



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de  
Junín y Ayacucho"

## Contrato de Préstamo N° 8899-PE

### "SERVICIO DE IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMA DE MODELAMIENTOS HIDRÁULICOS, PLANES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVOS Y REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA DE LA EPS EMAPACOP S.A."

|          |                                                                         |    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.       | ANTECEDENTES .....                                                      | 3  |
| 2.       | JUSTIFICACIÓN .....                                                     | 4  |
| 3.       | ALCANCE .....                                                           | 6  |
| 4.       | OBJETIVOS .....                                                         | 9  |
| 4.1.     | OBJETIVO GENERAL .....                                                  | 9  |
| 4.2.     | OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                                             | 9  |
| 5.       | ACTIVIDADES .....                                                       | 9  |
| 5.1.     | ACCESO A LA BASE DE DATOS DE LA EPS .....                               | 9  |
| 5.2.     | ELABORACIÓN DE PLAN DE TRABAJO .....                                    | 10 |
| 5.3.     | BALANCE HÍDRICO DE LOS SECTORES HIDRÁULICOS .....                       | 10 |
| 5.3.1.   | Análisis de balance hídrico por sector hidráulico .....                 | 11 |
| 5.3.2.   | Análisis de balance hídrico del volumen de regulación .....             | 14 |
| 5.3.3.   | Análisis de balance hídrico de la fuente hídrica .....                  | 16 |
| 5.3.4.   | Balance hídrico .....                                                   | 18 |
| 5.4.     | MEJORA DE LA MACROMEDICIÓN .....                                        | 19 |
| 5.4.1.   | Actividades de macromedición en la producción: .....                    | 21 |
| 5.4.2.   | Actividades de macromedición en el almacenamiento .....                 | 26 |
| 5.4.3.   | Actividades de macromedición en la distribución .....                   | 31 |
| 5.5.     | HERMETIZACIÓN DE LOS SECTORES .....                                     | 35 |
| 5.5.1.   | Actividades de hermetización de los sectores hidráulicos .....          | 35 |
| 5.5.2.   | Cortes y empalmes entre Sectores Hidráulicos .....                      | 36 |
| 5.5.3.   | Implementación de cámaras de sectorización: .....                       | 41 |
| 5.5.4.   | Actualización del catastro comercial .....                              | 44 |
| 5.6.     | REDUCCIÓN DE LAS PÉRDIDAS APARENTES .....                               | 44 |
| 5.6.1.   | Identificación de volúmenes por Atípicos .....                          | 45 |
| 5.6.2.   | Reducción de consumos no autorizados .....                              | 45 |
| 5.6.3.   | Reducción de anomalías en altos consumidores con tarifa comercial ..... | 46 |
| 5.6.4.   | Reducción de inexactitud de medidores .....                             | 46 |
| 5.6.5.   | Sinceramiento de consumos facturados no medidos: .....                  | 46 |
| 5.6.6.   | Conexiones clandestinas .....                                           | 47 |
| 5.6.7.   | Conexiones irregulares .....                                            | 47 |
| 5.6.8.   | Conexiones Activas que No Cuentan con Medición .....                    | 48 |
| 5.6.9.   | Gasfitero amigo .....                                                   | 49 |
| 5.7.     | REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS REALES .....                                      | 49 |
| 5.7.1.   | Reducción de pérdidas por rebose .....                                  | 49 |
| 5.7.2.   | Auscultación, detección y reparación de fugas .....                     | 50 |
| 5.7.2.1. | Auscultación y detección de fugas: .....                                | 51 |
| 5.7.2.2. | Reparación de fugas: .....                                              | 52 |
| 5.7.2.3. | Actualización del catastro técnico .....                                | 54 |
| 5.8.     | MEJORA EN LA GESTIÓN DE PRESIONES .....                                 | 55 |
| 5.8.1.   | Implementación de zonas de presión .....                                | 55 |
| 5.8.2.   | Presurización de redes primarias: .....                                 | 56 |
| 5.8.3.   | Modelamientos hidráulicos .....                                         | 57 |



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

|         |                                                                                     |    |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.9.    | ELABORACION DE MANUALES DE PROCEDIMIENTO .....                                      | 60 |
| 5.10.   | CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN .....                                                | 61 |
| 5.10.1. | <i>Importancia y cuidado de las fuentes de agua.</i> .....                          | 62 |
| 5.10.2. | <i>El uso racional y adecuado del agua potable.</i> .....                           | 62 |
| 5.10.3. | <i>Las pérdidas de agua por los usuarios y su repercusión en la economía.</i> ..... | 62 |
| 7.      | <b>PLAZO</b> .....                                                                  | 64 |
| 8.      | <b>FORMA DE PAGO</b> .....                                                          | 64 |
| 9.      | <b>COORDINACIÓN Y SUPERVISIÓN</b> .....                                             | 64 |
| 10.     | <b>LUGAR DE SERVICIO</b> .....                                                      | 65 |
| 11.     | <b>PERFIL</b> .....                                                                 | 65 |
| 11.1.   | PERFIL DE LA EMPRESA .....                                                          | 65 |
| 11.2.   | PERFIL DEL EQUIPO .....                                                             | 65 |
| 12.     | <b>CONFLICTO DE INTERESES - ELEGIBILIDAD</b> .....                                  | 67 |
| 13.     | <b>ANEXOS</b> .....                                                                 | 67 |
| 13.1.   | ANEXO 01: ANÁLISIS DE DEMANDA POR SECTOR HIDRÁULICO .....                           | 68 |
| 13.2.   | ANEXO 02: ANÁLISIS OFERTA - DEMANDA DE VOLUMEN DE REGULACIÓN .....                  | 74 |
| 13.3.   | ANEXO 03: ANÁLISIS OFERTA - DEMANDA DE FUENTE DE AGUA .....                         | 74 |
| 13.4.   | ANEXO 04: INTERVENCIÓN DE MACROMEDIDORES.....                                       | 76 |
| 13.5.   | ANEXO 05: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS REPARACIONES DE FUGAS.....               | 77 |
| 13.6.   | ANEXO 06: LISTA DE ACTIVIDADES .....                                                | 94 |
| 13.7.   | ANEXO 07: PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES ESTIMADA .....                                | 95 |

**PERÚ****Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento****Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento****UE 003  
Programa de  
Modernización****"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"****"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"****Contrato de Préstamo N° 8899-PE****"SERVICIO DE IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMA DE MODELAMIENTOS HIDRÁULICOS,  
PLANES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVOS Y REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA DE  
LA EPS EMAPACOP S.A."****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

|               |                                                                                                                                                                         |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente    | 1. Mejoramiento de la gobernabilidad y gobernanza de los prestadores de servicios de agua potable y saneamiento.                                                        |
| Subcomponente | 1.3. Mejorar la eficiencia y sostenibilidad de las EPS participantes.                                                                                                   |
| Actividad     | Actividad 18 (Actividad 1.3.5. según el POA) - Diseño e implementación de herramientas para la mejora de la operación y mantenimiento de la infraestructura en las EPS. |

**1. ANTECEDENTES**

Mediante Decreto Supremo N° 316-2018-EF, de fecha 24 de diciembre de 2018, se aprobó la operación de endeudamiento externo entre la República del Perú y el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento - BIRF (Banco Mundial - BM), destinada a financiar parcialmente el Programa denominado "Modernización de la Prestación de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento de las EPS EMAPACOP, SEDACUSCO, SEDAPAR, SEMAPA Barranca, EMAPA Huaral y EMAPA Pucallpa", Contrato de Préstamo N° 8899-PE, hasta la suma de US\$ 70 000 000,00 (Setenta Millones y 00/100 Dólares Americanos).

La Unidad Ejecutora del Programa de Inversión es el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, a través del Programa Nacional de Saneamiento Urbano (PNSU) mediante la Unidad de Implementación del Componente 2 - UIC2 <sup>1</sup>, y el Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento (OTASS) mediante la Unidad Ejecutora 003<sup>2</sup>, a cargo de los componentes 1 y 3 del Programa.

El Programa se orienta a apoyar la ejecución de las políticas señaladas en la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento<sup>3</sup>, la Política Nacional de Saneamiento<sup>4</sup> y el Plan Nacional de Saneamiento 2022-2026 <sup>5</sup>, toda vez que contribuye al fortalecimiento y modernización de los prestadores de servicios de saneamiento y a la ejecución eficiente de las inversiones que se orientan a la ampliación y mejora de la calidad de los servicios de saneamiento que se brindan a la población.

El OTASS, mediante la Unidad Ejecutora (UE-003), es el administrador general del Programa, garantiza el cumplimiento de los indicadores establecidos en el Anexo 4 del Contrato de Préstamo N° 8899-PE. Es el órgano responsable de planificar, coordinar, implementar, administrar, monitorear, supervisar y evaluar el Programa; por lo que conformará un grupo de expedidos calificados para apoyar la ejecución del Programa, y tendrá a su cargo la fiscalización directa y coordinación de las actividades a desarrollar en el marco del Programa.

<sup>1</sup> UIC2, creada con Resolución Directoral N° 053-2019/VIVIENDA/VMCS/PNSU/1.0 de fecha 11 de junio de 2019

<sup>2</sup> UE 003, creada con Resolución Directoral N° 0027-2019-EL OTASS/DE, de fecha 17 de abril de 2019

<sup>3</sup> Ley marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento, aprobada mediante Decreto Legislativo N° 1280, el 28 de diciembre del 2016.

