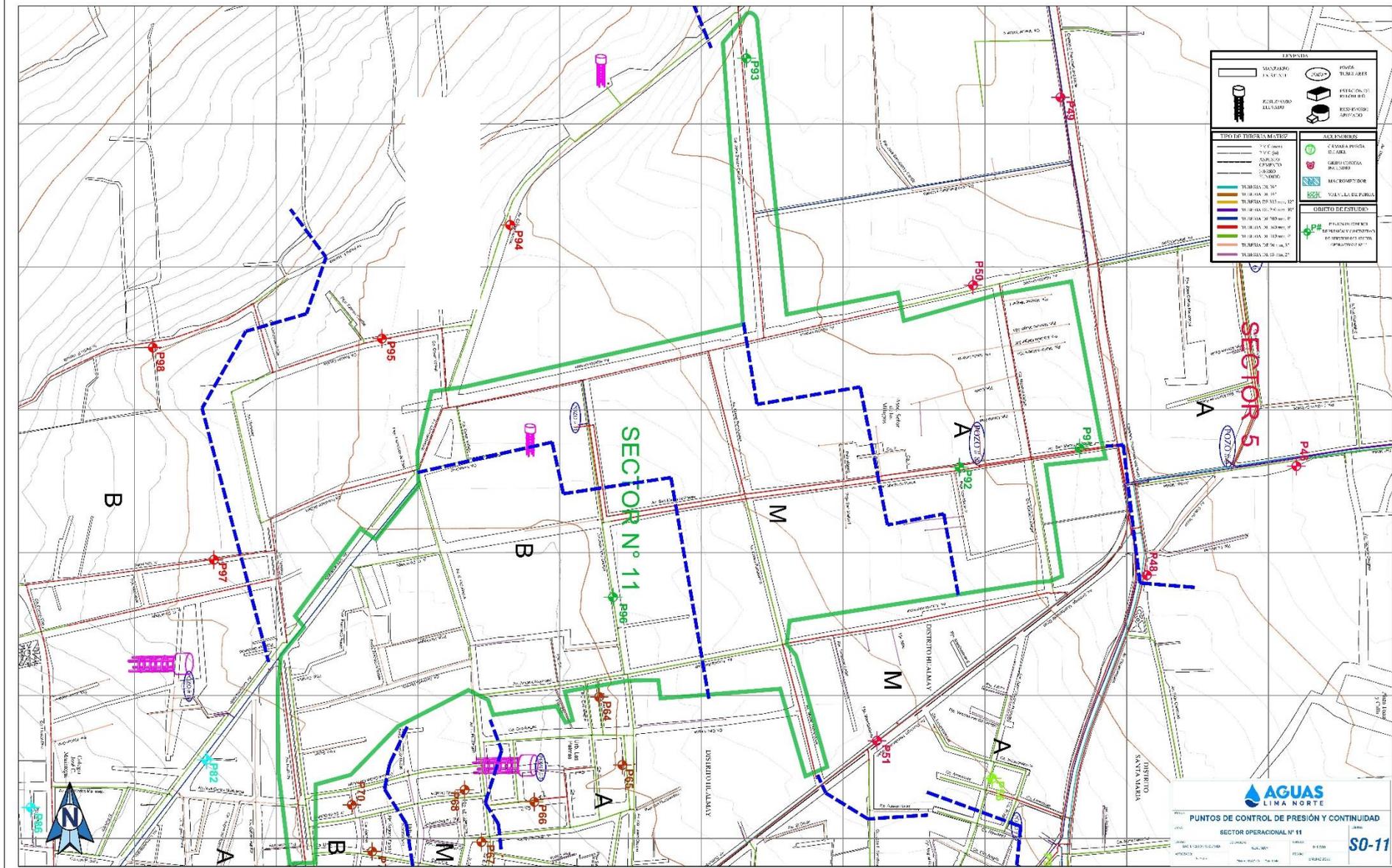
Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Tabla 11: Puntos de presión ubicados en el Sector 11

SECTOR N°11									
Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPxC.A.)
91	CA San Martin de Porras N° 128	85985036001							
92	CA San Martin Pozo N° 8	85986047001	Alta	6:51:40	488	3,344.79	9.43	487.50	4595.48
93	CA Santos Chocano S/N 308	85989021001							
94	AV Cincuentenario frente hoyada	85859059001							
95	CA Ramon Castilla 305	85856022401	Media	6:00:25	808	4,850.67	9.61	808.00	7768.19
96	CA Juan Jose Crespo N° 521	85844010101							
97	CA San Isidro N° 355	85740029001							
98	CA Pedro P.Herrera 1074	85742026601	Baja	10:38:20	409	4,352.19	9.96	409.08	4074.84
99	CA Pedro P. Herrera 1398	95740017301							
				Total	1,705	12,547.66	Total, Promedio	1704.58	16438.51
				Continuidad Promedio		7.35	P.P (m.c.a.)	9.64	

Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Figura 18: Sector N°11



Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

2.3 Bases Filosóficas

La presente tesis titulada: “Actualización de puntos de control para mejorar los indicadores de gestión de la EPS aguas de lima norte s.a. – Huacho, 2021”, se fundamenta en el paradigma epistemológico denominado neopositivismo, positivismo lógico o empirismo lógico, cuya premisa irrefutable es que, para que un conocimiento sea verdadero y objetivo, debe obtenerse a través de la aplicación del método científico, es decir, necesariamente debe seguirse los siguientes pasos: la observación, la formulación de la hipótesis, el proceso de prueba de hipótesis o experimentación y la formulación de las conclusiones y posterior generalización.

El desarrollo de este trabajo de investigación ha seguido esta lógica metodológica pues se ha partido desde sus inicios con la observación de la realidad problemática, luego la formulación del problema, la hipótesis, la prueba de la misma y la formulación de las conclusiones.

Gonzales (2009) respecto al rol que juega el neopositivismo lógico en el desarrollo de la investigación científica nos dice:

De acuerdo al positivismo lógico, las etapas para alcanzar una teoría científica son las siguientes: primero, un sujeto observa un hecho en la naturaleza, luego propone generalizaciones empíricas mediante el proceso de la inducción. Este conduce a la elaboración de una idea explicativa universal, que tiene el rango de creencia por el momento. Dicha idea se convierte en una hipótesis, ya que se une a un conjunto de condiciones iniciales, dadas por supuestas y a otras proposiciones empíricas (que pueden ser leyes atinentes a la explicación del fenómeno) mediante nexos lógicos. Finalmente, se elabora la teoría, que es un conjunto de enunciados de carácter general donde se postulan las leyes que gobiernan el ámbito de los fenómenos. Dichas leyes, además de estar conectadas a través de nexos lógicos, han sido verificadas mediante la observación. De esta manera, la ley, que es universal, cubre el ámbito fenoménico del hecho particular que se pretende describir y explicar. A partir de la teoría, un conjunto de leyes más condiciones iniciales, se diseña un ambiente experimental y se deducen predicciones y proposiciones observables. (p. 19)

2.4 Definición Términos Básicos

Agua Potable:

“Toda agua pasa por procesos físicos, químicos y/o biológicos que la transforman en productos seguros para el consumo humano.” (MINSA, 2011).

Alcantarillado:

Sistemas de Colecta Pública para el Tratamiento de Aguas Residuales.

EPS:

Son empresas municipales que prestan los servicios de agua potable y alcantarillado de derecho privado. Tienen dos niveles de dirección: la parte técnica son los gerentes y empleados que dirigen la empresa, estos son designados por la parte política de la empresa, el consejo o comité empresarial, conformado por el alcalde de la zona en la que está ubicada. (Sinibaldi, 2019)

Metas:

El valor deseado o esperado de un indicador estratégico durante un período de tiempo específico. Los objetivos se definen en términos de la frecuencia con la que se informan las métricas. (Yeng, 2019)

Indicador:

Los indicadores son expresiones cuantitativas del comportamiento y desempeño de los procesos, cuya magnitud puede indicar desviaciones de algún nivel de referencia, para lo cual se toman acciones correctivas o preventivas según sea el caso. (Yeng, 2019)

SUNNASS:

Entidades encargadas de regular, regular, supervisar y fiscalizar la prestación de servicios de salud, y de resolver los conflictos derivados de su competencia. (Sunass, 2021)

Presión nominal:

Es la presión interna de identificación del tubo.

Presión de prueba:

Es la presión interna máxima a la que se somete la tubería de agua durante la prueba hidrostática, según se determina en la especificación técnica..

Presión de servicio: Existe en todo momento y en todo punto de la red en condiciones normales de funcionamiento.

Indicador de Presión: Media ponderada de la presión de suministro de agua potable en la red de distribución de agua.

Indicador de Continuidad: Es el número promedio ponderado de horas que una empresa proveedora brinda el servicio de agua potable a los consumidores. Este indicador varía entre 0 y 24 horas.

Conexión de agua potable: Conjunto de tuberías y accesorios que permiten a los consumidores obtener el servicio de agua potable de la red de distribución de agua.

Servicio de agua potable: Los servicios públicos incluyen una o más actividades que captan, gestionan, tratan y almacenan recursos hídricos para convertirlos en agua potable, y proporcionan sistemas de distribución a los usuarios a través de una red de tuberías o de otro modo. (Sunass, 2021)

2.5 Operacionalización de Variables

Tabla 12: Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
INDICADORES DE GESTIÓN DE EPS	Medios, herramientas o mecanismos para evaluar en qué medida estamos alcanzando los objetivos estratégicos propuestos. El indicador es así una variable de interés cuyas propiedades se limitan claramente al tipo de escala que lo define. Esto significa clasificación cuantitativa y cualitativa según sus propiedades naturales. (Alarco, 2014, p. 35)	Se realizará mediante la actualización de los puntos de control de presión y continuidad, mediante la elaboración de planos temáticos, análisis de normativa vigente, elaboración y análisis de costos y presupuestos, programación de trabajos, ejecución de cronograma de trabajo, instalación de equipos, y procesamiento de datos a través de softwares.	PRESION	<ul style="list-style-type: none"> - Valor de la meta de gestión - puntos de control de presión - presión promedio en el punto de control - presión promedio en las zonas - presión promedio en el sector de abastecimiento - presión promedio al mes - medios de verificación
			CONTINUIDAD	<ul style="list-style-type: none"> - Valor de la meta de gestión - puntos de control de continuidad - continuidad en el punto de control - continuidad promedio en las zonas - continuidad promedio en el sector de abastecimiento - continuidad promedio al mes - medios de verificación

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

Los diseños Transversales – Descriptivos se emplean para analizar y conocer las características, rasgos, propiedades y cualidades de un hecho o fenómeno de la realidad en un momento determinado del tiempo. (Carrasco, 2019, pág. 72)

Por ende, la presente investigación es de tipo no experimental, transversal – descriptivo

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población está constituida por 108 puntos de control ubicados en los sectores de Huacho, Hualmay y Santa maría. Distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 13: Población Sector C-1

SECTOR C-1				
ITEM	NOMBRE DE USUARIO	DIRECCION	CODIGO DE INSCRIPCION	CODIGO DE CATASTRO
1	MORI RODRIGUEZ VICTOR	CA LA MERCED N° 404	00009869	8 1 3 500 1100 1
2	TRUCILLOS DIONICIO PASCUA	CA ATAHUALPA N°372 LT-13	00009678	8 1 3 505 1300 1
3	ITA CACHA ALBERTO	CA LA PALMA N° 128	00009390	8 1 3 550 3150 1
4	DIONICIO BENGOLEA, FROCINA	PASAJE SAN MARTIN N° 291-B	00009357	8 1 3 600 1050 1
5	SOCIEDAD DE BENEFICIENCIA PUBLICA	PASAJE LOS LAURELES C-2	336798	8 1 3 640 1650 1
6	MOTONARI C ADAN FERNANDO	AV 09 DE OCTUBRE B-3	00002656	8 1 3 660 2200 1
7	VENTOCILLA ARCE, SANTOS AUGUSTO	AV 09 DE OCTUBRE 138	00002581	8 1 3 670 1100 1
8	ZUÑIGA CHAUPIS, FORTUNATO	CA MARIA PARADO B. N°290	00007545	8 5 7 520 4050 1
9	AZAÑERO ROBLES, ESTHER	CA IRENE SALVADOR 128	00007381	8 5 7 530 2650 1

Tabla 14: Población sector C-2

SECOR C-2				
ITEM	NOMBRE DE USUARIO	DIRECCION	CODIGO DE INSCRIPCION	CODIGO DE CATASTRO
108	CASTILLO PAZOS, JESUS LUIS	CA MORE N° 238	3259	1 1 2 160 1050 1
11	AFAY YONG SILVA Y HNOS	CA JOSE T. GARCIA N° 119	00003645	8 1 2 105 1850 1
12	SATURNO ROSALES, DALILA	CA FCO. ROSAS N° 220	00010661	8 1 3 380 2400 1
13	CASTILLO CUSTODIO, TOMAS	AH. LEONCIO PRADO B-2	00001171	8 1 4 320 3450 1
14	PAICO RUEDA VDA.DE ROJAS, DOLORES	AV ECHENIQUE N° 137	00003193	8 1 2 130 1800 2
15	CARHUAPOMA RIOS, ARISTOTELES ALESSIO	CA FCO ROSAS N° 355 (Platanero)	00342649	8 1 3 390 1750 1
16	MAYTA ROJAS, LUIS ALBERTO Y ESPOSA	CA BOLIVAR N° 403	00002269	8 1 1 750 1500 1
18	ALFARO G JUAN	CA COLON N° 587	00001859	8 1 1 835 1150 1
103		JR. SAN ROMÁN 188		
104		AV. 2 DE MAYO 238		
19	BAZALAR ABRAHAM	CA LEONCIO PRADO N°811	00001050	8 1 1 718 1550 1
20	BAZALAR CASTRO WENCESLAO	CA MALECON ROCA N° 635	00191919	8 1 1 675 1900 1
105		AV. 09 DE OCTUBRE S-N		

Tabla 15: Población sector 3

SECTOR N° 03				
ITEM	NOMBRE DE USUARIO	DIRECCION	CODIGO DE INSCRIPCION	CODIGO DE CATASTRO
22	ECHENIQUE SALINAS JUAN	CA VISTA ALEGRE 281 B-1 -06	00005905	8 1 5 500 1300 1
23	CERDA CASTILLO, JOSE ALFREDO	CA 14 DE NOVIEMBRE N° 326	00006269	8 1 5 455 1100 1
24	NIEVES ISIDRO FORTUNATO	CA SUCRE P-3 (AL FRENTE)	00006274	8 1 5 410 1450 1
25	CABANILLAS VELASQUEZ OCTAVIO	CA. LAS MERCEDES V-1 (ATALAYA)	00006451	8 1 5 216 1050 1
26	CUELLAR GASTIABURU ALFRED	CA GRAU N° 132	00006580	8 1 5 190 1300 1
27	ZAENS CABANILLAS ESBIN	CA LAS BRISAS S/N	00222171	8 1 5 380 1200 1
28	RIVERA CANTA MARIN SANTIAGO	URBA HUACHO B-12	00172041	8 1 5 380 1200 1
29	YON JESUS	URBA. HUACHO C-15	00003908	8 1 2 335 1800 1
30	SALAZAR JOSE	PSJ. PEDRO RUIZ GALLO 1282	00004063	8 1 2 440 2650 1
31	DIAZ DIAZ JUSTO	PSJ. LOS OLIVOS F-2	00006652	8 1 2 510 1200 1
32	ANDRADE ZENON	AH 18 DE OCTUBRE D-8	00004233	8 1 2 275 1200 1
33	MINAYA CHUMBES JOSE LUIS	PASAJE CATACAOS N° 600	00003876	9 1 2 745 1500 1
100		AV. MERCEDES INDACOCHEA 1265		