<sup>4</sup> Política Nacional de saneamiento, aprobada por Decreto Supremo N° 007-2007-VIVIENDA, el 29 de marzo del 2017.

<sup>5</sup> Plan Nacional de Saneamiento 2022-2026, aprobado por Resolución Ministerial N°399-2021-VIVIENDA, el 23 de diciembre del 2021.



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

Para lograr sus objetivos de mejorar el acceso a servicios adecuados de agua y saneamiento en el ámbito de las empresas prestadoras de servicios de saneamiento (EPS) seleccionadas y reforzar la gestión institucional en el nivel nacional para prestar servicios eficientes, el Programa se propone operar a través de tres componentes:

- Componente 1: Mejoramiento de la gobernabilidad y gobernanza de los prestadores de servicios de agua potable y saneamiento. Este componente contribuirá a mejorar la eficiencia del sector mediante la financiación de actividades que apoyarán a los organismos sectoriales nacionales, principalmente el Viceministerio de Construcción y Saneamiento (VMCS), el PNSU, el OTASS y la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), así como la eficiencia de las seis EPS seleccionadas.
- Componente 2: Mejoramiento y ampliación de la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento en las EPS seleccionadas. Este componente financiará la ampliación y mejoramiento o rehabilitación de la infraestructura de suministro de agua y saneamiento de las EPS participantes.
- Componente 3: Gestión del Programa. Este componente está referido a la prestación de apoyo para la gestión, y el seguimiento de las actividades relacionadas con el Programa e incluye los gastos vinculados a la creación, organización y funcionamiento de la UE003 y de la UIC2.

En el marco del Componente 1, se ha previsto el subcomponente 1.3 Mejorar la eficiencia y sostenibilidad de las EPS participantes y, dentro de este, la actividad 18 (Actividad 1.3.5. según el POA) - Diseño e implementación de herramientas para la mejora de la operación y mantenimiento de la infraestructura en las EPS.

La EPS EMAPACOP S.A.; se encarga de la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario comprende las localidades de Pucallpa, Yarinacocha, San Fernando y Campo Verde, comprensión de las municipalidades distritales de Callería, Yarinacocha, Manantay y Campo Verde, en la provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, en el país del Perú; la EPS tiene como responsabilidad brindar un servicio en cantidad y calidad suficiente que satisfaga las necesidades de sus usuarios.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Respecto al indicador del agua no facturada (ANF), en el ámbito de la EPS EMAPACOP S.A., se ha identificado la necesidad de intervenir en las localidades de Pucallpa, Yarinacocha y San Fernando; siendo que al 2023 la EPS cuenta con un porcentaje 58.22% en micromedición, una continuidad promedio de 19.34 h y agua no facturada de 46.41%.

De la data de indicadores proporcionada por Sunass, la EPS EMAPACOP S.A. se encuentran por encima del promedio ponderado nacional del indicador de Agua No Facturada como se visualiza en la Figura 01, la cual ha venido disminuyendo desde la implementación del Programa de Modernización (2016-2021), sin embargo, se mantiene por encima del promedio nacional.



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

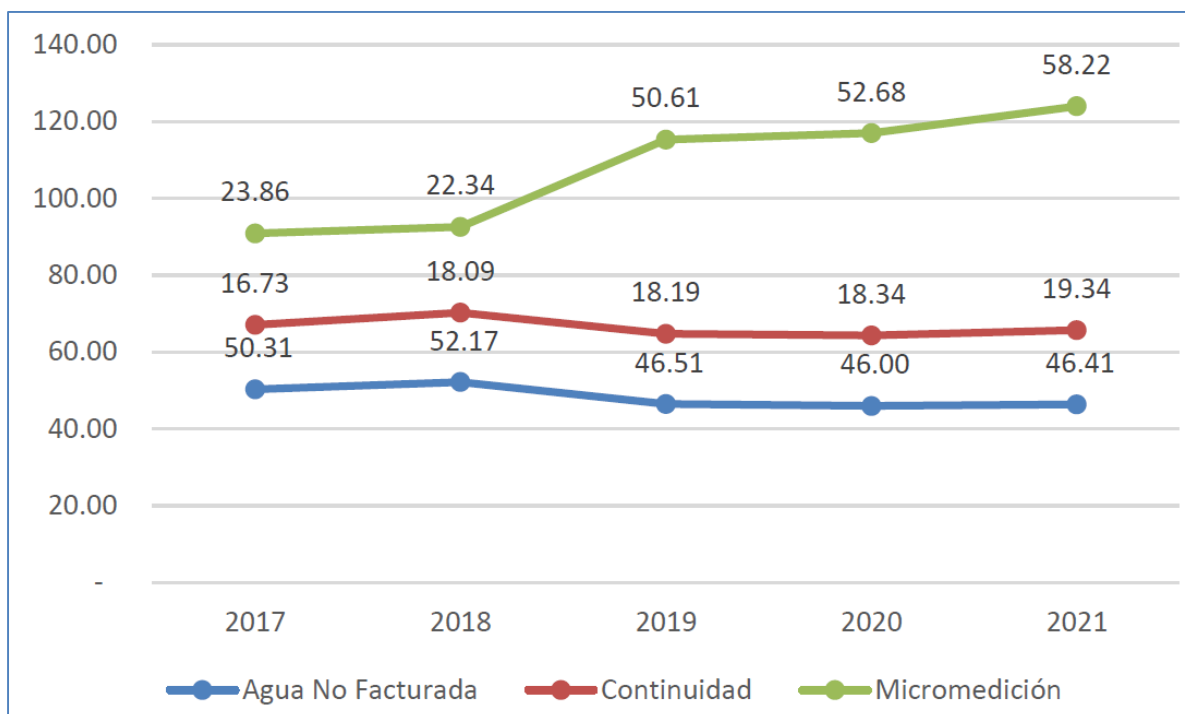


Figura 01. Fluctuación de indicadores operativos de la EPS EMAPACOP S.A.

De la Figura 01, se podría decir que la EPS cuenta con **bajo** nivel de Continuidad (19.34 h), **bajo** nivel de Micromedición (58.22%) y se cuenta con **mal** nivel del Indicador de Agua No Facturada (46.41%). Esta elevada tasa de agua no facturada se considera una pérdida económica para la EPS, debido a que existe un costo de producción del agua potabilizada que ingresa al sistema de abastecimiento de agua potable, que no es retribuido a través del consumo y facturación del servicio. Esta pérdida económica es significativamente mayor cuando los costos de producción involucran costos energéticos para equipos de bombeo como es el caso de la EPS, siendo que el 100% del agua potable producida es por bombeo de pozos o fuente superficial.

Existen otros problemas de gestión significativos generados por el agua no facturada como:

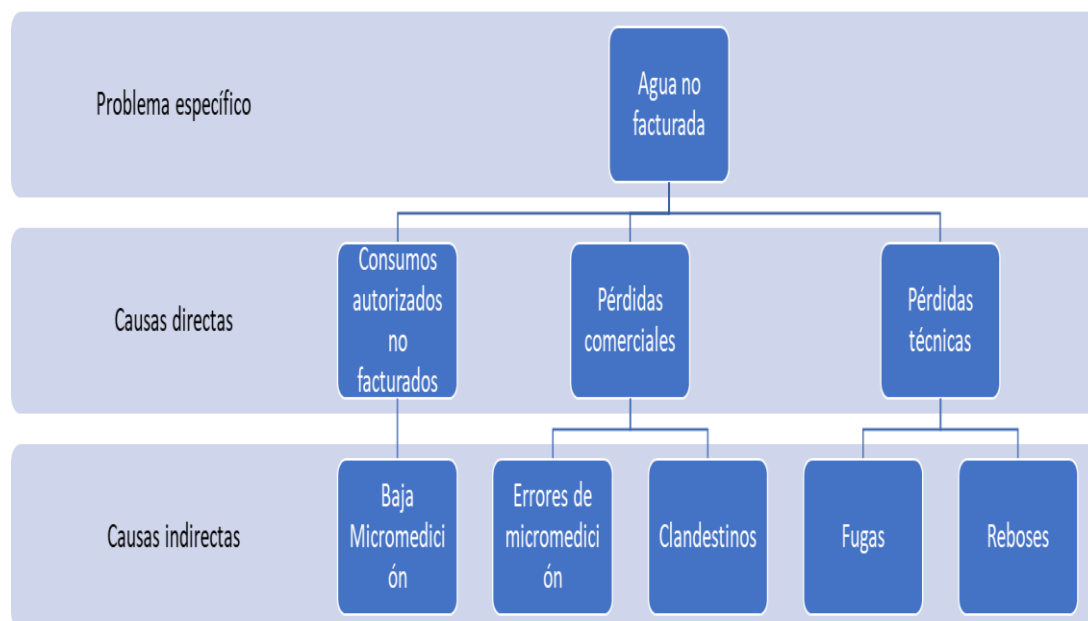
- El sobredimensionamiento de la infraestructura necesaria para satisfacer la demanda de agua de la población más las altas pérdidas de agua en los sistemas.
- Sobreexplotación de las fuentes, debido a la demanda de agua para consumo y los desperdicios generados en los procesos hasta su distribución.
- Baja eficiencia del costo operativo: la distribución de un mayor caudal de agua genera una mayor necesidad de reparaciones.
- Mayores riesgos a la salud debido a que una mayor cantidad de fugas incrementa el riesgo de contaminación del agua por intromisión de aguas externas al sistema.
- Mayor probabilidad de daños a la infraestructura de terceros, las fugas de agua normalmente pueden generar daños en las pistas, veredas, edificios, entre otros.
- Menor satisfacción de usuarios, debido a los continuos cortes del servicio se genera una mayor cantidad de quejas y una deficiente gestión administrativa, así como una mala relación cliente y operador.