101		CA. CIRO ALEGRÍA 118		
102		CA. EL INCA 112		
17	PEREZ CARRILLO, EDITH	CA BOLIVAR N° 887	00002220	8 1 1 645 1650 1
21	BONICELLI FLORES, JUAN JOSE ANDRES	AV DOS DE MAYO N° 892 (construcción)	00002360	8 1 1 670 1450 1
34	AQUIJES G FRANCISCO	CA MANCHURRIA BAJA N° 170	00002433	8 1 1 635 1550 1
35	PRIETO DIAZ, AMADA LUCIA	CA MANCHURRIA BAJA S/N (Guevara)	00220551	8 1 1 580 1050 1
36	VASQUEZ BAZALAR FILOMENO GREGORIO	CA LUNA ARRIETA C-11 (costado de cevicheria)	00205325	8 1 5 110 1100 1

Tabla 16: Población sector 4

SECTOR N° 4				
ITEM	NOMBRE DE USUARIO	DIRECCION	CODIGO DE INSCRIPCION	CODIGO DE CATASTRO
37	CARBAJAL FLORES JOSE MANUEL	AV 28 DE JULIO A-5	00015579	8 10 11 230 1100 1
38	URBANO EVANGELISTA, MARIA ANTONIETA	AV CENTENARIO A-11	00171959	8 10 11 376 1000 1
39	FUENTES OSORIO, ROY RONALD	AV CENTENARIO 361	00014952	8 10 11 380 2000 1
40	CANOVA LAOS DE GARCIA	AV CENTENARIO 200	000346176	8 10 11 230 1100 1
41	AMPUDIA ISIDRO	AV TUPAC AMARU N° 523	00000164	8 10 10 290 3050 1
42	PACHECO GUARDALES MARINO	CA AUSEJO PINTADO (frente del 673)	00346176	8 10 10 480 2950 1
43	MALAVAR BAZAN, SEGUNDO FRANCISCO	AV ESPINAR N° 141	00200466	8 1 4 115 1600 1
44	GUERRERO COCA BENEDICTO	CA AGUSTO B. LEGUIA 118 (frente parque infantil)	0003802	8 1 4 110 1150 1
45	RAMIREZ PICHILINGUE, MILAGRO HERMELINDA	PASAJE TUPAC AMARU N° 149	00334967	8 1 3 260 3000 1
106	CARRERA RIOS CELIA MAXIMA	CA. SEÑOR DE LA ASCENCIÓN 140	186036	1 1 4 390 1750 1
107	MORALES CHAMPA ANTONIO	CA. LOS OLIVOS	212620	1 1 4 390 2770 1
10	MELENDEZ SALAZAR YOLANDA	CA MORE N° 174	00003214	8 1 2 100 1100 1

Tabla 17: Población sector 5

SECTOR N° 5				
ITEM	NOMBRE DE USUARIO	DIRECCION	CODIGO DE INSCRIPCION	CODIGO DE CATASTRO
46	CLAROS JIMENEZ, MIGUEL LUCIO	AV SAN MARTIN N° 296	00011305	8 5 9 860 5500 1
47	LOZA CHILET, ENEDINA DELIA	AV PERALVILLO N° 2870	00011591	8 10 11 535 2500 1
48	DIAZ DE RUIZ, NELLY	AV CRUZ BLANCA N° 2024 (plazuela)	00012319	8 10 11 475 4750 1
49	LUCERO P. TERTULIANO	AV PANAMERICANA NORTE N° 1275	00011354	8 5 9 870 1450 1
50	TORRES LINO, MARIA E.	CA HIPOLITO UNANUE N° 282	00014234	8 5 9 870 3250 1
51	CORDOVA BALTAZAR TUFINO	AV DOMINGO MANDAMIENTO N° 585	00344152	8 5 9 820 2680 1
52	NAVARRO DURAN CLORINDA	CA SANCHEZ CARRION N° 174	00013212	8 5 9 690 260 1
53	TSUNODA, ROSEMARY NICOLE	PASAJE MACNAMARA N° 201	00008146	8 5 9 650 1950 1
54	HUAVIL QUINTEROS, GLADYS AMALIA.	CA JUAN JOSE CRESPO N° 129	00014413	8 5 8 175 2050 1

Tabla 18: Población sector 6

ITEM	NOMBRE DE USUARIO	DIRECCION	CODIGO DE INSCRIPCION	CODIGO DE CATASTRO
55	BARRETO GOMEZ, DAVID	CA LOS CISNES C-1	00012822	8 10 10 100 3650 1
56	ZAMUDIO GARCIA SABINO	CA JUAN VELASCO 520	00007859	8 05 09 795 1450 1
57	VILLANUEVA CABELLO M.	AV PUQUIO CANO 494	00012606	8 10 10 100 6750 1
58	CAMONES PADILLA AMANDA	CA ANDRES AVALINO CACERES	00013352	8 10 10 100 6750 1
59	SILVESTRE HUERTAS DE MARCOS, FANY MARIA	PASAJE UNION N° 105	00235649	8 1 10 120 1200 1
60	DOMINGUEZ MILOSEVICH CARITO	CA AGUSTO B. LEGUIA N° 295 (lado norte de cruz de cano)	00003802	8 1 03 110 1150 1
61	LEYVA CALDERON, TEODOLINDA.	PASAJE SANTA ISABEL N° 146	00011156	8 1 3 210 3300 1
62	NARVAJO CHAUPIS SIXTO	AV MARISCAL CASTILLA N° 214	00010336	8 1 3 220 1850 1
63	GRADOS PICHILINGUE, MARGARITA	CA AUSEJO SALAS N°492	00010582	8 1 3 320 4900 1

Tabla 19: Población sector 7

SECTOR N° 7				
ITEM	NOMBRE DE USUARIO	DIRECCION	CODIGO DE INSCRIPCION	CODIGO DE CATASTRO
64	CHAVEZ MENDEZ, VALENTIN	PASAJE ANTONIO RAYMONDI N° 180	00012183	8 5 8 420 2000 1
65	ROSALES GUTIERREZ, JAHNSI ZUMILDA	URB. LAS PALMAS K-11	00010255	8 5 8 360 1500 1
66	DOMINGUEZ T FAUSTO	URB. LAS PALMAS M-5	00010217	8 5 8 380 1200 1
67	CLAROS DE ANTOS MAXIMILIANO	CA MANUEL UBALDE/CA ESTEBAN	00011668	9 5 8 190 2900 1
68	NARVASTA ROMAN, LUCILA	JR. 24 DE OCTUBRE G-22A	00338289	8 5 8 290 1260 1
69	SANCHEZ GONZALES, JORGE	PASAJE VICTOR RAUL A-15	00011629	8 5 8 210 1100 1
70	MUÑOZ AZAÑERO, CARMEN MERCEDES	JR. ANCASH I-13	00012081	8 5 8 340 1100 1
71	BARRERA USURIAGA RICARDO	JR. LIMA L-12	00012152	8 5 8 320 1500 1
72	FALCON MELENDEZ, EPIFANIA	AV HUALMAY A-10	00010134	8 5 8 220 1150 1

Tabla 20: Población sector 8

SECTOR N° 9				
ITEM	NOMBRE DE USUARIO	DIRECCION	CODIGO DE INSCRIPCION	CODIGO DE CATASTRO
73	CABRERA GIRON, ADRIANA AURORA	AAHH LA PLANICIE A-1	00229210	8 1 6 980 2050 1
74	MARTEL HUACHO, MARIA DEL ROSARIO	AAHH CAMINO DE DIOS M-2, Lote 1	00230666	8 1 6 985 1600 1
75	PILON 3 (UCULMANA AMORETT, VIVIANA)	AAHH CAMINO DE DIOS M-5	00231485	8 1 6 985 1400 1
76	RIVERA HUERTA, MANSUETO	AAHH MIRAMAR F-6 (frente del A3)	00230542	8 1 6 787 1050 1
77	CONGREGACION PIÑAS	CA LAS FLORES M-5	00193160	8 1 6 755 1650 1
78	BLANCO LEON, ANGEL HUGO	AAHH MARTIN PRIETO A-2	00225421	8 1 6 848 1150 1
79	VILLANUEVA DIAZ VICTORINO	SAN MARTIN DE PORRAS D-11	00181600	8 1 6 655 1000 1
80	DIAZ PACORA JESSICA	Francisco Vidal L-4	00357066	8 1 6 675 1300 1
81	LOPEZ VALENZUELA RAMON	CA IRENE SALVADOR B-11	00181202	8 1 6 645 1550 1

Tabla 21: Población sector 10

SECTOR N° 10				
ITEM	NOMBRE DE USUARIO	DIRECCION	CODIGO DE INSCRIPCION	CODIGO DE CATASTRO
82	MEJIA FLORES, LUZMILA	AV CINCUENTENARIO N° 945	00166894	8 5 7 193 2400 1
83	MARCOS MEDINA ROSA	PASAJE SAN MIGUEL (FRENTE DEL N°164)	00008717	8 5 7 165 1150 1
84	MELGAREJO DE SILVA, ANTONIA	AV HUALMAY N° 355	00007429	8 5 7 160 1150 1
85	GOÑI SALAZAR, ADELMO NEIL	CA FLORIAN DIAZ N° 270A	00014620	8 5 7 370 2750 1
86	MISSAR RAMIREZ NORA	PASAJE EL NIÑO N° 153	000010113	8 5 7 440 1400 1
87	HUAYANEY ZARZOSA, RICARDO WALTER	ASV SARITA COLONIA C-1	00215112	8 5 7 630 4550 1
88	GONZALES AYALA, TEOFILO	PRL JOSE OLAYA N° 102 (cruz de bellavista 165-173)	00007230	8 5 7 510 1200 1
89	ESTUPIÑAN CHUMBES CARLOS	PSJE PEDRO REYES	00355042	8 5 7 610 1645 1
90	JAIMES GONZALES HAYDEE	CA PLAYA HERMOSA C-2 (CA RUPERTA MONTES 108)	00016058	8 5 7 565 1650 1

Tabla 22: Población sector 11

SECTOR N° 11				
ITEM	NOMBRE DE USUARIO	DIRECCION	CODIGO DE INSCRIPCION	CODIGO DE CATASTRO
91	VELASQUEZ BENITES ROSARIO	CA SAN MARTIN DE PORRAS N° 128	00161833	8 5 9 850 3600 1
92	LASTRA VILLAVICENCIO NIN	CA SAN MARTIN POZO N° 8	0014323	8 5 9 860 4700 1
93	ALOR VILLARREAL SILVIO	CA SANTOS CHOCANO S/N 308	0013582	8 5 9 890 2100 1
94	MALBACEDA HUAMAS ANDRES	AV CINCUENTENARIO FRENTE HOYADA	00343673	8 5 8 590 5900 1
95	VILLARREAL DE TRUJILLO, EUDUVINA G.	CA RAMON CASTILLA 305	00347111	8 5 8 560 2240 1
96	ARELLANO TIBURCIO, GENOVEVA	CA JUAN JOSE CRESPO N° 521	00197619	8 5 8 440 1010 1
97	TOLEDO DE SANTILLANA JUSTINA	CA SAN ISIDRO N° 355	0015271	8 5 7 400 2900 1
98	ROMERO NICHU CELIA	CA PEDRO P.HERRERA 1074	00337346	8 5 7 420 2660 1
99	LEON AYALA HUGO	CA PEDRO P. HERRERRA 1398	00337347	9 5 7 400 1730 1

3.2.2 Muestra

La muestra será igual que la población, siendo estos 108 puntos de presión ubicados en los sectores pertenecientes a Huacho, Hualmay y Santa María

3.3 Técnicas de recolección de datos

Análisis Documental

Con el objetivo de obtener un fundamento del problema del trabajo de investigación se evaluarán fuentes manuscritas (informes, artículos, tesis, entre otros.)

Herramienta Computacional

Para el presente proyecto utilizamos softwares de ingeniería como AutoCAD Civil 3D, S10, Ms Project, Microsoft Excel y el software WebPressure.

Herramientas Manuales y Equipos

Para la colocación de los nuevos puntos de control se utilizarán herramientas manuales, como: martillos, llave de caja de agua, sierra, pegamento, etc.

Asimismo, se utilizará los equipos Data Loggers, los cuales serán instalados en los nuevos puntos de control para que realicen el registro de presión y continuidad en el sistema de abastecimiento.

Normativa de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento SUNASS

Los procedimientos se tienen en consideración para la determinación de la colocación de los puntos de control y la metodología de cálculo para los indicadores de presión y continuidad

3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

Para el presente proyecto utilizamos el software AutoCAD Civil 3D cual permitirá la evaluación de los sectores operacionales y los puntos de control en planos 2D, para de esta manera mejorar la distribución de estos nuevos puntos de control. Respecto al presupuesto para la colocación de los nuevos puntos de control se realizará a través del software S10 Project.

Una vez realizada la nueva estructuración de puntos de control, se procederá a realizar la programación de la colocación de los puntos de control por sectores operacionales a través de un cronograma realizado en Ms Project.

Posteriormente a la finalización de la colocación de puntos de control, se procederá a realizar la colocación del equipo “data logger” para obtener los nuevos registros de información, de los indicadores de presión y continuidad.