En el siguiente gráfico, se visualiza las principales causas del problema del Agua No Facturada:

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoOrganismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de SaneamientoUE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

*Figura 02. Árbol de problemas.*

En tal sentido, se justifica la necesidad de realizar intervenciones dirigidas a la mejora del indicador de agua no facturada, con el objetivo de mejorar la calidad del servicio de abastecimiento de agua potable en los ámbitos de intervención de la EPS EMAPACOP S.A. y el fortalecimiento de sus capacidades en la gestión de las pérdidas de agua en sus sistemas.

### 3. ALCANCE

El alcance de la prestación del servicio se realizará en la ciudad de Pucallpa del ámbito de intervención de la EPS EMAPACOP S.A., acorde a lo señalado en la Tabla 1:

Tabla 1. Localidades de intervención del ámbito de las EPS.

| EPS               | REGIÓN  | PROVINCIA        | LOCALIDAD    |
|-------------------|---------|------------------|--------------|
| EPS EMAPACOP S.A. | Ucayali | Coronel Portillo | Pucallpa     |
|                   |         |                  | Yarinacocha  |
|                   |         |                  | San Fernando |

Se excluyen del alcance de este proyecto aquellos usuarios pertenecientes al sistema de abastecimiento de agua administrado en el distrito de Campo Verde, a pesar de que se encuentra integrada al ámbito de responsabilidad de la EPS EMAPACOP S.A., no obstante, se encuentra en el desarrollo del proceso de integración, por lo que dicha localidad no será considerada dentro del presente proyecto.

El proyecto se ejecutará principalmente en las localidades de Pucallpa, Yarinacocha y San Fernando, comprensión de las municipalidades distritales de Callería, Yarinacocha, y Manantay, respectivamente, todos pertenecientes al ámbito de la Municipalidad provincial de Coronel Portillo.

Comprende la totalidad de los usuarios e infraestructura que alimenta a 05 sectores operacionales del sistema de distribución de agua potable (Sectores 1, 2, 3, 4 y 7), acorde a la siguiente figura:



PERÚ

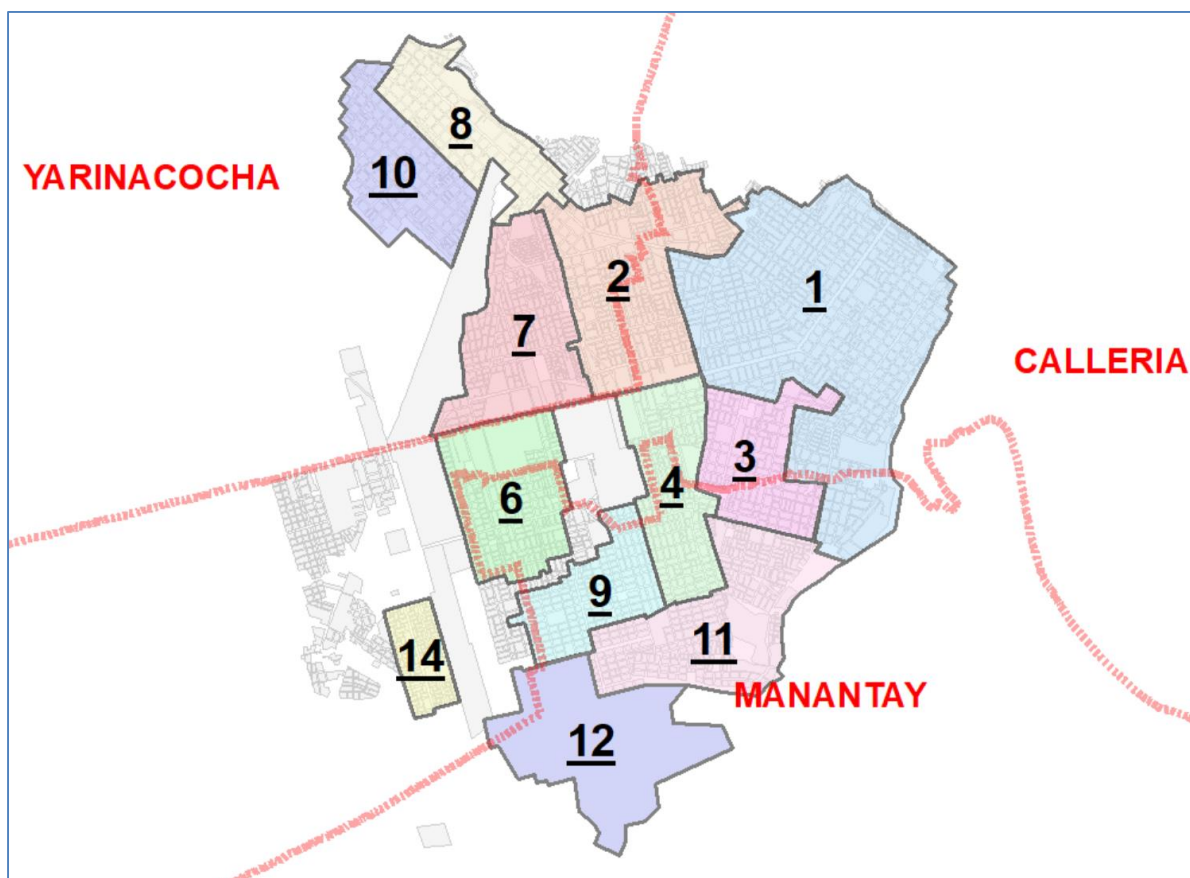
Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"



Fuente: EPS EMAPACOP S.A.

Figura 03. Sectores operacionales de la localidad Pucallpa.

En la imagen, se muestran los límites de 12 sectores operacionales, pero se excluirán del alcance del presente proyecto los sectores 6 y 14 ya que la EPS EMAPACOP solo brinda el servicio de desagüe, de igual manera se excluye del alcance del proyecto el sector 10, que no se administra por tener problemas judiciales, así como los sectores 08, 09, 11 y 12 que son abastecidos exclusivamente por fuente subterránea. Por lo tanto, se consideran en el alcance del proyecto los 05 sectores operacionales del servicio de agua potable abastecido por fuente superficial siendo estos los Sectores 1, 2, 3, 4 y 7.

La EPS EMAPACOP S.A., cuenta en la ciudad de Pucallpa con 34,384 conexiones registradas a diciembre 2023, cuya fuente principal de agua superficial proviene del Río Ucayali captadas a través de una Balsa Cautiva y tratadas en la Planta de Tratamiento de Agua previo a su distribución, adicionalmente cuentan con 11 pozos tubulares que captan aguas subterráneas. Para la regulación del sistema de distribución se cuenta con 07 Reservorios elevados con un volumen total de 6,300 m<sup>3</sup> de almacenamiento, acorde a Figura 04.



PERÚ

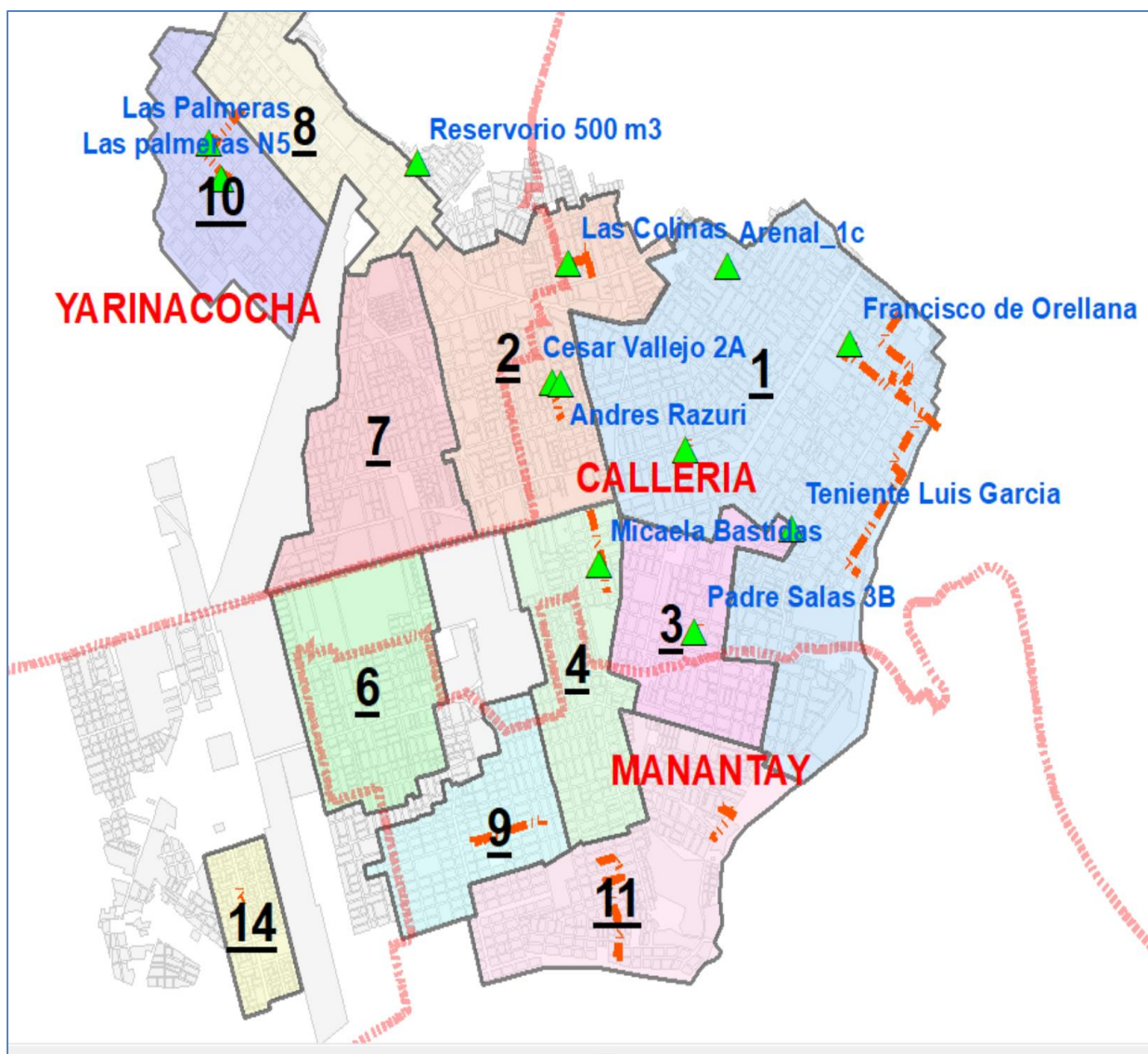
Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"



Fuente: EPS EMAPACOP S.A.

Figura 04. Distribución de pozos y reservorios de la Ciudad de Pucallpa.

Teniendo en consideración que la EPS no cuenta con el 100% de información catastral técnica actualizada y a disposición, el Proveedor deberá considerar en el alcance del servicio el realizar actividades y análisis de prueba error con respecto a las actividades descritas posteriormente acorde a los objetivos del servicio, así como informar a la EPS mediante Fichas de Actualización Catastral cualquier incongruencia identificada en el catastro técnico.

El Proveedor se obliga a enterarse del detalle de la situación anteriormente expuesta y no podrá negarse a intervenir ni dejar fuera de los planes de intervención usuarios o comunidades de usuarios que se abastezcan del agua potable del sistema, aunque oficialmente no aparezcan referenciados como tales. Se considera que el Proveedor queda informado que el alcance del servicio cubre la totalidad de las redes y los usuarios actuales tomando en consideración la proyección de crecimiento urbanístico en el alcance del proyecto.

**PERÚ****Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento****Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento****UE 003  
Programa de  
Modernización****"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"****"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"**

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo General**

- Contratar el servicio de una empresa Proveedora que implemente un Programa de Modelamientos Hidráulicos, Planes de Mantenimiento Preventivos y Reducción de Agua No Facturada en la EPS EMAPACOP S.A.

### **4.2. Objetivos Específicos**

- Mejoramiento del balance hídrico de los sectores hidráulicos de la Ciudad de Pucallpa del ámbito de intervención de la EPS EMAPACOP S.A., incluyendo mejora de la macromedición y del análisis de la oferta – demanda.
- Reducción de pérdidas aparentes en la ciudad de Pucallpa, a partir de la detección de conexiones clandestinas y posterior regularización, disminución del desperdicio y uso indebido, disminución de pérdidas por errores en la micromedición y mejora de los procesos de actualización del catastro comercial.
- Reducción de las pérdidas reales en la ciudad de Pucallpa, a partir de la mejora de la gestión de las presiones en las redes de distribución, la independización y adecuación de los sectores comerciales respecto de los operativos, la reducción de las pérdidas por rebose de los componentes hidráulicos, auscultación, detección y reparación de fugas no visibles y visibles y optimización de procesos de actualización del catastro técnico.

## **5. ACTIVIDADES**

El Proveedor desarrollará las actividades necesarias para cumplir el objeto del contrato, siguiendo los procedimientos y estándares definidos por el Programa de Modernización, incluyendo como mínimo las siguientes actividades:

### **5.1. Acceso a la base de datos de la EPS**

La EPS EMAPACOP S.A. otorgará al Proveedor acceso al sistema comercial vigente durante el desarrollo de las actividades, se suministrará un USUARIO y CONTRASEÑA de acceso, la visualización será solo en modo de consulta y extracción de reportes, el acceso suministrado no permitirá la modificación de ningún campo del sistema que afecte la facturación; podrá registrar avisos de acciones realizadas sobre los suministros en el sistema comercial.

El personal del Proveedor que accederá al sistema comercial de la EPS EMAPACOP S.A., será capacitado en su uso por parte de la EPS, lo cual será coordinado con el Supervisor del contrato. La capacitación será lo suficientemente amplia para garantizar la correcta operación por parte del personal del Proveedor, por tanto, la coordinación de las horas de capacitación, así como sesiones y consultas adicionales se realizarán en coordinación directa entre el Proveedor y el Supervisor.

Esta sección comprende las acciones necesarias por parte del Proveedor con el fin de obtener un conocimiento general del funcionamiento del sistema de distribución de agua potable en la ciudad de Pucallpa de la EPS. La misma que deberá incluir actividades de Visitas de campo a la ciudad de Pucallpa para reconocimiento y validación general del sistema de abastecimiento de agua.



Tomar conocimiento de las condiciones actuales de la EPS, la misma que se puede encontrar descrita en el Proyecto de Estudio Tarifario de EPS EMAPACOP S.A. periodo regulatorio 2024-2029, que se encuentra en el siguiente link:

<https://www.gob.pe/institucion/sunass/informes-publicaciones/4753576-proyecto-de-estudio-tarifario-de-eps-emapacop-s-a-2024-2029>

La EPS entregará al Proveedor la información disponible, en planos digitales (extensión dwg o gdb) las redes y manzaneo a nivel de predios, los listados de elementos, las alimentaciones y divisorias o límites físicos de cada uno de estos sectores, el listado de las válvulas de contorno, los puntos de medición de caudal, estaciones reguladoras de presión, tanques de almacenamiento, refuerzos, etc.

En este informe se describirá la operación del sistema en cada uno de los sectores definidos y con las características de cada una de las fuentes de alimentación, las redes primarias y secundarias, las estructuras principales de regulación y almacenamiento, las características físicas básicas de todos estos elementos, las condiciones de operación y sus variaciones típicas.

El Proveedor deberá realizar la recopilación, revisión y análisis de la información entregada por la EPS, la misma que deberá considerar:

- Planos y/o geodatabase de la infraestructura del sistema de agua potable.
- Planos y/o gedatabase de los sectores comerciales, incluyendo manzaneo y lotes.
- Modelo digital de terreno y ortomosaico de la ciudad de Pucallpa.
- Indicadores comerciales y operativos de la ciudad de Pucallpa
- Planes de mantenimiento, así como mapa de procesos actuales para el mantenimiento predictivo, correctivo y preventivo de la EPS.
- Análisis del contexto social y comercial.
- Análisis de habilitaciones no administradas ubicadas en la periferia de redes de servicio operativas y vigentes.
- Información respecto a incidencias operativas.
- Información respecto a ANF de la localidad
- Mapeo de procesos de actualización de catastro técnico.
- Mapeo de procesos de actualización de catastro comercial.
- Mapeo de procesos de los balances hídricos.
- Mapeo de procesos de la modelación hidráulica.
- Plano general de la distribución de sectores operacionales, así como de sus zonas de presión y/o subsectores.

## **5.2. Elaboración de plan de trabajo**

Con base en la información entregada, El Proveedor deberá elaborar el Plan de Trabajo para la ejecución de las principales actividades/tareas del trabajo, su contenido y duración, fases e interrelaciones, hitos y fechas de entrega tentativas de los informes. El Plan de trabajo debe considerar a los responsables tanto del grupo Proveedor como los responsables de la EPS.

Se realizará reuniones de coordinación acorde a la necesidad, con representantes de la EPS y el contratante (UE003 – Programa de modernización), con la finalidad de revisar los alcances y objetivos, asegurar el adecuado flujo de información y realizar las coordinaciones para el éxito del servicio. El Plan de Trabajo para el desarrollo de las actividades necesarias para el cumplimiento de los objetivos del servicio, deberá presentarse como máximo a los 10 días calendario a partir de la firma del contrato.

## **5.3. Balance hídrico de los sectores hidráulicos.**



### 5.3.1. Análisis de balance hídrico por sector hidráulico

Para la determinación de una línea base, el Proveedor deberá realizar el balance hídrico de los 05 sectores operacionales de la ciudad de Pucallpa (ver figura N°03) el mismo que deberá estar acorde a la metodología estándar de la IWA (International Water Association) y del cual se obtenga el cuadro estimado de la información contenida en la figura 05.

|                                     |                                            |                                       |                                                                         |                   |
|-------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Volumen de ingreso al sistema $Q_i$ | Consumo autorizado $Q_A$                   | Consumo autorizado facturado $Q_{AF}$ | Agua facturada exportada                                                | Agua facturada    |
|                                     |                                            |                                       | Consumo facturado medido                                                |                   |
|                                     |                                            |                                       | Consumo facturado no medido                                             |                   |
|                                     | Consumo autorizado no facturado $Q_{AUNF}$ |                                       | Consumo no facturado medido                                             | Agua no facturada |
|                                     |                                            |                                       | Consumo no facturado no medido                                          |                   |
|                                     | Pérdidas de agua $Q_P$                     | Pérdidas aparentes $Q_{PA}$           | Consumo no autorizado                                                   |                   |
|                                     |                                            |                                       | Inexactitud de los medidores y errores de manejo de datos               |                   |
|                                     |                                            | Pérdidas reales $Q_{PR}$              | Fugas en las tuberías de aducción y distribución                        |                   |
|                                     |                                            |                                       | Fugas y reboses en tanques de almacenamiento                            |                   |
|                                     |                                            |                                       | Fugas en conexiones de servicios hasta el punto del medidor del cliente |                   |

Fuente: Guía para la reducción de las pérdidas de agua (p. 47)

Figura 05. Balance hídrico acorde a metodología IWA.