Con los registros obtenidos en el equipo “data logger”, se visualizará el comportamiento de los indicadores de presión y continuidad en el software WebPressure, para posteriormente realizar su análisis y ser exportados a una hoja de Excel, para de esta manera realizar el cálculo de los indicadores de presión y continuidad, basados en los nuevos puntos de control.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

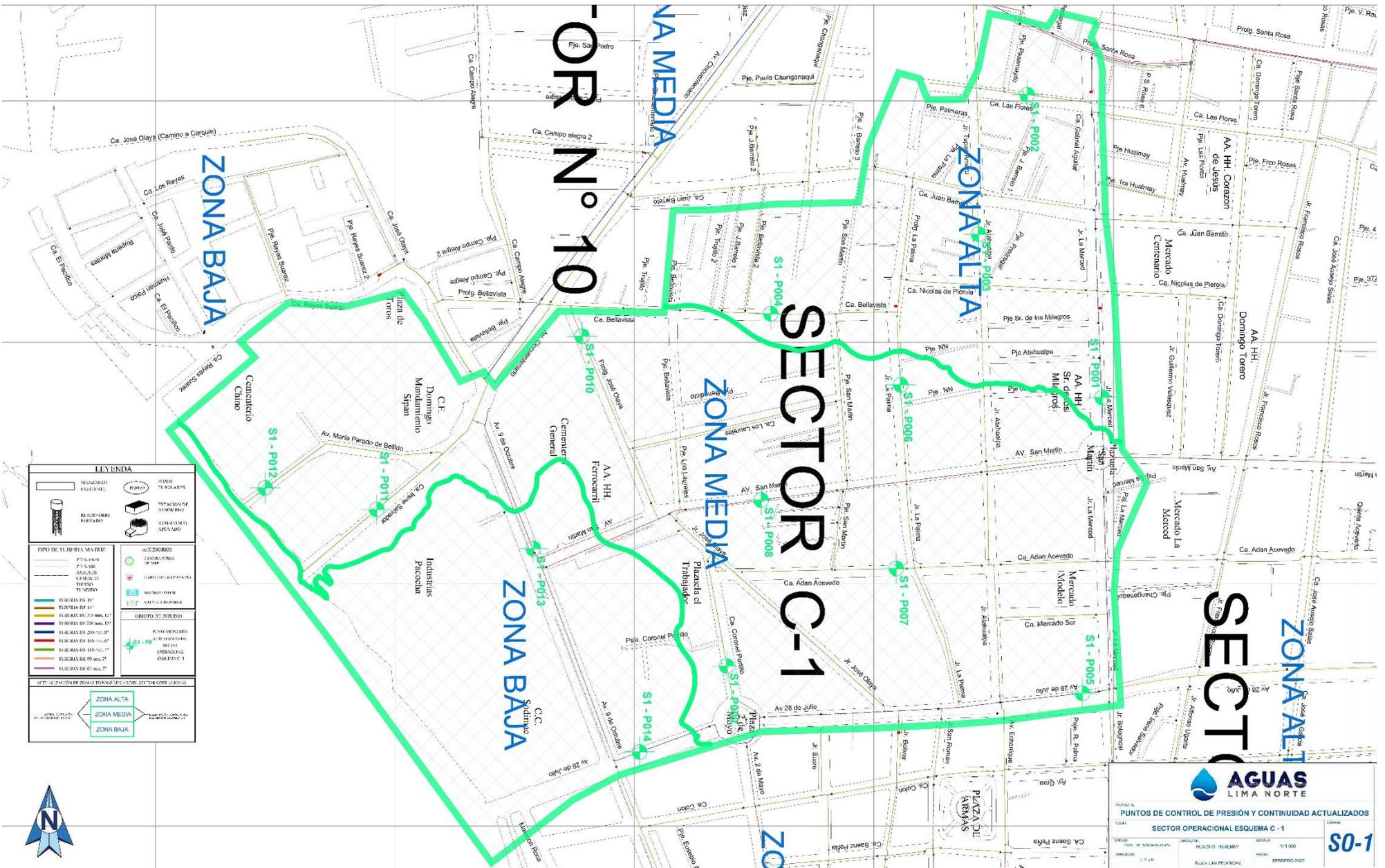
De acuerdo con la metodología establecida por cada 1000 conexiones se tiene que implementar 3 puntos de control, en base a eso se actualizaron los sectores mencionados anteriormente y con ello sus puntos de control.

Tabla 23: Puntos de presión actualizados y ubicados en el Sector C-1

Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	ESQUEMA C- 1					
				Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx.C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPxC.A.)
S1-p001	CA La Merced N° 395-B	81350014101	Alta	04:48:20	959	4,608.53	8.15	959	7,818.07
S1-p002	Prolg. las flores N°549 C-9	81712044501							
S1-p003	Jr. túpac amaru N°139-int1	81728011801							
S1-p004	Ca. Bellavista n° 237	81359055001							
S1-p005	AV. 28 de julio N° 512	81347015501							
S1-p006	JR. La Palma N° 378 - 01	81358018001	Media	06:38:20	777	5,158.42	8.08	777	6,275.27
S1-p007	JR. La Palma N° 201	81357019001							
S1-p008	AV. San Martín N° 229	81360027501							
S1-p009	Ca. Coronel Portillo N° 133	81363045501							
S1-p010	Prol. José Olaya	81365039501							
S1-p011	Ca. Irene salvador N° 136	81753013001	Baja	07:46:40	85	661.11	8.22	85	698.69
S1-p012	Ca. María p. belloido N°126	81752021001							
S1-p013	AV. 09 De Octubre S/N	81366021001							
S1-p014	AV. 09 De Octubre N° 220	81363059501							
				Total	1,821	10,428.06	Total, Promedio	1,821	14,792.03
				Continuidad Promedio		5.73	P.P(m.c.a.)	8.12	

Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Figura 19: Sector C-1 Actualizado



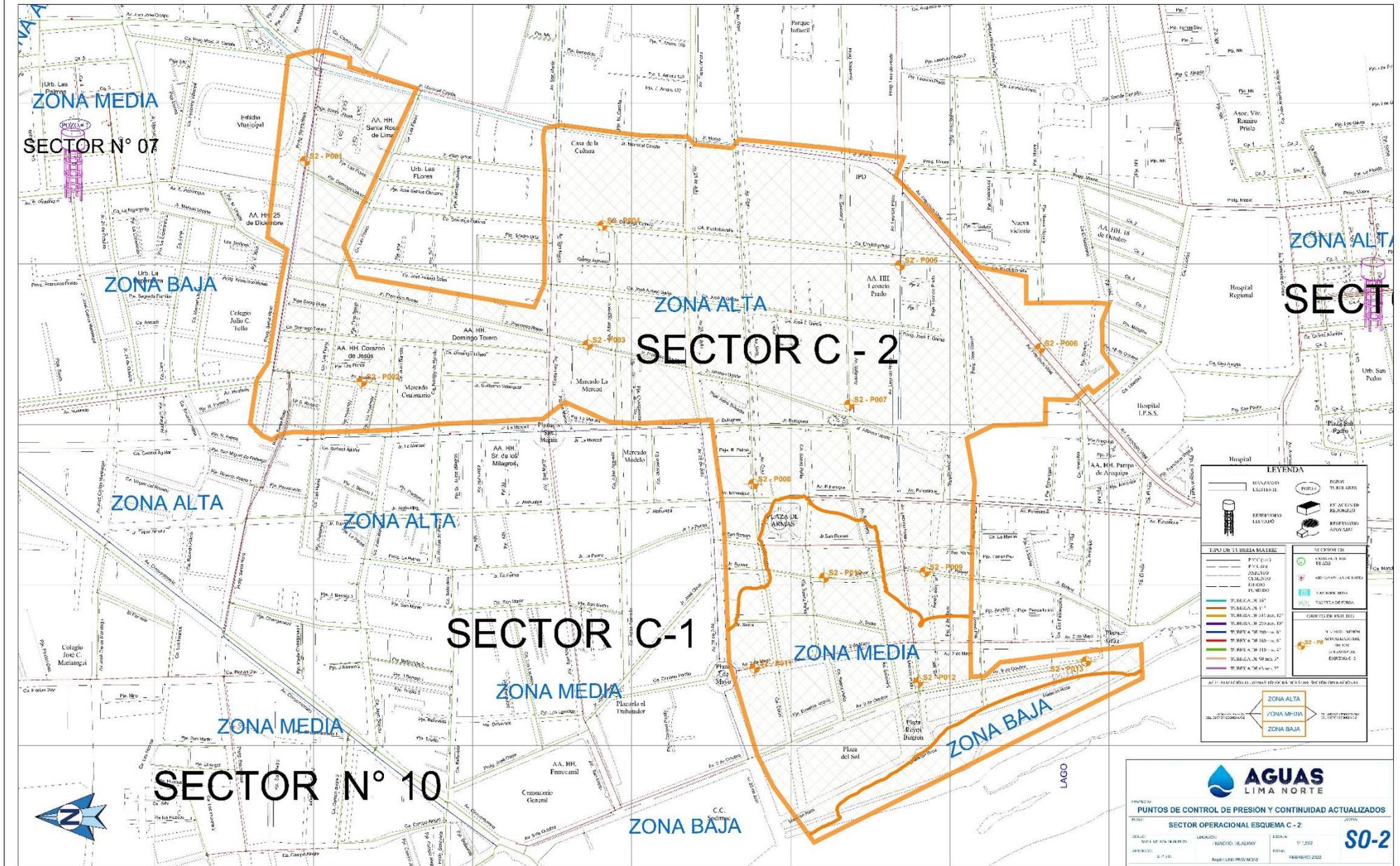
Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Tabla 24: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector C- 2

ESQUEMA C- 2									
Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPxC.A.)
S2-p001	Prolg. Santa rosa N° 277	81810026501							
S2-p002	AV. Hualmay N° 126	81338024001							
S2-p003	CA Fco. Rosas N° 220	81335014001							
S2-p004	CA. Domingo Coloma N° 201	81221010001	Alta	08:29:10	2,134	18,109.36	10.88	2,134	23,213.65
S2-p005	AH. Leoncio Prado E- 09	81224013501							
S2-p006	AV. Francisco Vidal N° 602	81218023001							
S2-p007	CA. Salaverry N° 381	81213015801							
S2-p008	AV. Grau N° 582	81363045501	Media	08:36:15	700	6,022.92	10.52	700	7,361.39
S2-p009	CA. Coronel Portillo N° 133	81178524001							
S2-p010	JR. Simón Bolívar N° 323	81181515501							
S2-p011	CA. Colon N° 575	81171811501							
S2-p012	CA. Leoncio Prado N° 899	81167015101							
S2-p013	AV. 09 De Octubre S-N	81810026501	Baja	17:41:40	106	1,875.60	11.18	106	1.185.15
				Total	2,940	26,007.88	Total, Promedio	2,940	31,760.19
				Continuidad Promedio		8.85	P.P (m.c.a.)	10.80	

Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Figura 20: Sector C-2 Actualizado



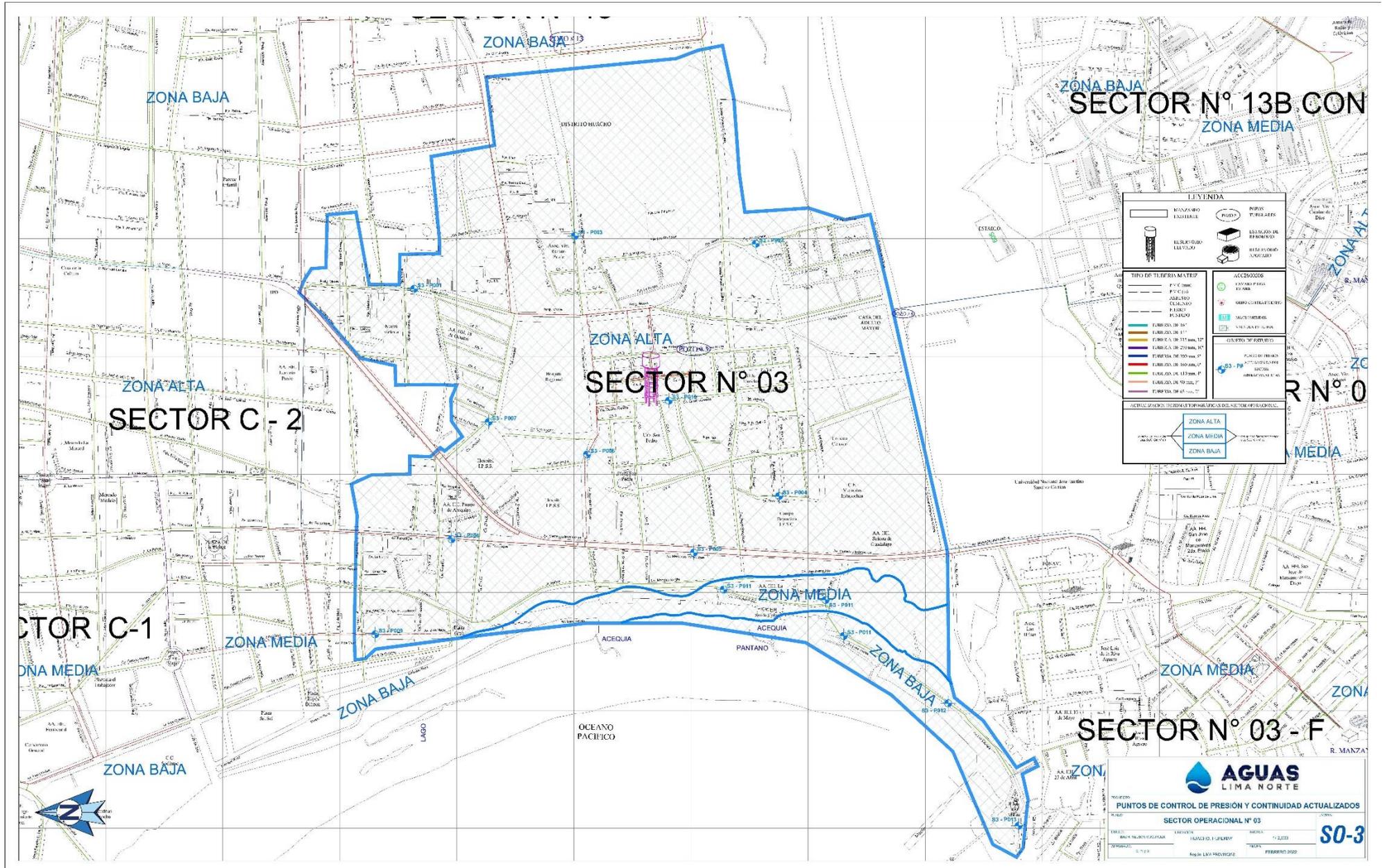
Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Tabla 25: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 3

SECTOR N° 3									
Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPxC.A.)
S3-p001	Prolg. Moore n° 247	81225010001							
S3-p002	Asv. Sánchez carrión a - 01	81451010001							
S3-p003	Ca. Arambulo la rosa n° 491	81443518501							
S3-p004	Pje. La libertad s/n	81249513501	Alta	03:10:00	2,138	6,770.33	24.50	2,138	52,379.92
S3-p005	Av. M. Indacochea n° 1244	81161024501							
S3-p006	Ca. San pedro n° 106	81244047501							
S3-p007	Ah. 18 de octubre mz. B lte. 04	81228030701							
S3-p008	Pje. Arequipa n° 178	81229517001							
S3-p009	Av. Dos de mayo n° 725	81168517001							
S3-p010	Urb. Huacho mz. E lt. 16 s/n	81236518501							
S3-p011	Ca. Manchurria baja n° 301	81158011501	Media	03:10:00	2,138	6,770.33	24.50	2,138	52,379.92
S3-p012	Av. Luna arrieta n° 303	81154035501							
S3-p013	Av. Luna arrieta n° 565	81154027501							
S3-p014	Ah. 23 de abril mza. A lt. 08	81150510001	Baja	23:59:59	230	5,519.94	12.73	230	2,927.33
Total					3,495	34,147.76	Total, Promedio	3,495	72,390.85
Continuidad Promedio						9.77	P.P (m.c.a.)	20.71	

Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Figura 21: Sector 3 Actualizado