Para el establecimiento de esta línea base, el Proveedor deberá usar los datos de mediciones e inferir lo que requiera, indicando el nivel de confiabilidad de la información que consigna en balance de los 9 sectores operacionales. El Balance Hídrico de todo el sistema se construirá en principio con datos del año inmediatamente anterior, de enero a diciembre de 2023. El Proveedor podrá utilizar cualquiera de los métodos para la estimación del balance: de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo, de acuerdo con lo definido en la literatura sobre este tema por parte de la IWA.

Para la estimación de la demanda se deberá tomar en cuenta la información entregada por la EPS de acceso a la base de datos comercial y la geodatabase del sistema comercial georreferenciado para el establecimiento de la demanda por sector operativo y posteriormente por sector hidráulico hermetizado.

El Proveedor deberá optimizar los procesos de recopilación de lectura de los 18 macromedidores que se encuentran instalados actualmente, todos estos deberán alimentar la plataforma de gestión implementada para un adecuado análisis, gestión de la información y balance hídrico. En los documentos del Anexo se podrá visualizar las características técnicas de los 18 macromedidores existentes, a los cuales el Proveedor deberá realizar la calibración y el mantenimiento respectivo de los 18 macromedidores al inicio del servicio y de forma trimestral durante el período del servicio (Ver actividades de mejora de macromedición en ítem 5.3.3).

Para el análisis requerido al Proveedor, se deberá tomar en cuenta los sectores operativos actuales que se dividen en 5 Esquemas de abastecimiento:

- Esquema 1: Conformado por los Sectores 1, 2, 3, 4, 7
  - Las fuentes de agua se considera la Captación Pucallpillo II, Pozo Orellana y el Pozo Cesar Vallejo.



- La PTAP existente y la Cisterna R-3 (5150m<sup>3</sup>), la cisterna R-3 recibe el agua del pozo Orellana y desde la Cisterna R-3 se bombea directamente al sector 1, la misma línea de impulsión bombea a 3 Cisternas (Colinas, Cesar Vallejo y Padre Salas) y al Reservorio Elevado R-2 (que se encuentra dentro de la PTAP)
  - El reservorio elevado R-2 (500m<sup>3</sup>), sirve para la operación de la PTAP, como el lavado de filtros, las instalaciones sanitarias interiores y para el llenado de camiones Cisterna.
  - La Cisterna Colinas (1300m<sup>3</sup>), bombea directamente al Sector 2.
  - La Cisterna Cesar Vallejo (1300m<sup>3</sup>), bombea directamente al Sector 2 y Sector 7. Esta Cisterna también es abastecida por el Pozo Cesar Vallejo.
  - La Cisterna Padre Salas (900m<sup>3</sup>), bombea al Reservorio Micaela Bastidas de 900m<sup>3</sup>, para luego abastecer por gravedad a los sectores 3 y 4.
2. Esquema 2: Conformado por el sector 11
- Está separado en dos subsectores, gobernados por los Reservorio Elevado N°1 – S11 y el Reservorio Elevado N° 2 – S11, cada uno de 900m<sup>3</sup>.
  - Las Fuentes son 3 pozos, El Triunfo, Villa el Salvador y Manantay. El Pozo el Triunfo abastece al Reservorio N°1 – S11 y los pozos Villa El Salvador y Manantay abastecen al Reservorio N°2 – S11.
  - Ambos reservorios abastecen por gravedad a cada uno de sus sectores.
3. Esquema 3: Conformado por el sector 9
- Las Fuentes de agua son dos pozos, el pozo Yoshiyama y el pozo Rocafuerte.
  - Reservorio Elevado del Sector 9 de 1000m<sup>3</sup>, que tiene dos líneas de aducción para dos subsectores. El reservorio debería ser abastecido por los dos pozos y desde ahí abastecer a los subsectores. En la visita se apreció que los dos pozos bombean directamente a la red de los subsectores.
4. Esquema 4: Conformado por el Sector 8
- Fuente de agua, el pozo Las Palmeras II, que abastece por bombeo directo a las redes del sector 8.
5. Esquema 5: Conformado por el Sector 12. (Falta información, se encuentra parcialmente recepcionado)
- Las Fuentes de agua, son pozos 1, 2 y 3 del Sector 12.
  - 03 reservorios Elevados. Cada uno de los pozos, abastece a un reservorio.
  - No se tiene información de los Reservorios, ni las redes del Sector 12.

En las siguientes imágenes se aprecian los Esquemas indicados:

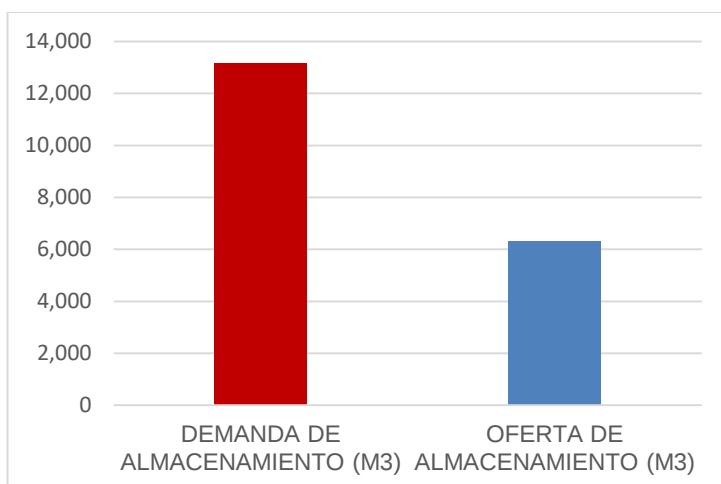




Figura 06. Esquema general del sistema de agua potable de la ciudad de Pucallpa.

### 5.3.2. Análisis de balance hídrico del volumen de regulación

El proveedor deberá realizar todas las actividades necesarias para la mejora del balance hídrico por Esquema hidráulico y Sector operativo del volumen de regulación, el mismo que deberá tomar en cuenta el cálculo de la oferta y demanda de la ciudad de Pucallpa, la cual consideró la distribución de las 34,384 conexiones de tipo Doméstico, Comercial, Estatal, Industrial y Social, así como la información georreferenciada del catastro comercial. Inicialmente se hizo el análisis de oferta y demanda del volumen de regulación; para ello se tomó en cuenta una densidad poblacional de 5.42 hab/viv, una tasa de crecimiento poblacional geométrico promedio de 1.89%, y cobertura de 48.4% acorde a Proyecto de Estudio Tarifario de EPS EMAPACOP S.A. periodo regulatorio 2024-2029, así como también se tomó en cuenta un consumos promedio anuales por categoría de los años 2019-2023 considerados en el Proyecto de Estudio Tarifario, siendo para la categoría doméstica de 26.4 m<sup>3</sup>/conex/mes, equivalente 162.30 lt/hab/día; del cual se obtuvo como resultado que la demanda de regulación es mucho mayor a la oferta de regulación existente, como se muestra en la figura 06.



Fuente: EPS EMAPACOP S.A.

Figura 07. Situación actual del comparativo oferta demanda del volumen de regulación de la ciudad de Pucallpa.

Para cumplir con el objetivo de contar con sectores hidráulicos hermetizados, que cuenten con una oferta que satisfaga la demanda en términos de volumen de regulación y de fuentes de agua, el Proveedor deberá realizar un análisis técnico que corrobore el planteamiento actual realizado del sistema de abastecimiento de agua potable, el cual muestra en la Figura 08 que se cuenta con un déficit de regulación en los sectores operativos 1, 2, 3, 4, 7 y 8; y un superávit de regulación en los sectores operativos 9, 11 y 12.



PERÚ

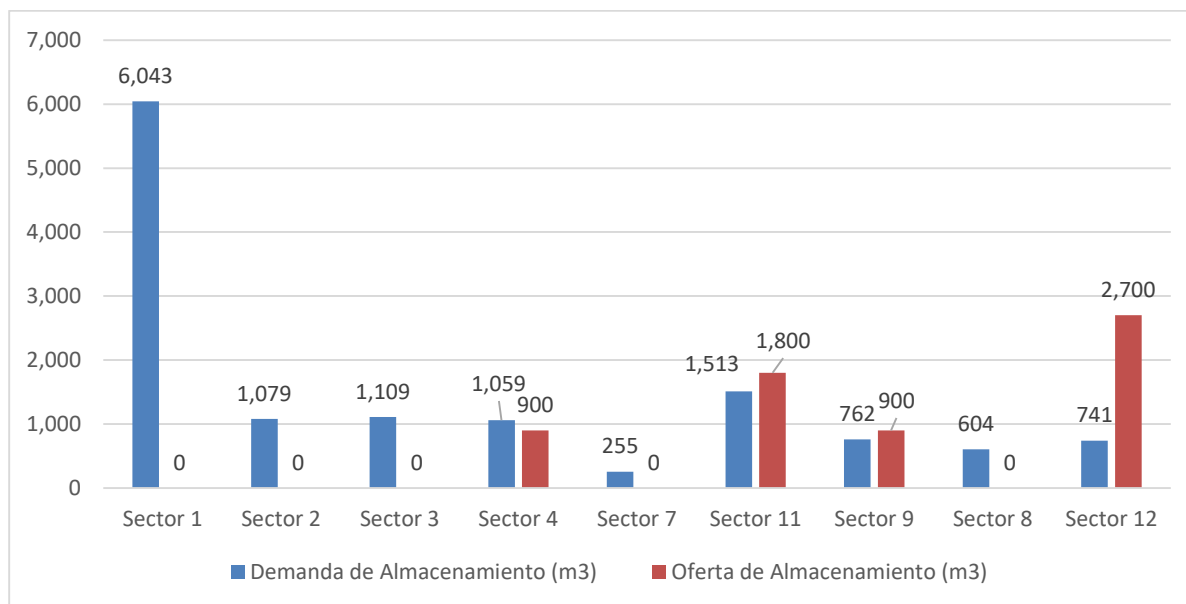
Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"



Fuente: EPS EMAPACOP S.A.

Figura 08. Comparativo oferta demanda de volumen de regulación por sector operativo.

El Proveedor deberá corroborar el análisis hidráulico realizado y deberá analizar el balance hídrico a nivel de sub-sectorización, del análisis realizado se identificó que en los sectores 9, 11 y 12 con un superávit de almacenamiento. Cabe mencionar que en el sector 8, no se cuenta con Reservoirio de almacenamiento y siendo la fuente de agua principal el pozo Palmeras 2, del cual se bombea directo a la red. En los sectores 1, 2, 3, 4 y 7, que corresponde a un solo Esquema Hidráulico, se abastece a los 5 sectores, principalmente desde la Cisterna de agua superficial tratada (R-3; V=5,150m³) de la PTAP EMAPACOP por bombeo directo a las redes, en el Esquema se cuentan con 3 cisternas y un reservorio elevado.

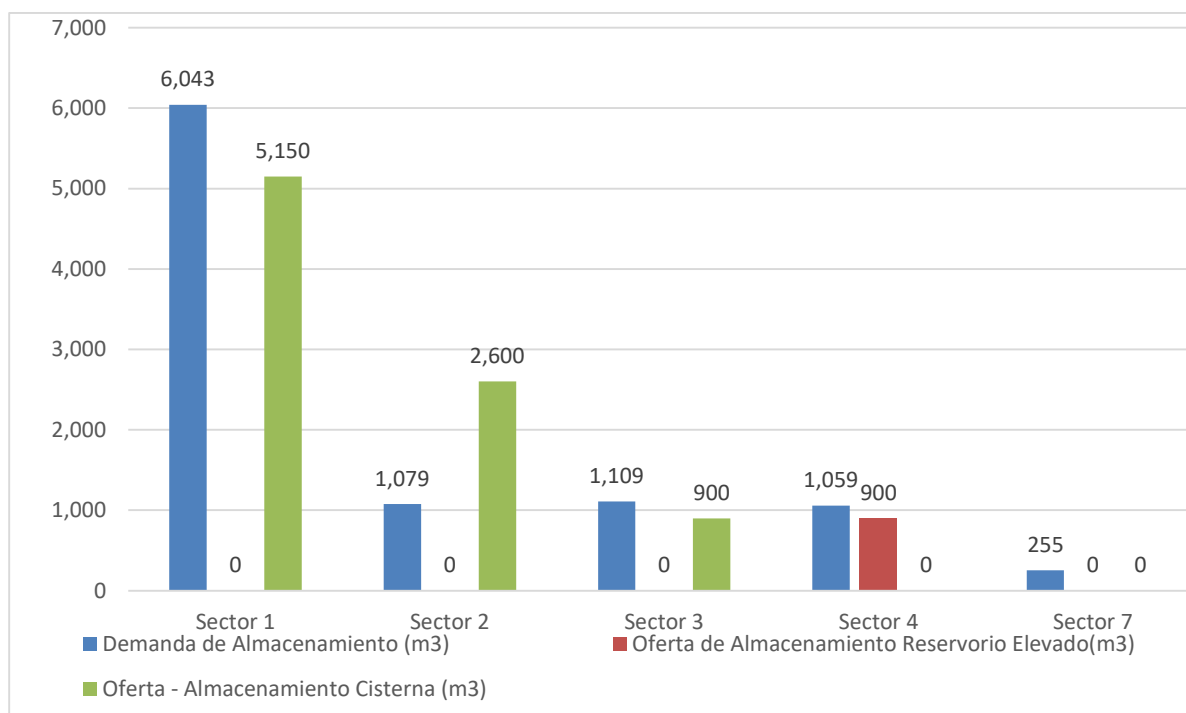


Figura 09. Comparativo de volumen de regulación de las cisternas por sector operativo.

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoOrganismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de SaneamientoUE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

En la figura 09 se aprecian los volúmenes de almacenamiento de las cisternas, que se encuentran en los Sectores 1, 2 y 3, y el reservorio elevado del sector 4, generando un volumen total de almacenamiento de 9,550m<sup>3</sup>, considerando que con las cisternas se cuenta con volumen de regulación, toda vez que la demanda de los 4 sectores es de 9,545m<sup>3</sup>.

El proveedor deberá solicitar al PNSU el estatus del proyecto integral: "Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Residuales en la Ciudad de Pucallpa, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali" – CUI 2327619, que considera infraestructura de almacenamiento proyectada para zonas de ampliación y mejoramiento del sistema existente, ya que propone nuevas fuentes y reservorios que plantearán una nueva sectorización. Se deberá analizar la propuesta de sectorización del proyecto y tiempos programados de ejecución.

Para la estimación de la oferta por sector hidráulico, el Proveedor deberá realizar actividades de macromedición en los ingresos de los sectores hidráulicos, los cuales serán hermetizados acorde a lo descrito en el ítem 5.3.2.

A partir del balance hídrico realizado en cada uno de los sectores hidráulicos operacionales, el Proveedor deberá estimar y elaborar la ficha estandarizada acorde a la metodología IWA, en el cual se identificará las pérdidas reales por sector hidráulico de forma mensualizada como mínimo, de forma tal se pueda priorizar las intervenciones para su disminución. Se espera que al final del servicio, el balance hídrico sea automático por sector hidráulico y se permita su visualización en la plataforma de gestión a implementarse. En la siguiente tabla, se muestra la nueva distribución de reservorios y cisternas existente por Esquema y sector hidráulicos, para ello se deberán realizar las actividades descritas en el acápite 5.5.

Tabla 2. Redistribución de volúmenes de regulación por sector hidráulico proyectado.

| Sector Hidráulico           | Reservorio / Cisterna                         | Volumen (m3) |
|-----------------------------|-----------------------------------------------|--------------|
| <b>Esquema Hidráulico 1</b> |                                               |              |
| Sector 1                    | Cisterna PTAP - R-3                           | 5,150        |
| Sector 2                    | Cisterna Cesar Vallejos                       | 1,300        |
|                             | Cisterna Colinas                              | 1,300        |
| Sector 3                    | Cisterna Padre Salas                          | 900          |
| Sector 4                    | Reservorio Elevado REE Micaela Bastidas       | 900          |
| Sector 7                    | No cuenta, se abastece del sector 2           | 0            |
| <b>Esquema Hidráulico 2</b> |                                               |              |
| Sector 11                   | Reservorio Elevado REE-1                      | 900          |
|                             | Reservorio Elevado REE-2                      | 900          |
| <b>Esquema Hidráulico 3</b> |                                               |              |
| Sector 9                    | Reservorio Elevado REE Proceres               | 900          |
| <b>Esquema Hidráulico 4</b> |                                               |              |
| Sector 8                    | No cuenta, se abastece bombeo directo de pozo | 0            |
| <b>Esquema Hidráulico 5</b> |                                               |              |
| Sector 12                   | Reservorio Elevado REE-1 Pozo 1               | 900          |
|                             | Reservorio Elevado REE-2 Pozo 2               | 900          |
|                             | Reservorio Elevado REE-3 Pozo 3               | 900          |

### 5.3.3. Análisis de balance hídrico de la fuente hídrica

El proveedor deberá realizar todas las actividades necesarias para la mejora del balance hídrico por Esquema hidráulico y Sector operativo, el mismo que deberá tomar en cuenta el análisis de oferta y



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

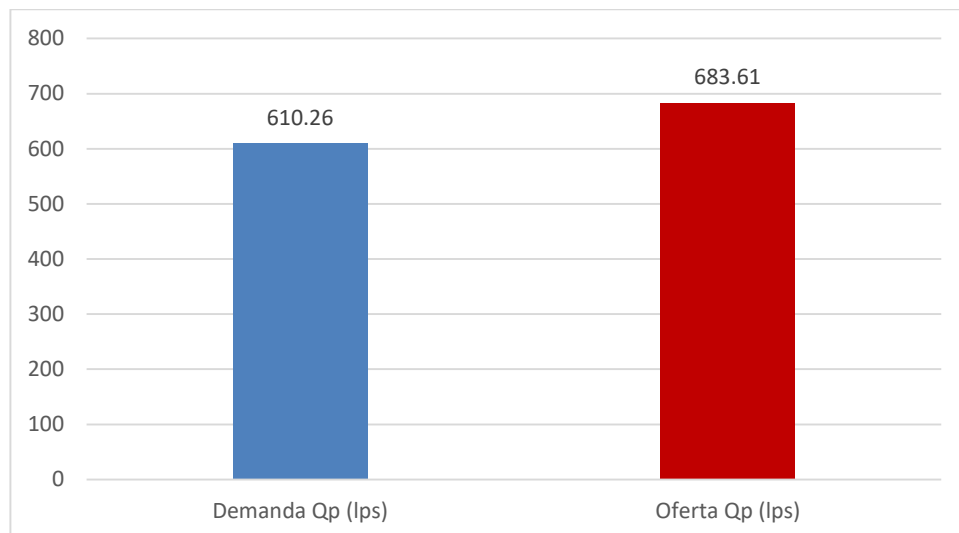
Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