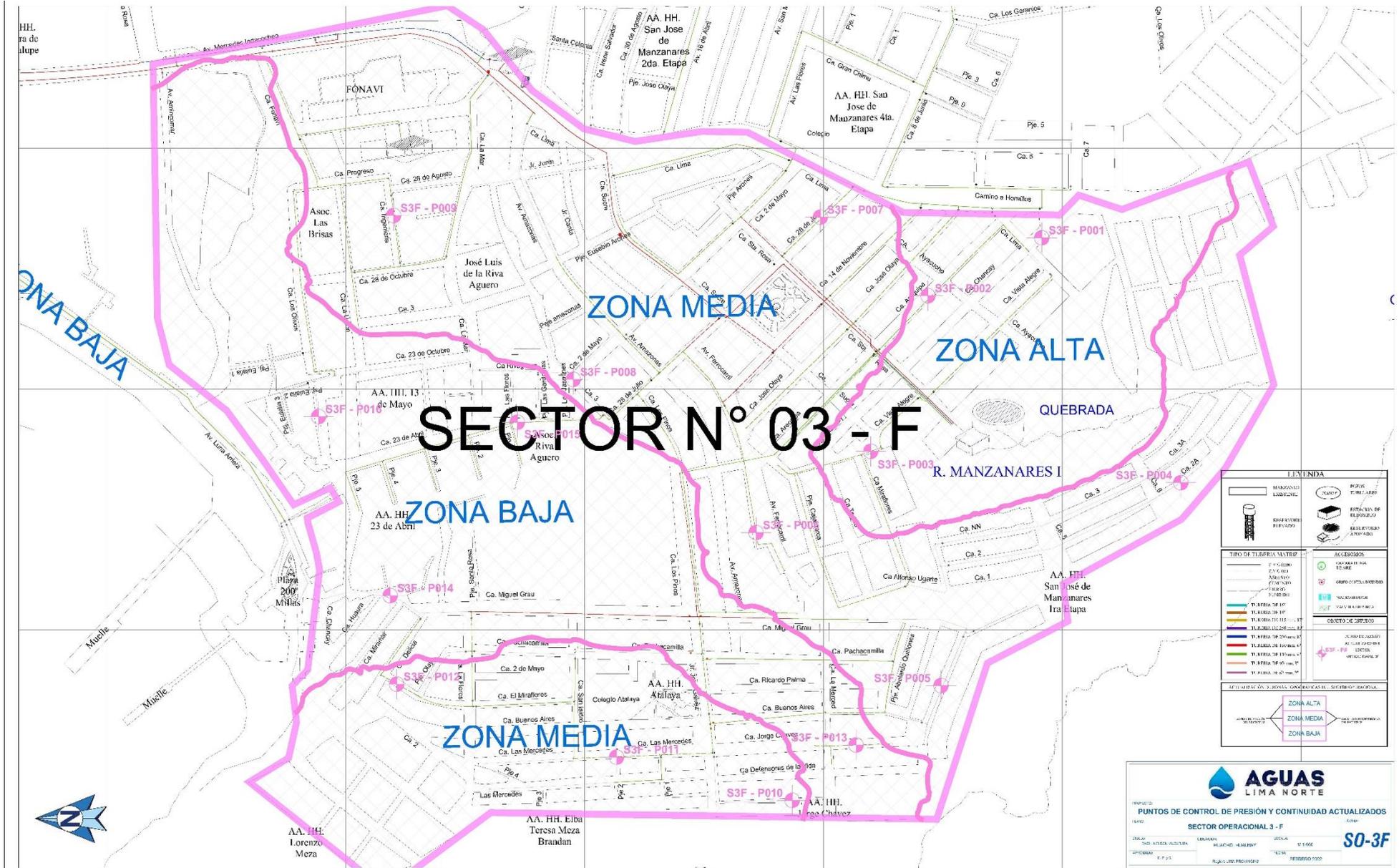
Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Tabla 26: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 3-F

SECTOR N° 3 -F									
Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx.C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPxC.A.)
S3f-p001	Ca. Arequipa n° 472	81549010001							
S3f-p002	Jr. José olaya (m) n° 394	81546313501	Alta	07:37:09	115	876.20	17.86	115	2,053.90
S3f-p003	Jr. Chancay (m) n° 120 - h - 11	81551511001							
S3f-p004	Asv. Kan kun - sector n° 04	81557112001							
S3f-p005	Asv. Alfredo E. C. mz.A lt. 11	81529920001							
S3f-p006	Ca. Amazonas N° 267 - d - 11	81547018501							
S3f-p007	Jr. 28 de julio N° 471 - q1 - 18	81544013001	Media	08:46:55	503	4,417.32	21.85	503	10,990.55
S3f-p008	Jr (m) dos de mayo 12 - 08	81534213001							
S3f-p009	Ca. 28 de agosto l - 02 sector a	81238810001							
S3f-p010	Asv. Aurelino castillo reyes	81525516501							
S3f-p011	Jr. Buenos aires N° 124 - r - 10	81521212001							
S3f-p012	Ca. Las delicias a -14(Atalaya)	81512616501							
S3f-p013	Jr. Buenos aires lt. N° 01 mza. P	81528011501							
S3f-p014	Ca. Subida atalaya s/n	81531812501	Baja	09:38:52	169	1,630.47	24.06	169	4,066.14
S3f-p015	Asv. Riva agüero c - 04	81532111501							
S3f-p016	Pje. Eudalia s/n	81530212501							
				Total	787	6,923.99	Total, Promedio	787	17,110.59
				Continuidad Promedio		8.80	P.P (m.c.a.)	21.74	

Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Figura 22: Sector 3-F Actualizado



Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Tabla 27 : Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 4

SECTOR N° 4									
Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx.C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPxC.A.)
S4-p001	Ca. Garcilazo de la vega n° 771	811129014001							
S4-p002	Av. Centenario n° 350	811110522001	Alta	05:41:40	746	4,248.06	8.88	746	6,625.23
S4-p003	Av. Felix b. Cardenas n° 551	811145210501							
S4-p004	Ah. San bartolome lt 10 mza. 19	811120517001							
S4-p005	Av. Centenario b - 03	811112021001							
S4-p006	C. Panamericana norte n° 1291	811035010001							
S4-p007	Urb. Lever pacocha c - 31	811026015501	Media	07:35:00	839	6,362.34	10.48	839	8,795.21
S4-p008	Carr. Panamericana norte s/n	811052021601							
S4-p009	Prolg. Salaverry n° 540	811045017001							
S4-p010	Av espinar n° 318	811042022501							
S4-p011	Prolg. Salaverry n° 327	810419028501							
S4-p012	Av. Tupac amaru n° 264	810411033001							
S4-p013	Ca. Augusto b.leguia norte	810326010001							
S4-p014	Ca. Augusto b.leguia sur n°130b	810415028501	Baja	12:45:50	1,327	16,937.56	11.60	1,327	15,392.42
S4-p015	Prolg. Grau n° 116	810410021001							
S4-p016	Prolg. Leoncio prado n° 127 - c	810432027501							
Total					2,912	27,547.96	Total, Promedio	2,912	30,812.86
Continuidad Promedio						9.46	P.P (m.c.a.)	10.58	

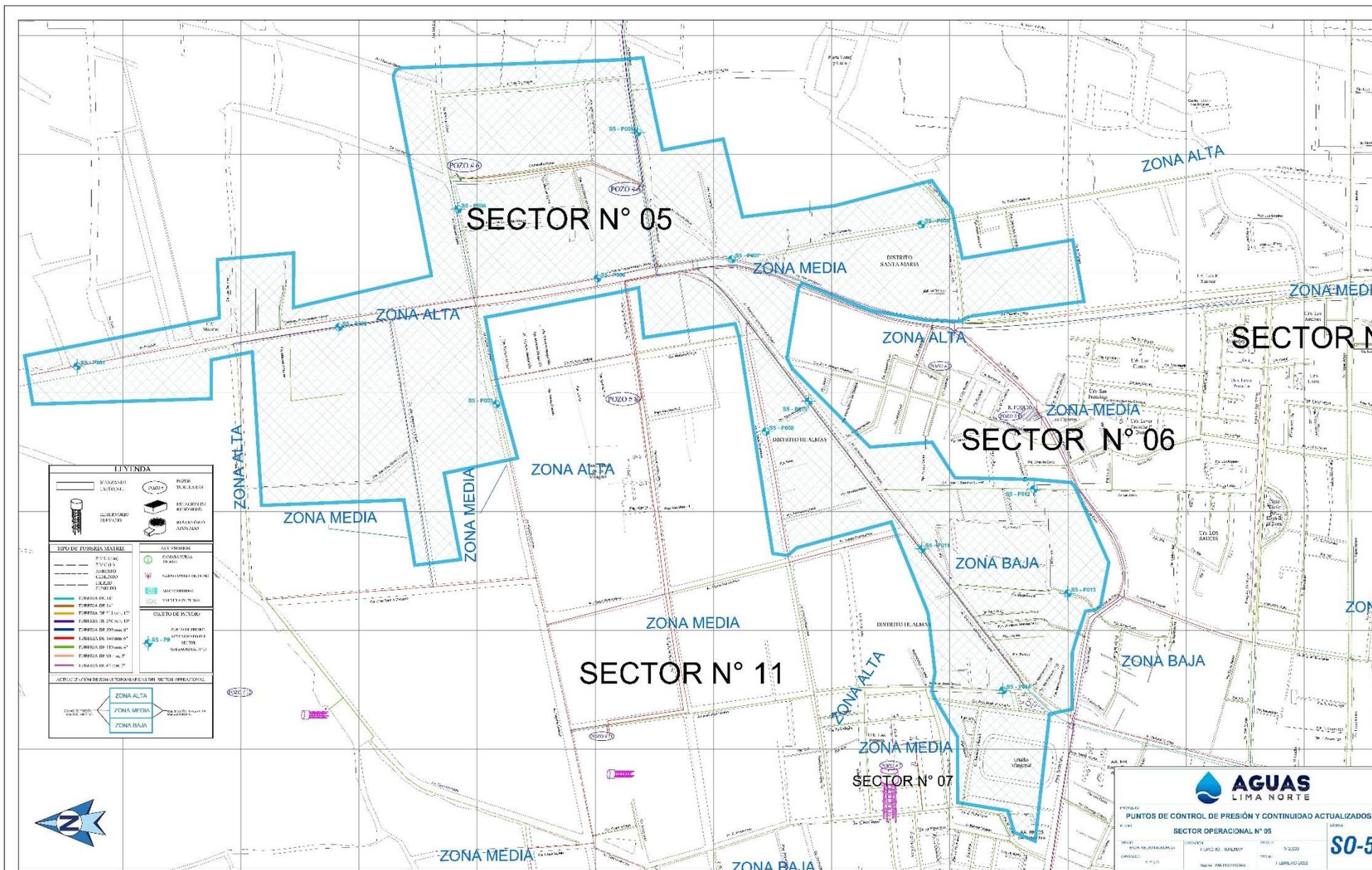
Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Tabla 28: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 5

SECTOR N° 5										
Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx.C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPxC.A.)	
S5-p001	Ca. Genesis cdra. 04 - lote 05	811153531501								
S5-p002	Av. Tambo blanco n° 2596	811151062501	Alta	03:20:20	707	2,360.59	9.87	707	6,976.87	
S5-p003	Av. Hipolito unanue n° 250	810987031001								
S5-p004	Ca. Manuel oyola s/n	811149081001								
S5-p005	Av. San martin n° 269	811149316001								
S5-p006	Av. Cruz blanca n° 2272 - a	811149041001								
S5-p007	Pje. Dos de mayo n° 148	811147564001	Media	05:02:20	515	2,595.03	12.42	515	6,398.32	
S5-p008	Av. Felix b.cardenas n° 621	811146022501								
S5-p009	Jr. Antonio raymondi n° 225	810982061101								
S5-p010	Av. Domingo Mandam. N°834	810981038001								
S5-p011	Av. Domingo mandamiento n° 0	810863019001								
S5-p012	Ca. Sanchez carrión n° 174	810969019501								
S5-p013	Pje. Macnamara n° 172	810967552001								
S5-p014	Ca. Juan jose crespo n° 219	810817520501	Baja	03:55:00	671	2,628.08	12.21	671	8,195.15	
					Total	1,893	7,583.70	Total, Promedio	1,893	21,570.34
						Continuidad Promedio	4.01	P.P (m.c.a.)	11.39	

Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Figura 24: Sector 5 Actualizado



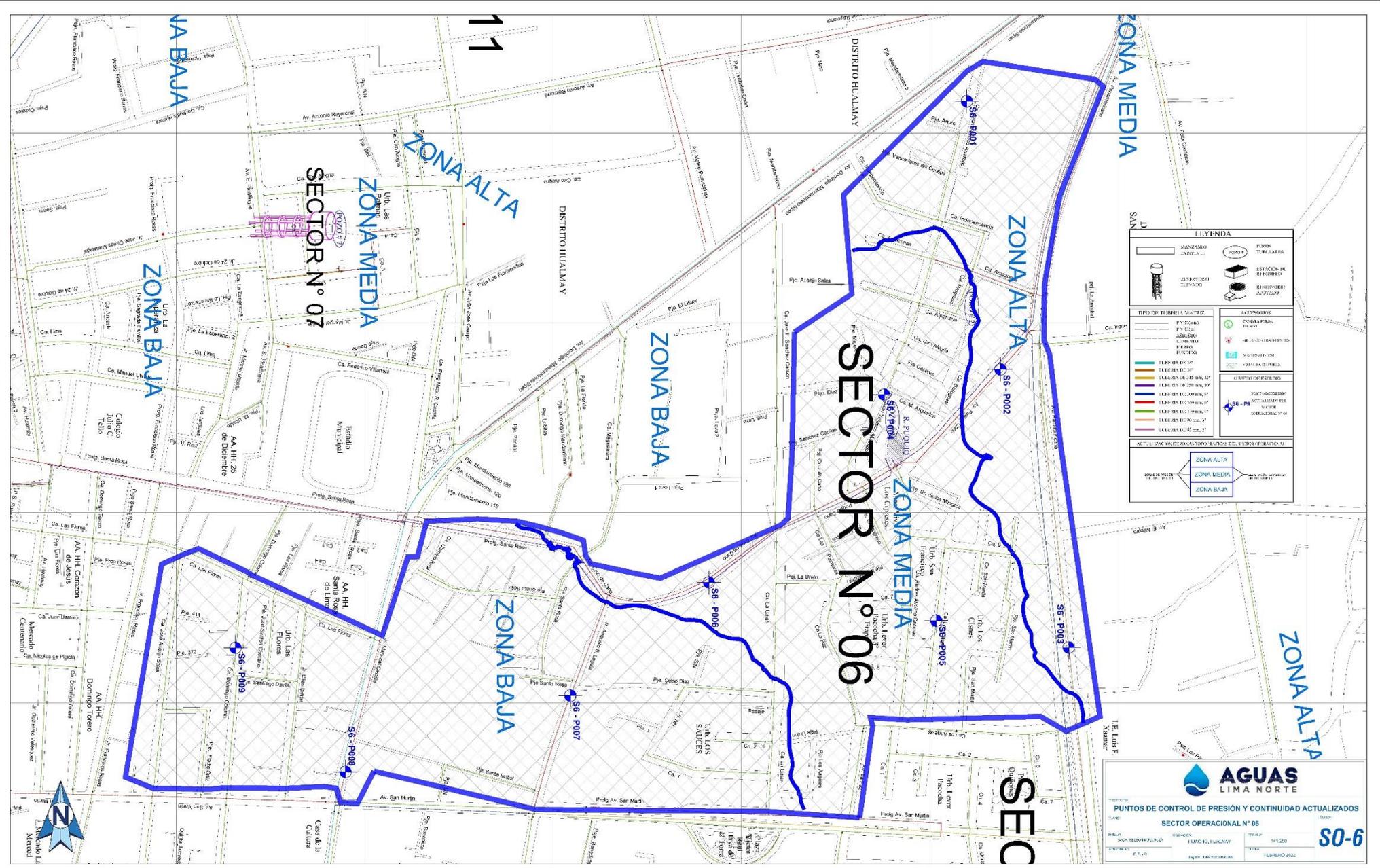
Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Tabla 29: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 6