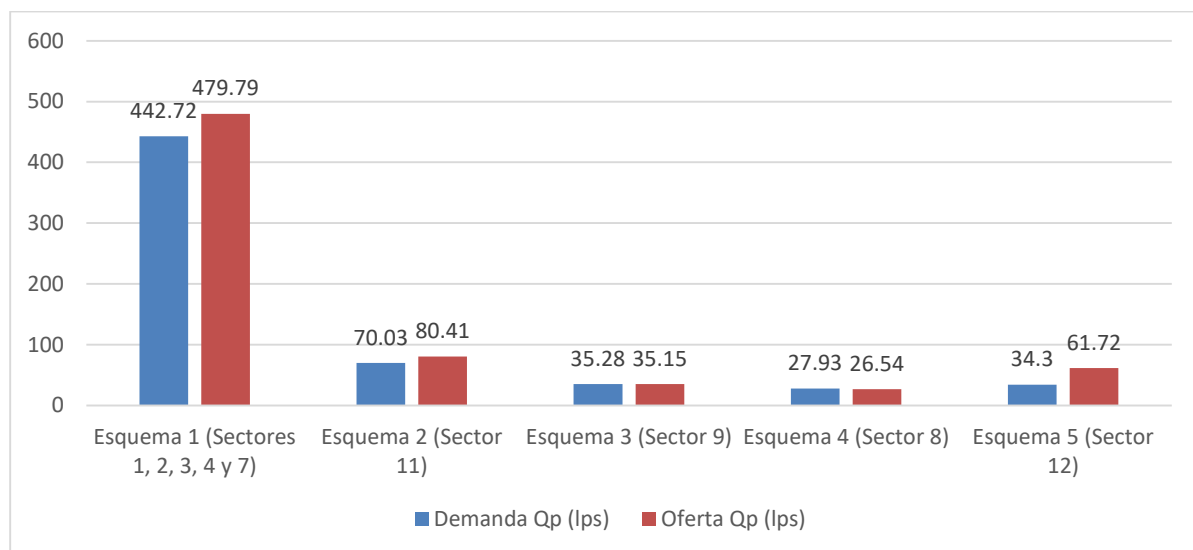
demanda de la fuente de agua para la ciudad de Pucallpa; para ello se tomó en cuenta una densidad poblacional de 5.42 hab/viv, una tasa de crecimiento poblacional aritmético de 1.89%, y cobertura de 48.4% acorde a Proyecto de Estudio Tarifario de EPS EMAPACOP S.A. periodo regulatorio 2024-2029, así como también se tomó en cuenta un consumos promedio anuales por categoría de los años 2019-2023 considerados en el Proyecto de Estudio Tarifario, siendo para la categoría doméstica de 26.4 m<sup>3</sup>/conex/mes, equivalente 162.30 lt/hab/día; se obtuvo como resultado que la demanda de agua es menor a la oferta promedio de la producción de la PTAP y los pozos.



Fuente: EPS EMAPACOP S.A.

Figura 10. Comparativo oferta demanda de fuentes de agua de la ciudad de Pucallpa.

Con el objetivo de identificar la correcta distribución de la fuente de agua para los esquemas hidráulicos, el Proveedor deberá realizar un análisis técnico que corrobore el planteamiento actual realizado del análisis de oferta y demanda focalizado por Esquema Hidráulico, del cual se obtuvo lo mostrado en la Figura 11, en el cual se identifica que se cuenta con un déficit de fuente en los sectores operativos 08, que cuenta con bombeo directo del pozo a la red.



Fuente: EPS EMAPACOP S.A.

Figura 11. Situación actual del comparativo oferta demanda de fuentes de agua por Esquema hidráulico.



Acorde al análisis realizado y a la falta de reservorios elevados para la regulación de la demanda horaria, se considerará mantener los Sectores hidráulicos actuales criterio que deberá ser validado por el Proveedor y, acorde al análisis realizado, el Proveedor deberá realizar todas las actividades necesarias para asegurar el aislamiento de los sectores hidráulicos actuales acorde a lo mostrado en la Figura 03 y en cumplimiento de las actividades de hermetización descritas en el acápite 5.5.

#### **5.3.4. Balance hídrico**

Para la determinación de una línea base, el Proveedor deberá realizar el balance hídrico de los 05 sectores operacionales del alcance del servicio acorde a la metodología estándar de la IWA (International Water Association) y del cual se obtendrá el cuadro estimado de la información contenida en la figura 05.

Para realizar el balance hídrico se propone los siguientes pasos a ser realizados por el Proveedor:

- Paso 1: Se debe definir el Volumen de Entrada al Sistema, esto debe ser medido en la captación, la salida de la Planta de Tratamiento de Agua Potable y los pozos, para cada Esquema Hidráulico. Para ello se considerará los Macro medidores existentes.
- Paso 2: Se determinará la necesidad de colocar Macromedidores proyectados, y se realizará la Medición de caudales para obtención de balance hídrico antes y después de la instalación de todos los macromedidores.
- Paso 3: Con la información comercial de la EPS, el Proveedor deberá entregar un balance hídrico comparando los volúmenes de producción con las mediciones realizadas con los medidores, antes y después de la instalación de todos los macromedidores señalados.
- Paso 4: Definir con la información recopilada Los consumos Facturados Medido y No-Medidos, y obtener los consumos autorizados Facturados. Con los cuales se obtendrá en ANF por cada Esquema y sector hidráulico.
- Paso 5: Definir los consumos No-facturados Medidos y No-Medidos y obtener el Consumo Autorizado-No facturado, y así también obtener el Consumo Autorizado.
- Paso 6: Con el volumen de entrada y los Consumos Autorizados, se pueden obtener las pérdidas. Luego se deberá definir los Consumos No-autorizados y los derivados de la Imprecisión en la Medición y así obtener las pérdidas comerciales. Con esta información finalmente se determinará las pérdidas Físicas.
- Paso 7: Luego de la estimación realizada con la data recopilada. Se deberá evaluar los componentes que pueden generar las pérdidas físicas, como son las pérdidas en conducciones y Redes, Pérdidas y reboses en Reservorios Elevados o Cisternas y Pérdidas en la Red.
- Paso 8: Con la determinación de esta línea base del balance hídrico, deberá ser realizado en diferentes fases del proceso de forma mensual para el monitoreo y análisis de la mejora con la implementación del Programa. Estas actividades de medición ayudarán a la determinación de caudales máximos diarios y horario, por zona de presión y/o sector hidráulico, y ayudará a determinar las zonas y/o sectores que presenten mayores pérdidas.
- Paso 9: Teniendo las zonas y/o sectores de mayores pérdidas, se determinará las causas principales que generen las pérdidas, y se propondrá acciones de mejora. Las propuestas de mejora implementadas se podrá evaluar su eficacia con los resultados con los monitoreos mensuales que se realizan en las diferentes fases del proceso.

El Proveedor deberá realizar las siguientes actividades, de forma paralela y sin ser de carácter limitativo:

- Elaboración de planos hidráulicos a detalle, de las casetas nuevas donde se instalarán macromedidores, y de la actualización de los árboles hidráulicos tras la instalación de estos.
- Procesamiento de data tomada en los macromedidores instalados, para analizar el balance hidráulico antes y después de la sectorización, y mensualmente en cada fase del proceso.



- El Proveedor deberá entregar los certificados de calibración de macromedidores instalados y toda la documentación relacionada a la calidad de los macromedidores.
- Balance hídrico tras la instalación de todos los macromedidores, comparando los volúmenes de producción y los consumos por cada Esquema hidráulico de abastecimiento, así como el monitoreo del balance hídrico en cada fase del proceso.

#### **5.4. Mejora de la macromedición**

El Proveedor deberá realizar todas las actividades necesarias para cumplir con el objetivo de alcanzar el 100% en macromedición en los 05 sectores hidráulicos del alcance del servicio, los pozos, almacenamientos, sectores hidráulicos, las intervenciones requeridas para alcanzar la macromedición al 100% se encuentran especificadas en el Anexo 04. En los gráficos a continuación se presentan los esquemas generales del funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Pucallpa a intervenir.

El proveedor deberá contar con mínimo 03 medidores portátiles que les permita complementar los macromedidores existente, de forma tal que se cuente con lecturas muestrales de la producción y el consumo por sector hidráulico, con el objetivo de realizar los análisis de oferta y demanda y la estimación del agua no facturada por sector, en total la lectura será por el plazo de 12 meses y con lecturas cada hora como mínimo.

El Proveedor se obliga a instalar antes del día ciento ochenta (180) después de iniciado el contrato, los macromedidores electromagnéticos de campo y sistemas complementarios (acometida eléctrica, UPS, protecciones eléctricas y sistema de telemetría); igualmente, sensores de presión, con registro de datos, telemetría y caseta de protección.