SECTOR N° 6									
Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx.C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPxC.A.)
S6-p001	Ca. Velasco alvarado n° 785	810981010501							
S6-p002	Ca. Puquio cano n° 490	811010066501	Alta	04:18:20	249	1,072.08	10.04	249	2,500.76
S6-p003	Carretera Pan. norte n° 1551	811010024501							
S6-p004	Ca. Velasco alvarado n° 165	810970011201							
S6-p005	Urb. Lever pacocho h - 04	811015013501	Media	05:15:00	950	4,987.50	7.91	950	7,510.29
S6-p006	Ca. Cruz de cano n° 298	810310049501							
S6-p007	Ca. Augusto b.leguia n° 256	810321020001							
S6-p008	Av. Mariscal castilla n° 210 - b	810322017001	Baja	04:53:20	803	3,925.78	8.03	803	6,445.41
S6-p009	Ca. Domingo coloma n° 413	810332016501							
Total					2,002	9,985.36	Total, Promedio	2,002	16,456.46
Continuidad Promedio						4.99	P.P (m.c.a.)	8.22	

Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Figura 25: Sector 6 Actualizado



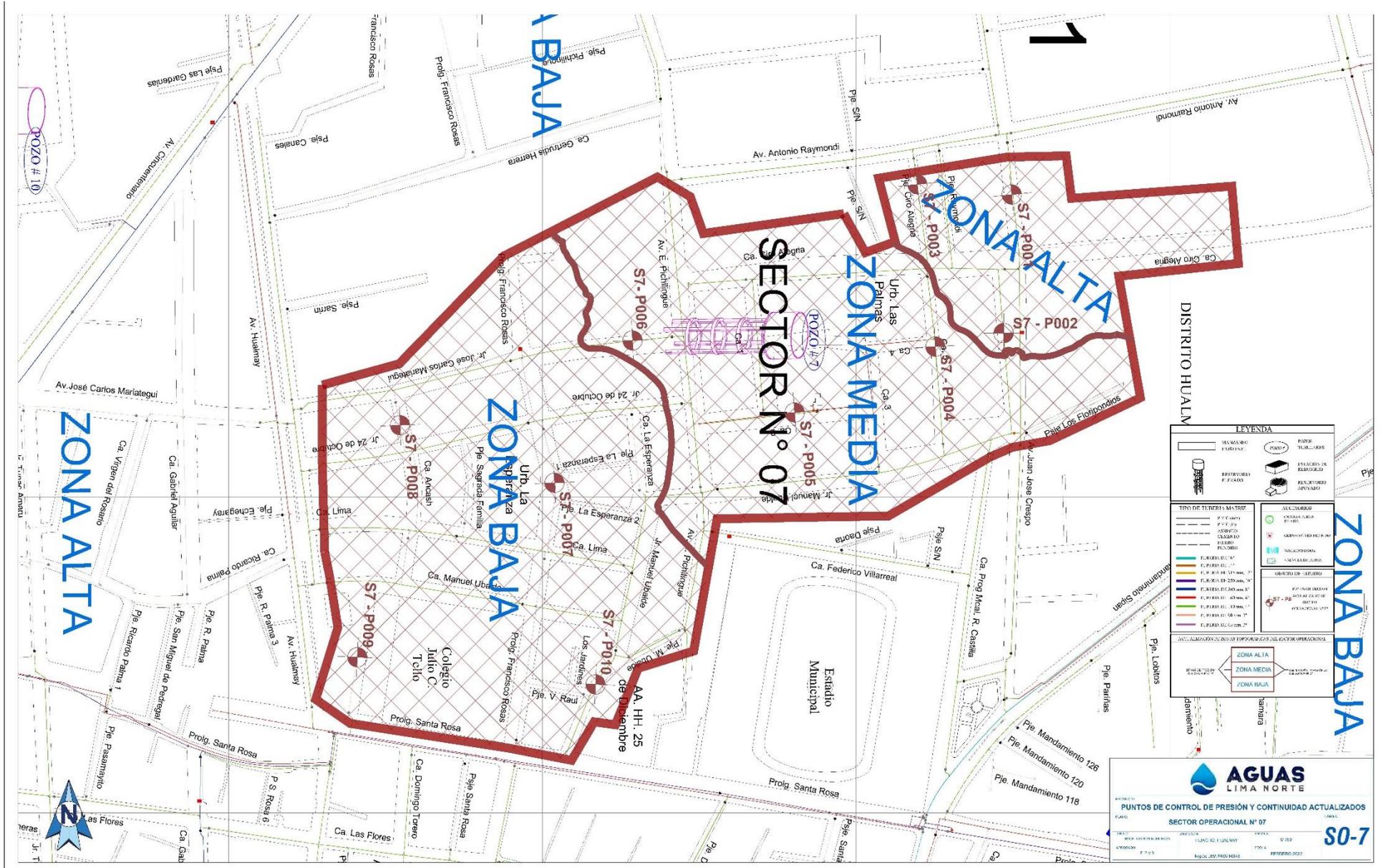
Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Tabla 30: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 7

SECTOR N° 7									
Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx.C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPxC.A.)
S7-p001	Ca. Juan jose crespo n° 467	810842012001							
S7-p002	Urb. Las palmas k - 07	810836013001	Alta	06:41:40	58	388.28	10.14	58	588.06
S7-p003	Ca. Ciro alegria n° 330 - pje 107	810843011001							
S7-p004	Urb. Las palmas k – 20	810836020001							
S7-p005	Urb. Las palmas m – 09	810838014001	Media	04:23:20	225	987.50	9.73	225	2,188.14
S7-p006	Ca. Jose c. Mariategui g - 13	810829027001							
S7-p007	Pr. Francisco rosas n° 749 k - 23	810831012701							
S7-p008	Jr. Ancash h - 31	810830018001	Baja	03:46:40	454	1,715.11	8.17	454	3,707.67
S7-p009	Av. Hualmay a - 08	810822012501							
S7-p010	Pje. Manuel ubalde n° 132	810818028001							
Total					737	3,090.89	Total, Promedio	737	6,483.87
Continuidad Promedio						4.19	P.P (m.c.a.)	8.80	

Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Figura 26: Sector 7 Actualizado



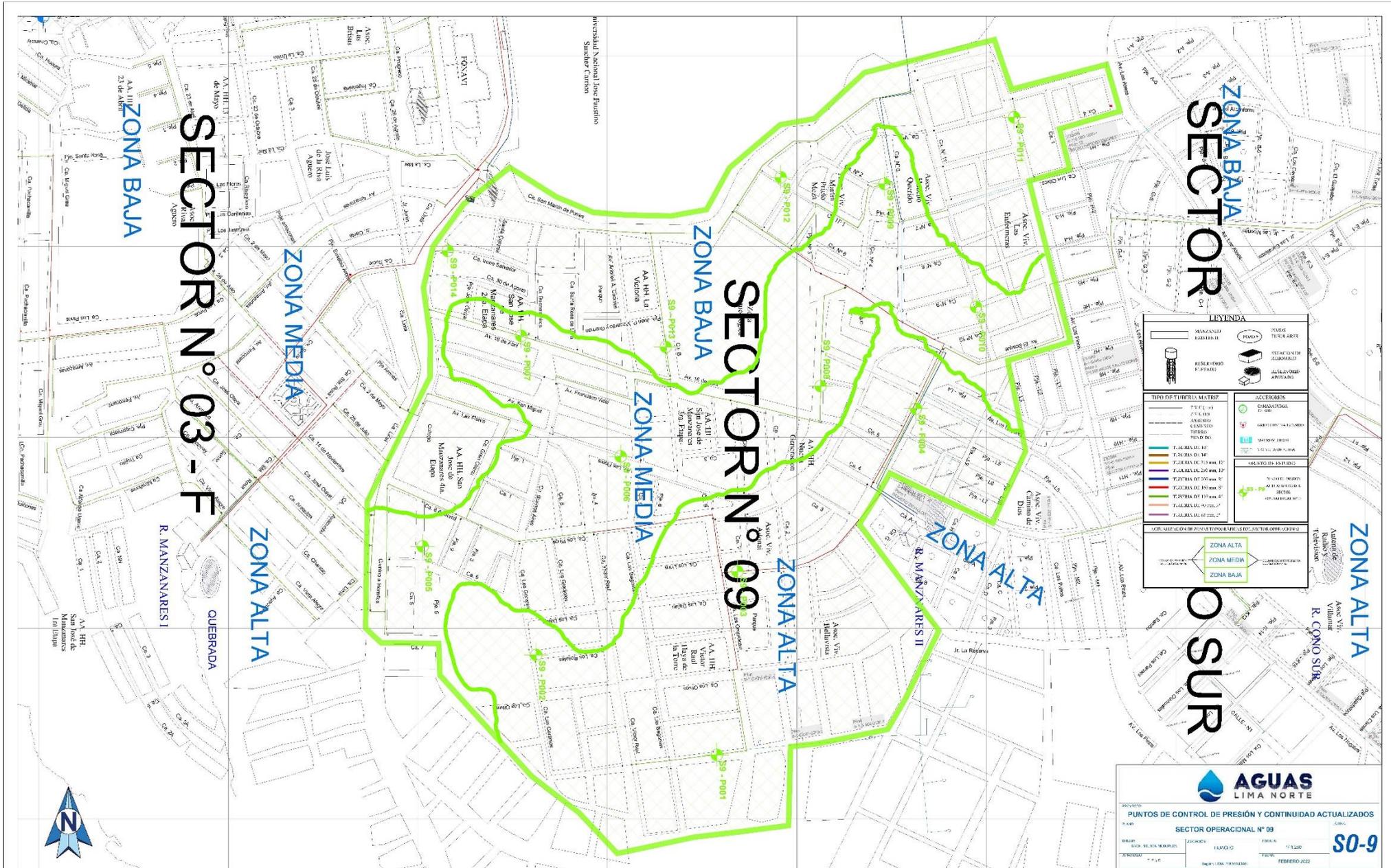
Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Tabla 31: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 9

SECTOR N° 9										
Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx.C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPxC.A.)	
S9-p001	Aa.hh la familia mz. D lt. 20	811278211501								
S9-p002	Asv. Haya d la torre mz. C lt 12	810627511001	Alta	16:00:00	602	9,632.00	10.68	602	7,141.94	
S9-p003	Asv. Bellavista mz. B lt 07.	810654422001								
S9-p004	Asv. Ciu.hospitalaria mz E lt. 13	810650011001								
S9-p005	Asv. La planicie mz. K lt. 19	810671212501								
S9-p006	Av. Avelino caceres mz.K lt. 11	810615410001								
S9-p007	Jr. (m) buenos aires mz. E lt. 04	810613016001	Media	14:53:00	820	12,204.33	28.89	820	24,869.91	
S9-p008	Asv. Ciud.hospitalaria mzA lt7	810646810001								
S9-p009	Asv. Huacho querido mz B lt 10	810644610501								
S9-p010	Asv. Huacho querido mz. I lt 01	810643415501								
S9-p011	Asv. San pedro mz. D lt. 15	810638910501								
S9-p012	Aa.hh Martin p. meza mz.D lt 6	810636810501								
S9-p013	Aa.hh. La victoria mz b lt. 04	810614511501								
S9-p014	Ca. Irene salvador mz. B lt. 13	810611516601	Baja	18:53:20	482	9,128.54	37.91	482	19,361.37	
					Total	1,904	30,964.87	Total, Promedio	1,904	51,373.22
						Continuidad Promedio	16.26	P.P (m.c.a.)	26.98	

Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Figura 27: Sector 9 Actualizado



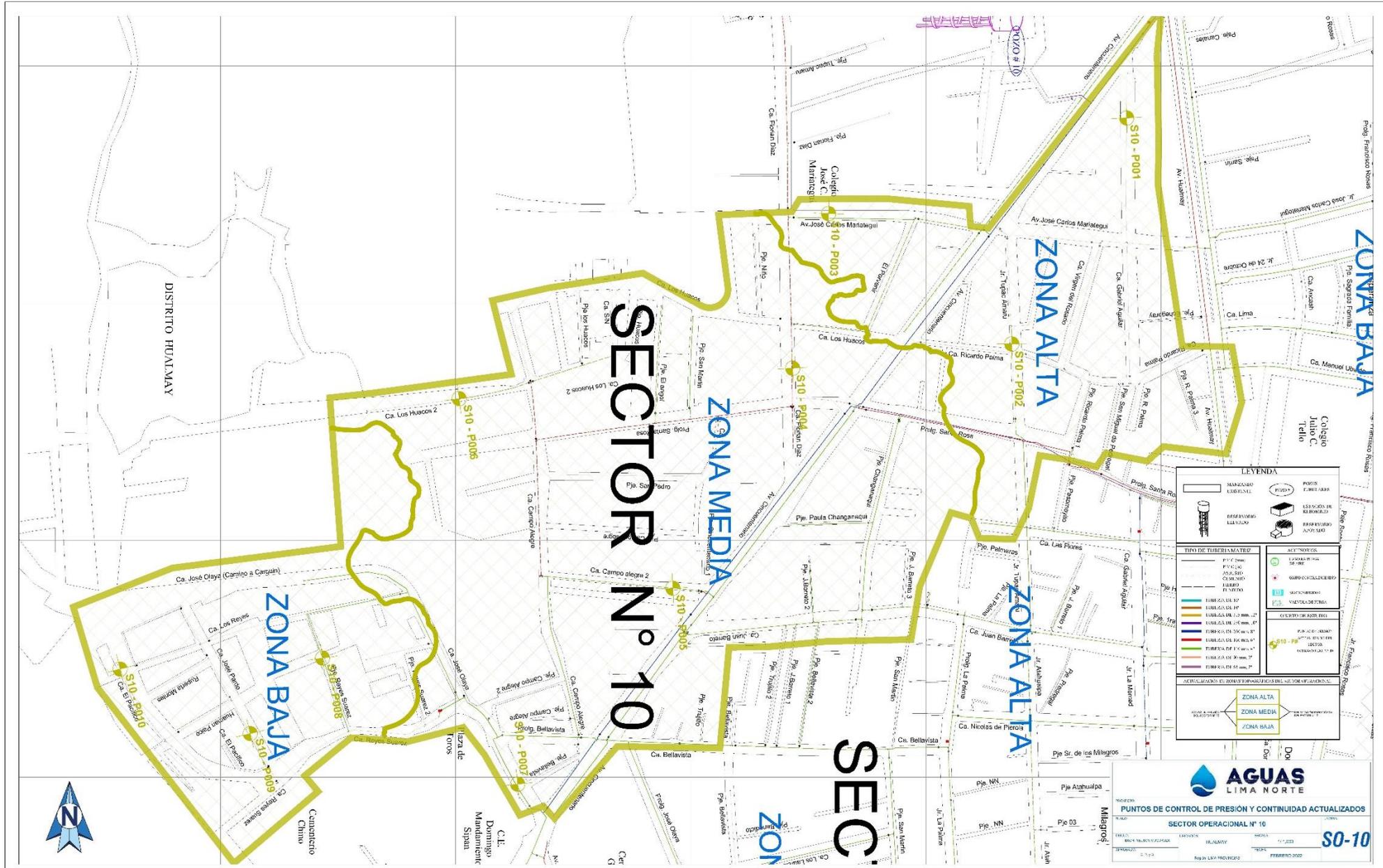
Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Tabla 32: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 10

SECTOR N° 10									
Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx.C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPxC.A.)
S10-p001	Prolg. Gabriel aguilar s/n	81719312001							
S10-p002	Jr. Tupac amaru s/n	81723013301	Alta	08:05:00	582	4,704.50	8.23	582	4,790.75
S10-p003	Av. Florian díaz n° 298	81737029501							
S10-p004	Av. Florian díaz n° 138	81735019001							
S10-p005	Pje. Cincuentenario n° 103	81748021501	Media	15:10:00	464	7,037.33	12.54	464	5,820.07
S10-p006	Ca. Los huacos n° 555	81763027501							
S10-p007	Ca. Jose olaya n° 157	81752011501							
S10-p008	Aa.hh. Madre d rosario mz.A lt1	81758520001	Baja	13:35:00	270	3,667.50	14.20	270	3,835.14
S10-p009	Jr. Jose pardo n° 116	81757512001							
S10-p010	Ca. Jose olaya mz. C lt. 02	81755110001							
Total					1,316	15,409.33	Total, Promedio	1,316	14,445.96
Continuidad Promedio						11.71	P.P (m.c.a.)	10.98	

Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Figura 28: Sector 10 Actualizado



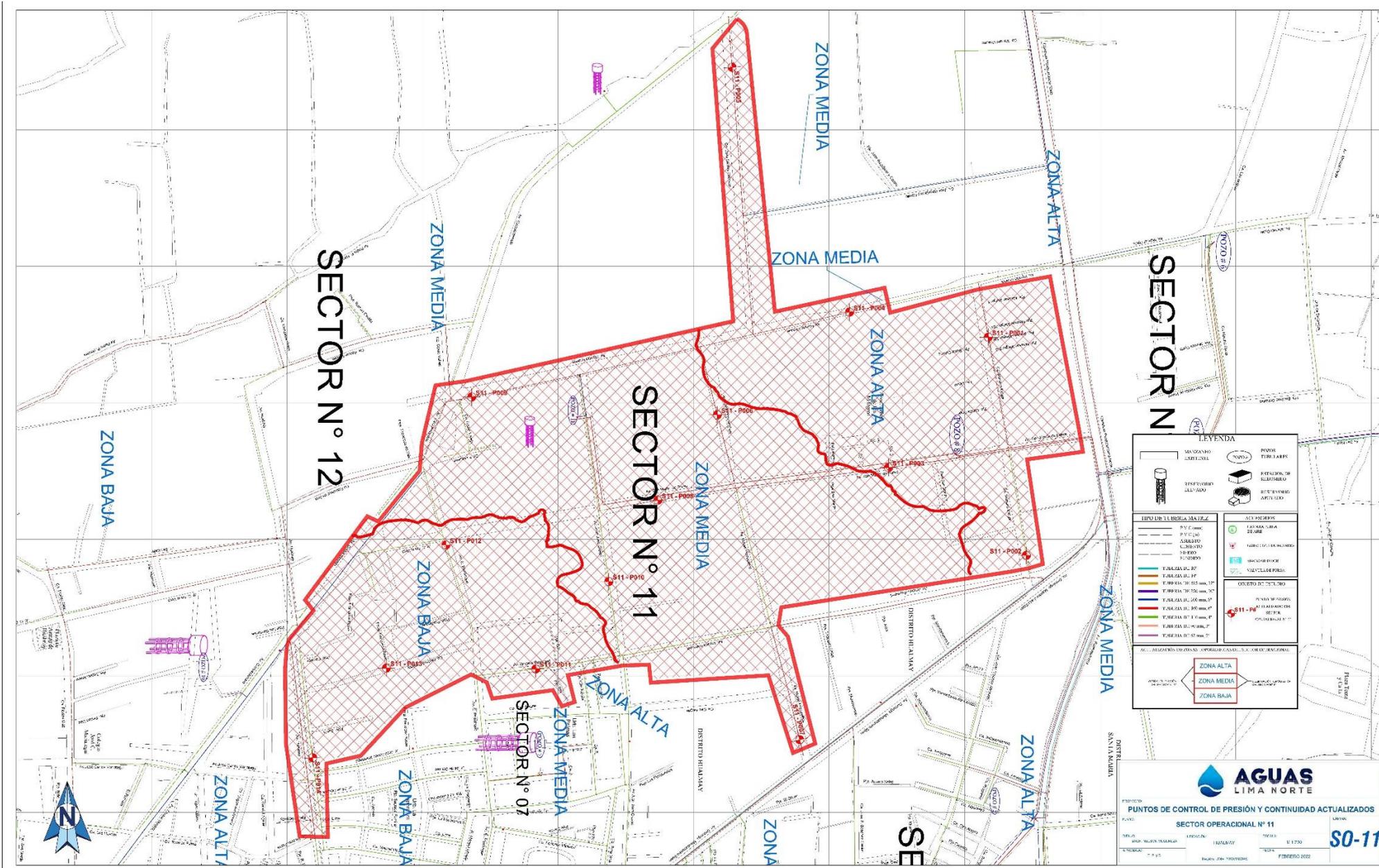
Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Tabla 33: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 11

SECTOR N° 11										
Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx.C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPxC.A.)	
S11-p001	Jr. Mariano melgar n° 330	81985055501								
S11-p002	Jr. Mariano melgar n° 132	81983522001	Alta	08:31:40	493	4,204.19	9.48	493	4,672.74	
S11-p003	Av. San martin n° 296	81986055001								
S11-p004	Av. Hipolito unanue n° 455	81986091501								
S11-p005	Ca. Jose santos chocano n° 04	81989030501								
S11-p006	Ca. Mateo pumacahua n° 647	81860013501								
S11-p007	Ca. Mateo pumacahua n° 121	81863016001	Media	08:00:00	315	2,520.00	9.45	315	2,976.77	
S11-p008	Av. San martin s/n cdra. 08	81861050601								
S11-p009	Av. Hipolito unanue n° 949	81852051001								
S11-p010	Ca. Juan jose crespo n° 683	81845013001								
S11-p011	Jr. Antonio raymondi n°814-816	81844020501								
S11-p012	Ca. Esteban pichilingue n° 228	81849010501								
S11-p013	Pje. Gertrudis herrera s/n	81846063001								
S11-p014	Av. Hualmay n° 526	81846041001	Baja	12:25:00	463	5,748.92	11.10	463	5,139.19	
					Total	1,271	12,473.11	Total, Promedio	1,271	12,788.70
						Continuidad Promedio	9.81	P.P (m.c.a)	10.06	

Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Figura 29: Sector 11 Actualizado



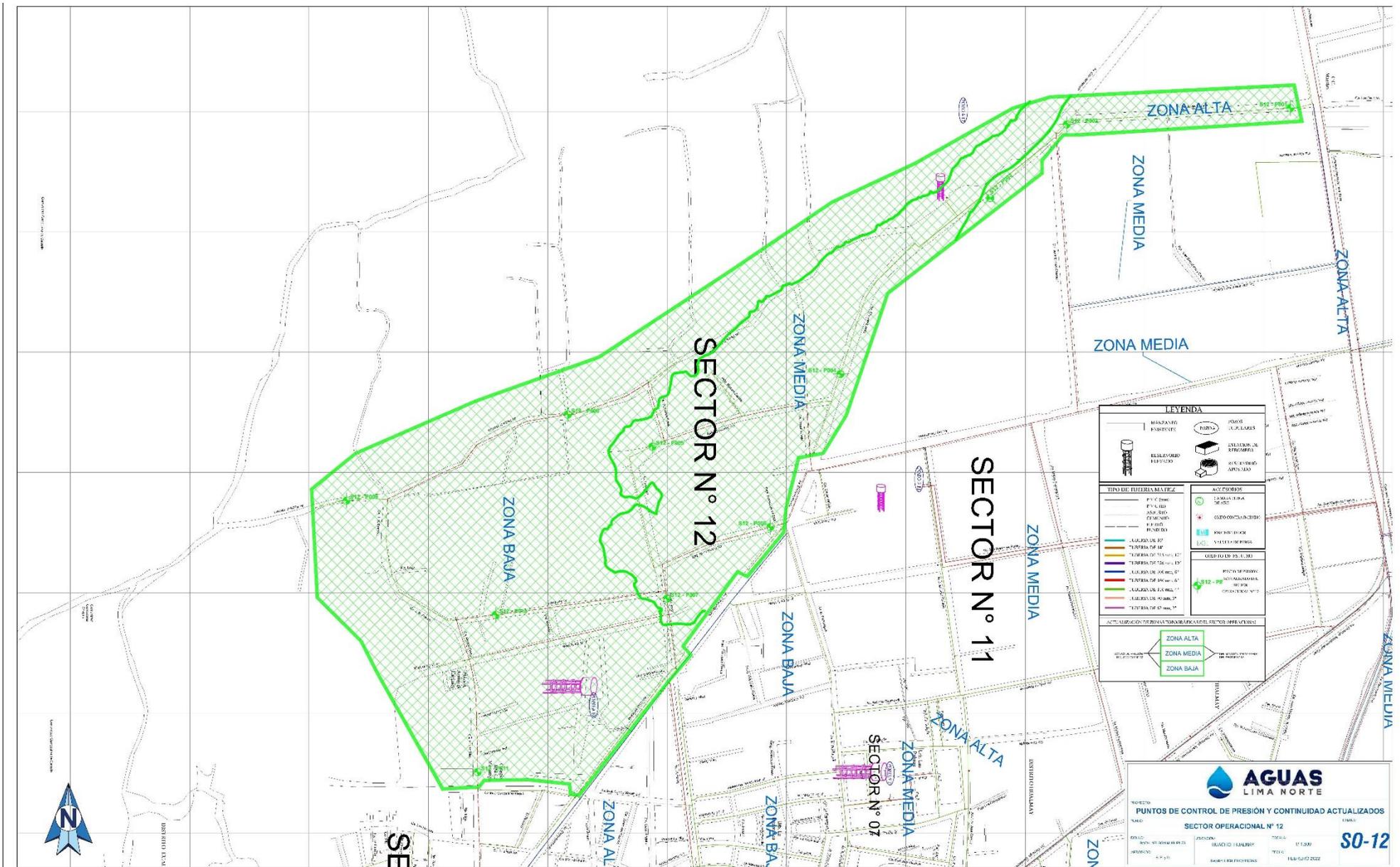
Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Tabla 34: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 12

SECTOR N° 12										
Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx.C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPxC.A.)	
S12-p001	Jr. Jorge chavez n° 131	81988060501								
S12-p002	Ca. Jose santos chocano n° 562	81989031501	Alta	05:25:00	39	211.25	5.00	39	195.00	
S12-p003	Av. Cincuentenario s/n lt. 01	81859060001								
S12-p004	Av. Cincuentenario s/n	81858014501								
S12-p005	Ca. Ramon castilla n° 165	81740011501	Media	06:38:28	262	1,739.97	6.87	262	1,799.94	
S12-p006	Ca. Francisco de zela n° 299	81854016501								
S12-p007	Av. Hualmay n° 886	81853017001								
S12-p008	Ca. Pedro p. Herrera mz. B lt.3	81740067001								
S12-p009	Ca. Juan b. Rosadio n° 288	81740049501								
S12-p010	Ca. San isidro s/n	81741025001	Baja	07:53:36	407	3,212.59	7.24	407	2,946.68	
S12-p011	Av. Florian diaz s/n	81738048501								
					Total	708	5,163.81	Total, Promedio	708	4,941.62
					Continuidad Promedio		7.29	P.P (m.c.a.)	6.98	

Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Figura 30: Sector 12 Actualizado



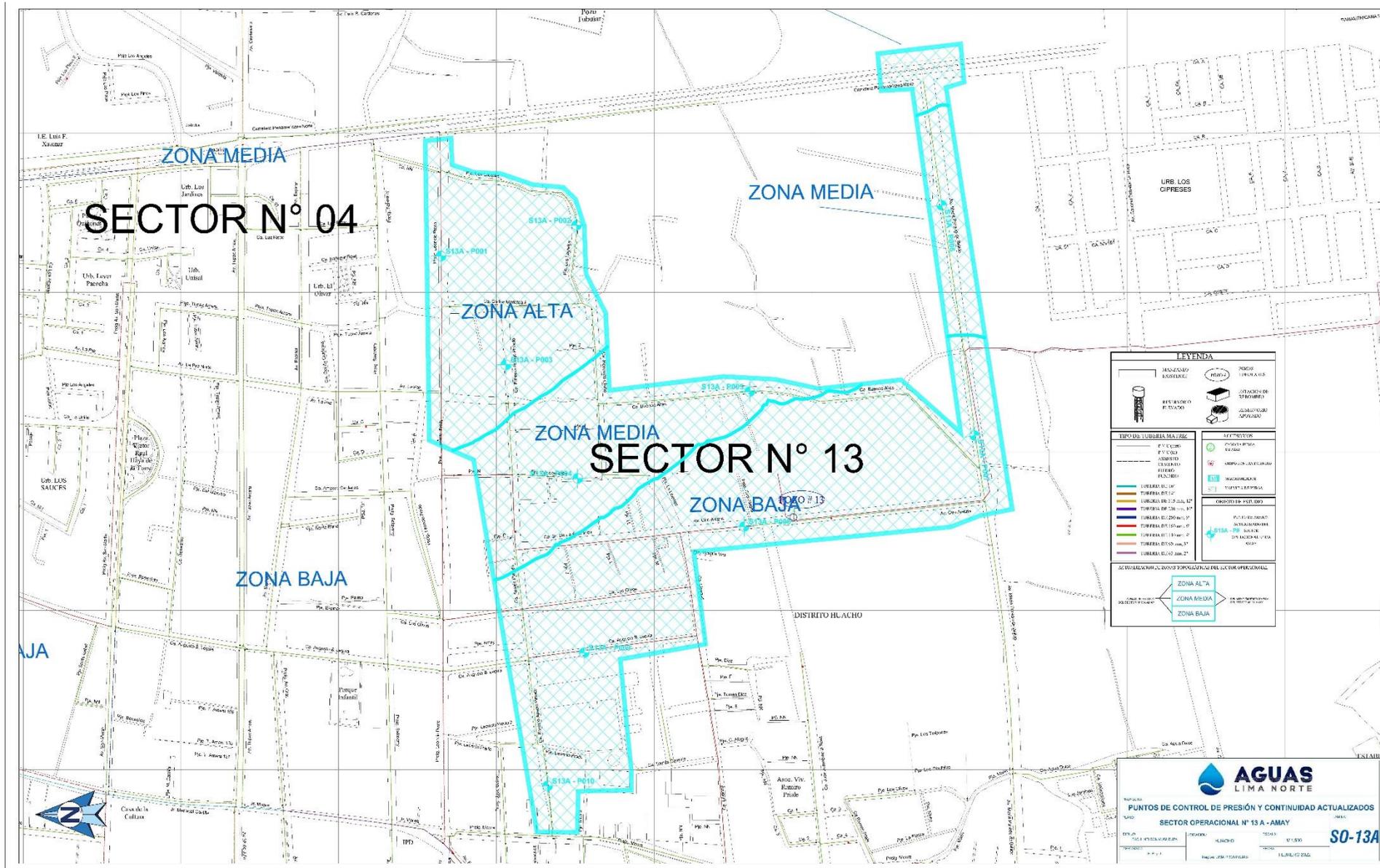
Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Tabla 35: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 13 A - Amay

SECTOR N° 13 A - Amay										
Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx.C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPxC.A.)	
S13A-p001	Prolg. Leoncio prado n° 520	811049027001								
S13A-p002	Pje. Los laureles lt. 07	811052065001	Alta	7:25:00	48	356.00	11.28	48	541.44	
S13A-p003	Ca. Ausejo pintado s/n	811048027501								
S13A-p004	Pje. Mandamiento s/n	810441020001								
S13A-p005	Ca. Buenos aires lt. 98	810448011001	Media	7:41:28	151	1,161.36	13.50	151	2,038.50	
S13A-p006	Av. Maria parado de bellido s/n	811053022001								
S13A-p007	Pje. Los laureles s/n	811049010501								
S13A-p008	Av. Ciro alegria n° 122 - a	810443017001								
S13A-p009	C. Augusto b. Leguia sur n°507	810436011001								
S13A-p010	Ca. Ausejo pintado n° 122	810434016001	Baja	9:50:36	706	6,949.39	13.73	706	9,693.38	
					Total	905	8,466.75	Total, Promedio	905	12,273.32
						Continuidad Promedio	9.36	P.P (m.c.a.)	13.56	

Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Figura 31: Sector 13 A- Amay Actualizado



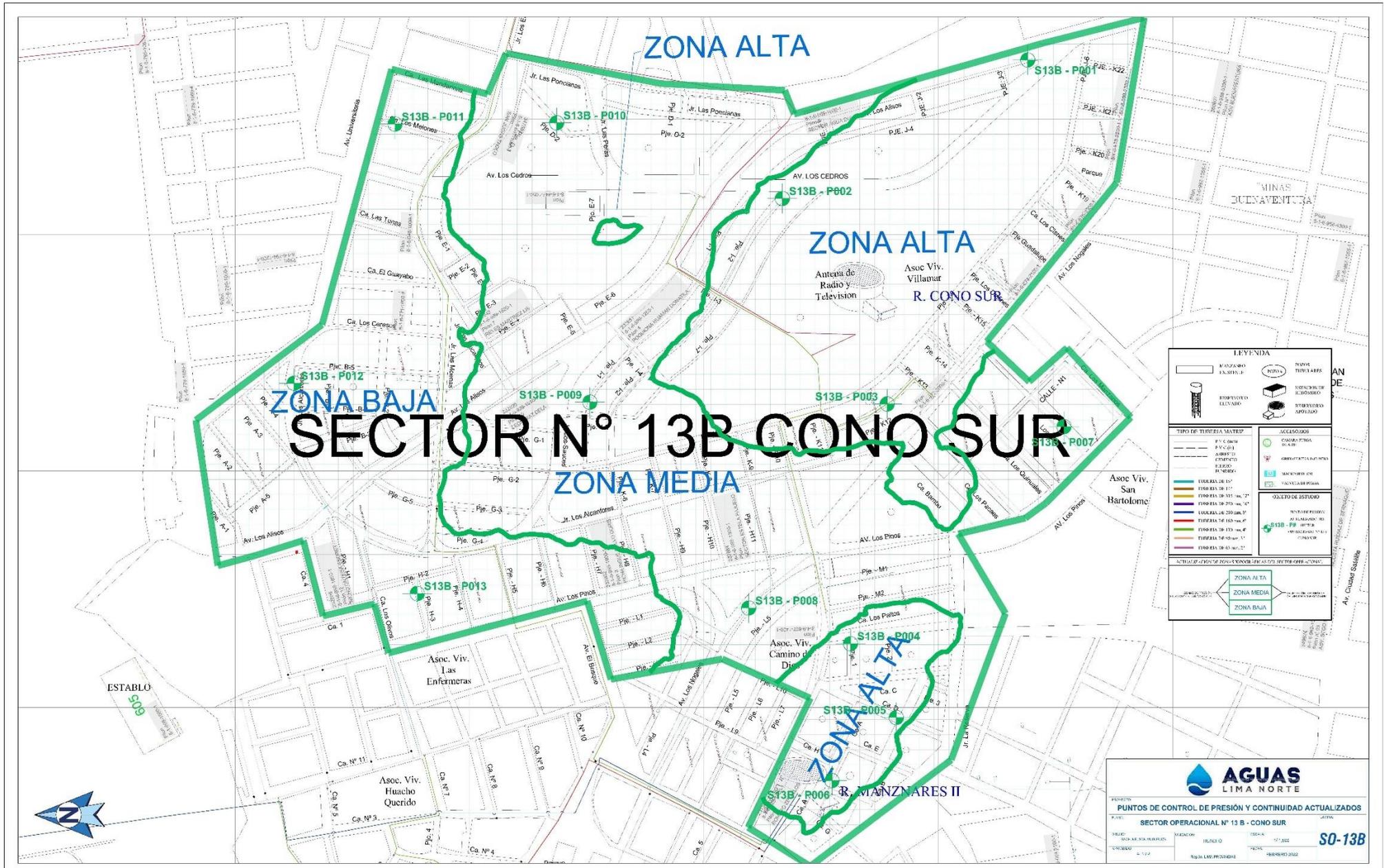
Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Tabla 36: Puntos de presión ubicados y actualizados en el Sector 13 B – Cono Sur

SECTOR N° 13 B – Cono Sur										
Ítem	Dirección	Código de catastro	Zonas	Continuidad Promedio	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (Cx.C.A.)	Presión Promedio (m.c.a)	Conexiones Activas (Promedio)	Producto (PPxC.A.)	
S13B-p001	A.h Alberto Fujimori mzJ-3 lt9	811288214001								
S13B-p002	A.h Alberto Fujimori mzI-12 lt15	811289010001								
S13B-p003	A.h Alberto Fujimori mzK-06 lt 7	811287013001								
S13B-p004	A.h Alberto Fujimori mzÑ-2 lt14	811262210001	Alta	21:19:59	492	10,495.91	17.06	492	8,395.82	
S13B-p005	A.h Alberto Fujimori mzÑ-8 lt 6	811256512001								
S13B-p006	A.h Alberto Fujimori mzÑ-10 lt 8	811256810001								
S13B-p007	Ca. Confraternidad sur mz.N-8 lt 4	811293016001								
S13B-p008	A.h Alberto Fujimori mz M-10 lt 7	811260413001	Media	23:19:59	319	7,443.24	33.62	319	10,724.35	
S13B-p009	A.h Alberto Fujimori mz I-03 lt. 02	811285214001								
S13B-p010	A.h. Alberto Fujimori mz D-2 lt 04	811284711501								
S13B-p011	A.h. Alberto Fujimori mz C-4 lt. 01	811277618501								
S13B-p012	A.h. Alberto Fujimori mz B-3 lt. 04	811276510001	Baja	23:59:59	437	10,487.88	55.71	437	24,345.71	
S13B-p013	A.h. Alberto Fujimori mz H-4 lt 06	811273010001								
					Total	1,248	28,427.03	Total, Promedio	1,248	43,465.88
					Continuidad Promedio		22.78	P.P (m.c.a.)		34.83

Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

Figura 32: Sector 13 B- Cono Sur Actualizado



Fuente: Registro anual Aguas lima norte –Huacho.

determinó que el Distrito de Chocope tuvo una pérdida aparente de 4.74% y una pérdida real de 10.02%

En cuanto a nuestra investigación como análisis general de la actualización de los puntos de control de presión, en valores generales hubo una evolución favorable respecto al cálculo del presente indicador, el cual sufrió una variación positiva del +110.899 %.

Mediante los resultados obtenidos se pudo observar que, los sectores esquema C-01,04,06,07 y 12 cuentan con parámetros por debajo del nivel mínimo requerido según Reglamento Nacional de Edificaciones. (10 m.c.a), por lo que se evidencia que la actualización de los puntos de control, por ende, los indicadores de gestión, han permitido reflejar aquellos sectores donde son necesarios la ejecución de mejoras operativas, para una favorable entrega del servicio.

Mediante la actualización reflejada, se pudo observar, que los sectores que afectan positivamente al cálculo del indicador de presión de servicio, son los sectores 03, 03F, 09 y 13B Cono Sur, los cuales, dos de éstos no venían siendo declarados por la EPS (sector 03F, sector 13B Cono Sur).

Respecto a los sectores 02, 05, 10, 11, han sufrido variaciones del cálculo en un rango de +/- 15%, respecto a los reportes generados antes e la actualización, por lo cual se determina que la presente actualización de puntos de control, no ha generado mayor afectación al indicador de presión y continuidad.

La inclusión del sector operacional N° 13ª Amay, ha reflejado que, en estimación de presiones, el sector en mención se encuentra dentro de los estándares de calidad establecidos en el reglamento nacional de edificaciones.

Continuidad:

RESUMEN - CONTINUIDAD PROMEDIO ANTERIOR A LA ACTUALIZACIÓN

SECTOR OPERATIVO	CONTINUIDAD PROMEDIO (HRS.)	CONEXIONES ACTIVAS	PRODUCTO (PPxC.A.)
C-1	10:10:48	1,714	17,448.52
C-2	12:51:36	3,014	38,760.04
3	17:26:24	4,854	84,653.76
4	13:00:00	3,613	46,969.00
5	05:42:00	1,817	10,356.90
6	04:38:24	2,061	9,563.04
7	09:29:24	815	7,734.35
9	13:06:36	2,638	34,584.18
10	07:25:48	1,179	8,759.97
11	07:21:00	1,705	12,531.75
TOTAL		23,410	271,361.51
CONTINUIDAD PROMEDIO (M.C.A.)			11.59

RESUMEN - CONTINUIDAD PROMEDIO POSTERIOR A LA ACTUALIZACIÓN

SECTOR OPERATIVO	CONTINUIDAD PROMEDIO (HRS.)	CONEXIONES ACTIVAS	PRODUCTO (PPxC.A.)
C-1	05:43:48	1,821	10,434.33
C-2	08:51:00	2,940	26,019.00
3	09:46:12	3,495	34,146.15
3F	08:48:00	787	6,925.60
4	09:27:36	2,912	27,547.52
5	04:00:36	1,893	7,590.93
6	04:59:24	2,002	9,989.98
7	04:11:24	737	3,088.03
9	16:15:36	1,904	30,959.04
10	10:58:48	1,316	14,449.68
11	09:48:36	1,271	12,468.51
12	07:17:24	708	5,161.32
13A AMAY	09:21:36	905	8,470.80
13B CONO SUR	22:46:48	1,248	28,429.44
TOTAL		23,939	225,680.33
CONTINUIDAD PROMEDIO (M.C.A.)			9.43

Según, Facundo & Olivia (2020) en su estudio manifiesta a través de las conclusiones de la encuesta “Control del estrés de agua potable para la mejora del sistema por el enfoque de zonificación de CHCOPE” fue que “La zonificación se basa en estándares de tecnología comercial y operativa y considera el nivel del terreno para definir el área con tres consideraciones principales en el campo de rugosidad del terreno. El referenciación de contornos, la sectorización y la regulación de presión permiten un mejor control de la presión y los costos de los lotes en el área de Chokop para recuperar grandes cantidades de agua y reducir significativamente la pérdida de agua (fugas). Promueve mayores ingresos por EPS, contribuye a mejoras en el volumen, la calidad hidráulica y energética de la red de agua potable y ayuda a reducir las pérdidas de agua no importada”.

De igual manera en nuestra investigación como análisis general de los resultados obtenidos, mediante la actualización de los puntos de control de continuidad, en valores generales hubo

una evolución desfavorable respecto al cálculo del presente indicador, el cual sufrió una disminución al + 81.363%

A través de la presente actualización de indicador de continuidad de servicios, se pudo observar que, los sectores operacionales Esquema C-01, Esquema C-02, 03, 04, 05, 06, y 07, han presentado una variación considerable respecto a los reportes anteriores de este indicador, es posible que dicha variación se deba a que los cálculos realizados para la determinación de la continuidad de servicios para los sectores de abastecimiento, no haya sido acertada y contrastada, lo cual derivó a obtener valores poco precisos respecto a este indicador.

Los sectores operacionales que presentaron una evolución favorable respecto al indicador de continuidad, son los sectores operacionales N° 09, 10, y 11 los cuales presentaron un aumento en el indicador de continuidad del +35.000% respecto a los reportes anteriores del indicador de continuidad

Respecto a la inclusión de nuevos sectores (03F,12,13A Amay, 13B Cono Sur, se pudo observar que ninguno de estos presenta abastecimiento continuo (servicio durante 24 hrs), esto debido a que la oferta del servicio es mayor a la demanda requerida por la población.

El sector operacional con mayor continuidad de servicio, es el sector N° 13B cono sur, el cual presenta el abastecimiento de agua durante un promedio de 22.45 horas, el cual no era declarado con anterioridad por la EPS.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Conclusión General

Mediante el presente análisis, se determinó que la EPS realizó modificaciones sectoriales subdividiendo algunos sectores existentes, así como la administración de nuevas fuentes de captación, y de las cuales no realizaron la actualización de puntos de control de presión y continuidad, cuando realizaron las modificaciones sectoriales o la administración de nuevas fuentes de captación. Los sectores operacionales subdivididos son los siguientes:

1. El sector operacional N° 03, fue subdividido durante el año 2021 con la finalidad de llevar un control efectivo de los caudales de ingreso y salida de dicho sector, así como realizar un análisis preciso del agua no facturada en dicho sector, razón por la cual fue subdividido debido a su gran extensión en: sector operacional N° 03 y sector operacional N° 03 – F, los cuales se detalla lo siguiente:
 - El sector operacional N° 03 se abastece mediante distribución por bombeo directo, es decir, el agua es captada y tratada desde la captación, e inyectada directamente a la red, y no bajo un sistema de almacenaje (cisterna y reservorio). La zona comprendida de distribución para dicho sector de abastecimiento es principalmente la Urbanización San Pedro, Urbanización Huacho, y zonas aledañas.
 - El sector operacional N° 03 – F se abastece mediante distribución por almacenamiento, es decir, el agua es captada y tratada desde la captación (misma captación del sector operacional N° 03), el flujo de agua se traslada por una línea de impulsión hasta llegar a un reservorio enterrado (en adelante, cisterna), ubicado en la falda del centro poblado manzanares I, II, III y IV etapa, el cual posteriormente a la llegada a la cisterna, el flujo de agua es trasladado mediante una tubería de impulsión hasta un reservorio apoyado, ubicado en la cota

topográfica más alta del centro poblado manzanares I etapa. La zona de distribución para dicho sector de abastecimiento es principalmente el centro poblado de manzanares I, II, III y IV etapa.

2. El sector operacional N° 11, fue subdividido durante el año 2019, fecha en que la EPS inicio la administración del sistema de distribución de la asociación de vivienda Los Portales, por lo cual se detalla el sistema de abastecimiento actual de los sectores operacionales N° 11 y N° 12:
 - El sector operacional N° 11 fue subdividido debido a la extensión del sector operacional, el cual abarcaba la totalidad de la Avenida Cincuentenario, Avenida San Martín, Av. Hualmay, ASV Los Portales, y zonas aledañas (65% del distrito de Hualmay). La EPS, mediante las inclusiones de válvulas, redistribución de caudal y hermetización de los sistemas, logro obtener dos sectores de abastecimiento, los cuales fueron: el sector operacional N° 11 contiene un sistema de distribución con almacenaje (reservorio elevado), el cual tiene como fuente de captación un pozo tubular, ubicado en la avenida san Martín, del distrito de Hualmay. El cual, a través de una línea de impulsión, realiza el transporte del flujo de agua hacia el reservorio elevado, ubicado en la avenida Juan José Crespo, el cual en la actualidad abastece las zonas de Avenida San Martín, Av. Hualmay, y zonas aledañas. El sector operacional N° 12 funciona bajo el sistema de distribución con almacenaje (reservorio elevado), el cual tiene como fuente de captación un pozo tubular, ubicado en la asociación de vivienda Los Portales, del distrito de Hualmay. El cual, a través de una línea de impulsión, realiza el transporte del flujo de agua hacia el reservorio elevado, ubicado en la asociación de vivienda Los Portales, el cual en la actualidad abastece las zonas de Avenida Cincuentenario, Ca. Florián Díaz, Asociación de Vivienda Los Portales, y zonas aledañas.

Los sectores de abastecimiento que se crearon a partir de la administración de nuevas fuentes de agua, son los siguientes:

1. La fuente de captación ubicada en la Avenida Ciro Alegría del distrito de huacho, fue construida durante el año 2018, y entro en operación en el año

2019, del cuales se generaron dos (02) sectores operacionales, los cuales son los siguientes:

- El sector operacional 13A – Amay, se abastece mediante distribución por bombeo directo, es decir, el agua es captada y tratada desde la captación, e inyectada directamente a la red, y no bajo un sistema de almacenaje (cisterna y reservorio). La zona comprendida de distribución para dicho sector de abastecimiento es principalmente la Urbanización Amay y zonas aledañas.
- El sector operacional N° 13B – Cono Sur, se abastece mediante distribución por almacenamiento, es decir, el agua es captada y tratada desde la captación (misma captación del sector operacional N° 13A – Amay), el flujo de agua se traslada por una línea de impulsión hasta llegar a un reservorio elevado ubicado en la cota topográfica más alta del centro poblado Cono Sur. La zona de distribución para dicho sector de abastecimiento es principalmente el centro poblado de Cono Sur y zonas aledañas y de extensión territorial.

Al contar con la sectorización definida, se evaluó la cantidad de conexiones activas por cada sector operacional, con la finalidad de determinar la cantidad de puntos de control para cada sector operacional obteniendo así la siguiente información:

SECTOR OPERACIONAL	condición	Declarado Para evaluación del indicador de presión y continuidad	Conexiones activas	Puntos Vigentes antes de evaluación	Puntos necesarios (minimo)	Puntos Evaluados para instalación
1	antiguos existentes	SÍ	1855	9	6	14
2	antiguos existentes	SÍ	2960	13	12	13
3	antiguos existentes	SÍ	4319	20	12	14
3F	nuevos incorporados	NO	1619	0	6	16
4	antiguos existentes	SÍ	3612	12	9	16
5	antiguos existentes	SÍ	1888	9	6	14
6	antiguos existentes	SÍ	2072	9	9	9
7	antiguos existentes	SÍ	725	9	3	10
9	antiguos existentes	SÍ	1989	9	6	14
10	antiguos existentes	SÍ	1312	9	6	10
11	antiguos existentes	SÍ	1883	9	6	14
12	nuevos incorporados	NO	552	0	3	11
13A AMAY	nuevos incorporados	NO	779	0	3	10
13B CONO SUR	nuevos incorporados	NO	1238	0	6	13
Total general			23853	108	93	178

Fuente: equipo de catastro técnico y equipo de catastro comercial de la EPS

Posteriormente a la evaluación de la cantidad mínima de puntos vigentes, se evaluaron los criterios topoFiguras para definir las zonas altas – medias – bajas para cada sector operacional, de acuerdo a la metodología establecida para la determinación de puntos de control, fue necesaria una evaluación técnica, para la inclusión de una mayor cantidad de puntos de control, ya que, debido a las condiciones topográficas, condiciones de distribución de caudal, y al no contar con un abastecimiento continuo de flujo durante un periodo de 24 horas, se determinó colocar un mayor número de puntos de control requeridos por normativa, ya que ello permitiría obtener un mejor control para la gestión de presiones, y horarios de abastecimiento. Cabe mencionar que esta inclusión de una mayor cantidad de puntos de control no afecta las condiciones hidráulicas para el abastecimiento normal dentro de la localidad de Huacho.

A través de la presente tesis se pudo determinar que, los reportes de indicadores de gestión de presión y continuidad de la localidad de huacho, carecían de actualización de puntos de control para el cálculo del indicador de presión y continuidad, por tanto, los datos reportados al ente regulador (SUNASS) no eran contratados. Ya que, los reportes de presión y continuidad de realizaban bajo el reporte de información de solo diez (10) sectores operacionales bajo 108 puntos de control, los cuales debieron ser actualizados cuando la EPS realizaba modificaciones sectoriales o de administración de nuevas fuentes de agua.

Mediante el análisis realizado, según la metodología establecida, criterios de sectorización y dimensionamiento hidráulico, se realizó la actualización de los puntos de control en base a la nueva sectorización existente de la localidad de huacho, el cual se compone actualmente de catorce (14) sectores operacionales, bajo 178 puntos de control, los cuales vienen siendo monitoreados continuamente por la EPS, para el reporte oportuno y confiable de los indicadores de presión y continuidad. Es importante comprender la importancia de reportar oportunamente los trabajos de sectorización y administración de nuevas fuentes de agua, ya que esto permitirá mantener actualizado los indicadores de presión y continuidad y obtener valores confiables y contrastados que serán oportunamente reportados al ente regulador SUNASS.

Primera conclusión Específica

Para analizar la presión y comparar los indicadores de gestión de la EPS Aguas de Lima Norte SA, es importante saber que el servicio de agua debe llegar a los hogares con suficiente presión. De acuerdo con los códigos de construcción nacionales, la presión del suministro de agua potable debe estar entre 10 y 50 metros de columna de agua (en lo sucesivo, mca). Las presiones por debajo de 10 mca, además de causar problemas a los usuarios del servicio, afectan la calidad y pueden generar problemas de contaminación en la red de distribución. Por el contrario, presiones superiores a 50 mca pueden provocar fallas en las instalaciones sanitarias que atienden a los usuarios. Por lo cual es útil y primordial conocer las diferentes gradientes de presión en cada uno de los sectores operacionales, para de esta manera mantener dentro de los parámetros las presiones de servicios establecidas según Reglamento Nacional de Edificaciones, mediante el conocimiento de los parámetros establecidos, es importante tener definido los sectores de abastecimiento, conexiones activas, zonas de presión, puntos de control, aplicación de la metodología establecida en el marco normativo, monitoreo y registro de presiones a través de data Loggers, procesamiento y publicación de resultados obtenidos, concluyendo de esta manera los valores obtenidos en los diferentes sectores de abastecimiento, lo que permite realizar de una manera efectiva y eficaz de la gestión de las presiones de servicio de la localidad de huacho.

Segunda Conclusión Específica

Para analizar la continuidad y contrastar los indicadores de gestión de la EPS Aguas de Lima Norte SA, es importante saber que este término implica que el servicio de abastecimiento de agua debe ser continuo y permanente. Óptimamente, el agua bebible o potable tendría que estar utilizable las 24 horas del día. El suministro discontinuo o por horas, además de las molestias que genera la necesidad de almacenamiento interno, afecta la calidad y puede generar problemas de contaminación en la red de distribución. Este indicador está relacionado con la producción unitaria y el agua no facturada (anteriormente no se contabilizaba el agua). En el primer caso, mientras más agua potable se produzca por cada habitante atendido, mayor será la disponibilidad de la empresa para aumentar las horas de suministro. En el segundo caso, mientras mayor sea el agua no facturada (antes agua no

contabilizada), la disponibilidad de agua se reduce, lo cual afecta negativamente a la continuidad, para el análisis de la continuidad de servicio es importante tener definido los sectores de abastecimiento, conexiones activas, zonas de presión, puntos de control, aplicación de la metodología establecida en el marco normativo, monitoreo y registro de presiones a través de data Loggers, procesamiento y publicación de resultados obtenidos, concluyendo de esta manera los valores obtenidos en los diferentes sectores de abastecimiento, lo que permite realizar de una manera efectiva y eficaz de las horas de servicio de la localidad de huacho.

6.2 Recomendaciones

1. A la EPS aguas de lima norte S.A., realizar una programación periódica de la colocación de data Loggers en los puntos de presión y continuidad actualizados, con la finalidad de mantener un monitoreo continuo de las presiones de servicio y los horarios de abastecimiento, y a través de esto registros buscar las mejoras continuas respecto a la gestión de presiones y la redistribución de caudal.
2. A la EPS aguas de lima norte S.A., Es importante comprender la importancia de reportar oportunamente los trabajos de sectorización y administración de nuevas fuentes de agua, ya que esto permitirá mantener actualizada la sectorización de la localidad de Huacho, con el objetivo de evitar la desactualización de los puntos de control de presión y continuidad, y de esta manera no afectar el cálculo del valor de los indicadores de presión y continuidad, y no reportar valores poco precisos al ente regulador SUNASS,
3. A la EPS aguas de lima norte S.A., realizar programas de mejoras de gestión de presiones (regulación de válvulas u otros) los sectores operacionales N° C-1, 05, 06, 07 y 11, y 12 ya que, dentro de los mencionados sectores, las presiones de servicio no son las adecuadas, es decir, en el promedio general estos sectores se encuentran muy cercano al limite inferior, y en el cálculo desagregado de los sectores, hay puntos de control que se encuentran por debajo de los 5 mca, los cuales pueden generar contaminación en redes, debido a las bajas presiones.
4. A la EPS aguas de lima norte S.A., realizar programas de mejoras de gestión de presiones (colocación de válvulas reductores de presión u otros) de los sectores operacionales N° 03F, 09, 13B cono sur, ya que, dentro de los mencionados sectores, las presiones de servicio no son las adecuadas, es decir, en el promedio general estos sectores se encuentran muy cercano al límite superior, y en el cálculo desagregado de los sectores, hay puntos de control que se encuentran por encima de los 50 mca, los cuales pueden generar problemas en redes y en accesorios, debido a las altas presiones.

REFERENCIAS

7.1 Fuentes bibliográficas

- Agüero Pittman, R. (2014). *Drinking water for rural populations*. Lima, Peru: Rural Educational Services Association (SER).
- Carpio Davila, M. (2019). *Mejoramiento y ampliación del sistema de agua mejoramiento y ampliación del sistema de agua distrito de querocoto, provincia de chota, cajamarca*. Chiclayo - Perú.
- Carrasco Diaz, S. O. (2006). *Metodología de la investigación científica*. Lima: San Marcos.
- Delgado Chávarri, C., & Falcón Barboza, J. (2019). *Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología siras 2010 en la ciudad de chongoyape, chiclayo, lambayeque, Perú*. Lima - Perú.
- Directorate of drinking water and sanitation. (2012). *Manuals of management indicators for potable water and sanitary sewerages*. Paraguay: Ministry of public works and communications
- Dirección de Regulación Tarifaria – DRT. (2019). *Empresa prestadora de servicios de saneamiento aguas de Lima Norte S.A*. Peru.
- Facundo Lozano, E. j., & Olivia Caffo, J. L. (2020). *Control de presiones de agua potable para el mejoramiento del sistema a través de la metodología de sectorización en el distrito de chocope*. Trujillo.
- Florian Pulido, S. B. (2017). *Proposals for the optimization of the services of the drinking water distribution networks in the municipalities of Bogotá, Cundinamarca*. Bogota - Colombia.
- Lentini, E. (2010). *Servicios de agua potable y saneamiento en Guatemala: Beneficios potenciales y determinantes de éxito*. Guatemala: Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- Sánchez Camino, N. (2011). *El modelo de gestión y su incidencia en la provisión de los servicios de agua potable y alcantarillado en la municipalidad de Tena*. Ambato - Ecuador.
- Sunass. (2021). *Benchmarking regulations of providers companies 2021*. Peru: Inspections Department.
- Yeng, J. (2019). *Plan estratégico institucional EPS aguas de Lima Norte*.

ANEXOS

TITULO: ACTUALIZACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL PARA MEJORAR LOS INDICADORES DE GESTIÓN DE LA EPS AGUAS DE LIMA NORTE SA. – HUACHO, 2021

	PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
PRINCIPAL	¿Cómo actualizar los puntos de control para mejorar los indicadores de gestión de la EPS aguas de lima norte s.a. – huacho, 2021?	Actualizar los puntos de control para mejorar los indicadores de gestión de la EPS aguas de lima norte s.a. – huacho, 2021	VARIABLE x INDICADORES DE GESTIÓN DE EPS	- Presión -Continuidad	1. Enfoque de la Investigación: Cuantitativo 2. Nivel de Investigación: Básico. 3. Diseño de Investigación Descriptivo- No experimental 4. Población: 108 puntos de control ubicados en los sectores de Huacho, Hualmay y Santa maría 5. Muestra: 108 puntos de control ubicados en los sectores de Huacho, Hualmay y Santa maría 6. Técnicas de recolección de datos: - Recopilación o revisión documental. 7. Análisis interpretación de la información - Excel
ESPECÍFICOS	¿Cómo determinar la presión para contrastar los indicadores de gestión de la EPS aguas de lima norte s.a.-huacho, 2021?	Analizar la presión para contrastar los indicadores de gestión de la EPS aguas de lima norte s.a.-huacho, 2021			
	¿Cómo determinar la continuidad para contrastar los indicadores de gestión de la EPS aguas de lima norte s.a.-huacho, 2021?	Analizar la continuidad para contrastar los indicadores de gestión de la EPS aguas de lima norte s.a.-huacho, 2021			

Sectores operacionales totales, zonas de presión definidas, y puntos de presión actualizados