Como criterio se están considerando Macromedidores en:

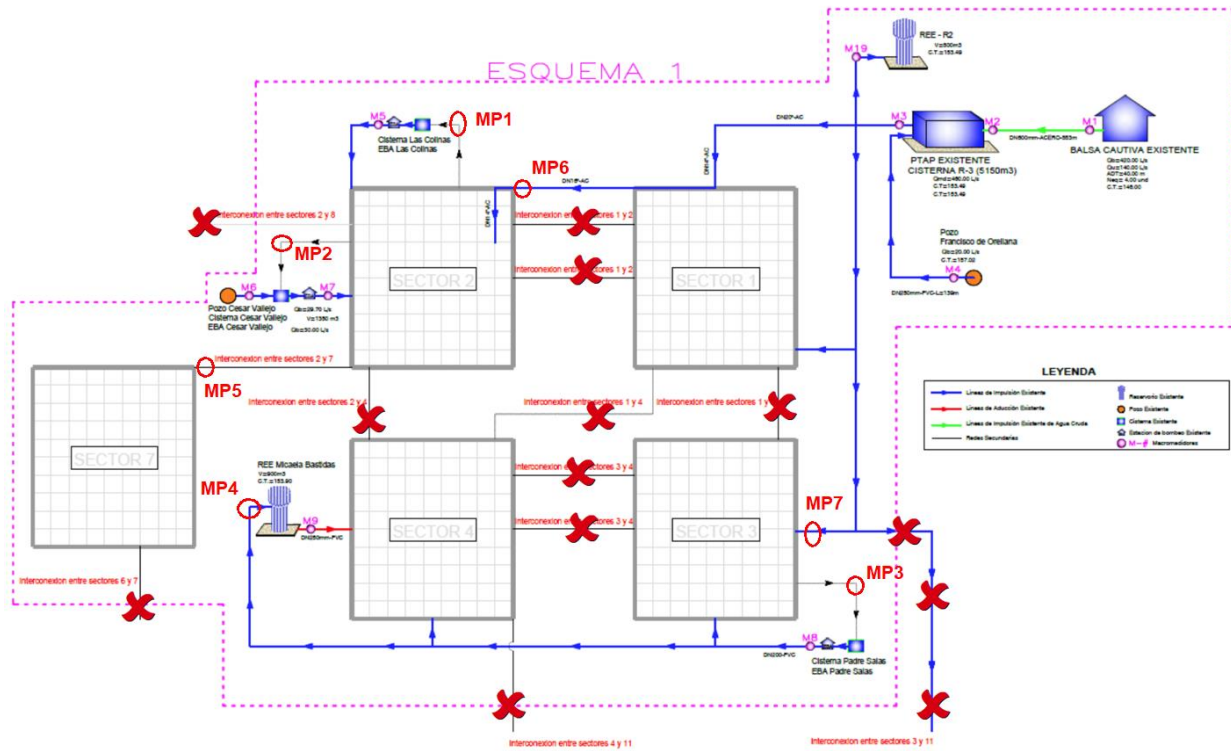
- Captación de agua superficial
- Pozos.
- Línea de Impulsión de pozos a Cisternas/Reservorios/ Redes secundarias del sector.
- Planta de tratamiento de agua potable (ingreso y salida).
- Las líneas de aducción de los reservorios.
- Al ingreso a cada sector hidráulico.

En los Esquemas mostrados, se tiene que:

- Los Macromedidores M-# representan los Macromedidores Existentes, los cuales deberán ser evaluados por el contratista en caso requiera cambio.
- Los Macromedidores MP-# representan los Macromedidores Proyectados.

En los siguientes esquemas se aprecia la ubicación propuesta para los Macromedidores existentes y proyectados, la misma que deberá ser validada acorde al análisis realizado por el Proveedor:

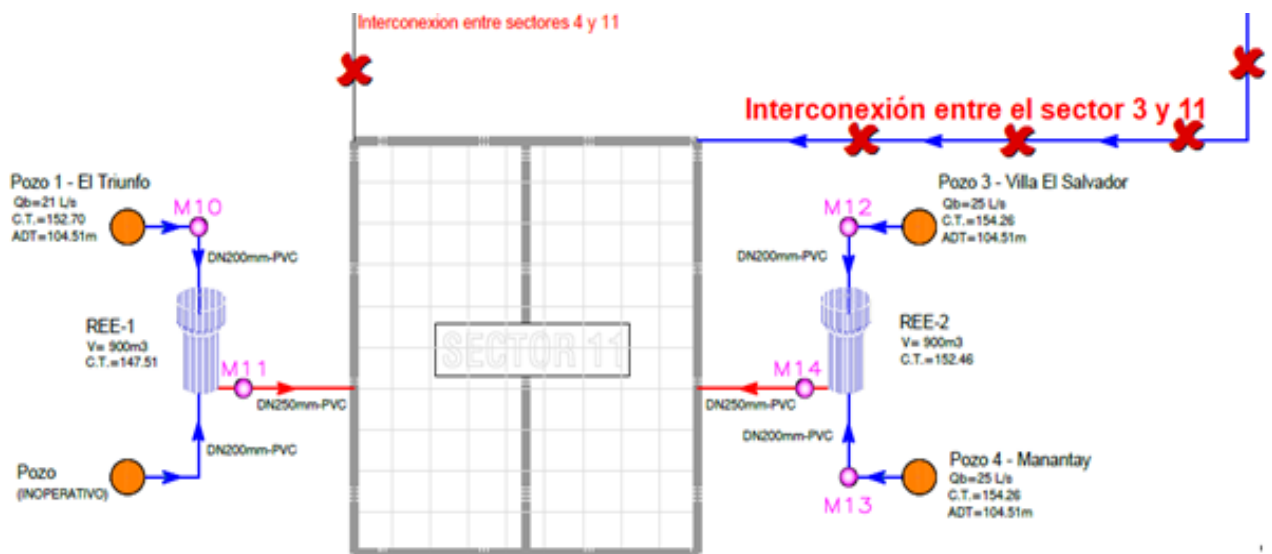
En el Esquema 1, es importante sectorizar con los cortes y controlar el ingreso a las Cisternas, para poder realizar el control de caudal que ingresan a los sectores. Puesto que el abastecimiento es por bombeo directo.



Fuente: EPS EMAPACOP S.A.

Figura 12. Esquema general proyectado Esquema hidráulico 01 (Sectores 1, 2, 3, 4 y 7).

En el Esquema 2, del sector 11, se aprecia que se cuenta con Macromedidores a la salida de los pozos hacia el reservorio y en la línea de aducción del reservorio a la red. Por lo tanto, se requiere aislar el sector para el control del caudal de ingreso. Se debe evaluar la sub-sectorización de las áreas de influencia de cada reservorio, y coordinar con el área comercial la sub-sectorización operativo y del catastro comercial.

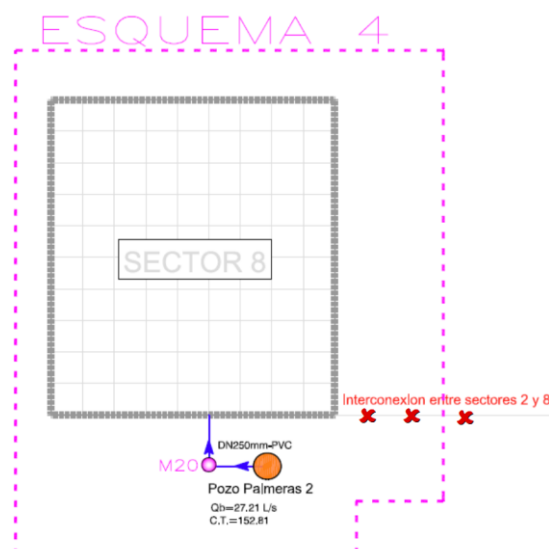


Fuente: EPS EMAPACOP S.A.

Figura 13. Esquema general proyectado sector hidráulico 02 (Sector 11).



En el Esquema 4, correspondiente al sector 8, no se cuenta con almacenamiento para regulación (Ni reservorio, Ni Cisterna), se bombea directamente del pozo las palmeras 2 a las redes secundarias del sector 8. Se propone realizar el mantenimiento y calibración del Macromedidor existente a la salida del pozo, para controlar el volumen de producción y presión suministrada a dicho sector. En la siguiente imagen, se muestra el esquema y la propuesta de ubicación del Macromedidor.



Fuente: EPS EMAPACOP S.A.

Figura 14. Esquema general proyectado Esquema hidráulico 4 (Sector 8).

Para el suministro e instalación de los macromedidores el Proveedor deberá cumplir con la Norma Metrológica Peruana, NMP 005-1:2018 MEDIDORES DE AGUA PARA AGUA POTABLE FRÍA Y AGUA CALIENTE, y la norma ISO 4065-5:2014 que especifica los requisitos para la instalación de los medidores de agua, así como, el equipo macromedidor propuesto deberá contar con certificado de homologación de aprobación de modelo emitido por INACAL<sup>6</sup>.

#### 5.4.1. Actividades de macromedición en la producción:

El proveedor deberá encargarse de la renovación de 09 macromedidores existentes, por lo que deberá realizar el desmontaje, suministro e instalación de estos macromedidores, así como del mantenimiento y calibración de los equipos instalados y de los existentes, con el objeto que se asegure la operatividad del sistema. Así como también, el Proveedor deberá encargarse del suministro e instalación de 09 data logger para el registro de caudales y presión de salida.

El proveedor deberá realizar las actividades necesarias para la estandarización de las lecturas a distancia de la macromedición de la producción de agua potable, la misma que consta de 11 pozos existentes, una captación en la balsa cautiva y medidores al ingreso y salida de la PTAP. El proveedor deberá hacer entrega a la EPS de las piezas y equipos desmontados en el cambio de macromedidores realizados. Las actividades de mejora de macromedición en la producción deberá contemplar como mínimo:

Tabla 3. Mejora de macromedición en producción.

<sup>6</sup> Instituto Nacional de Calidad



PERÚ

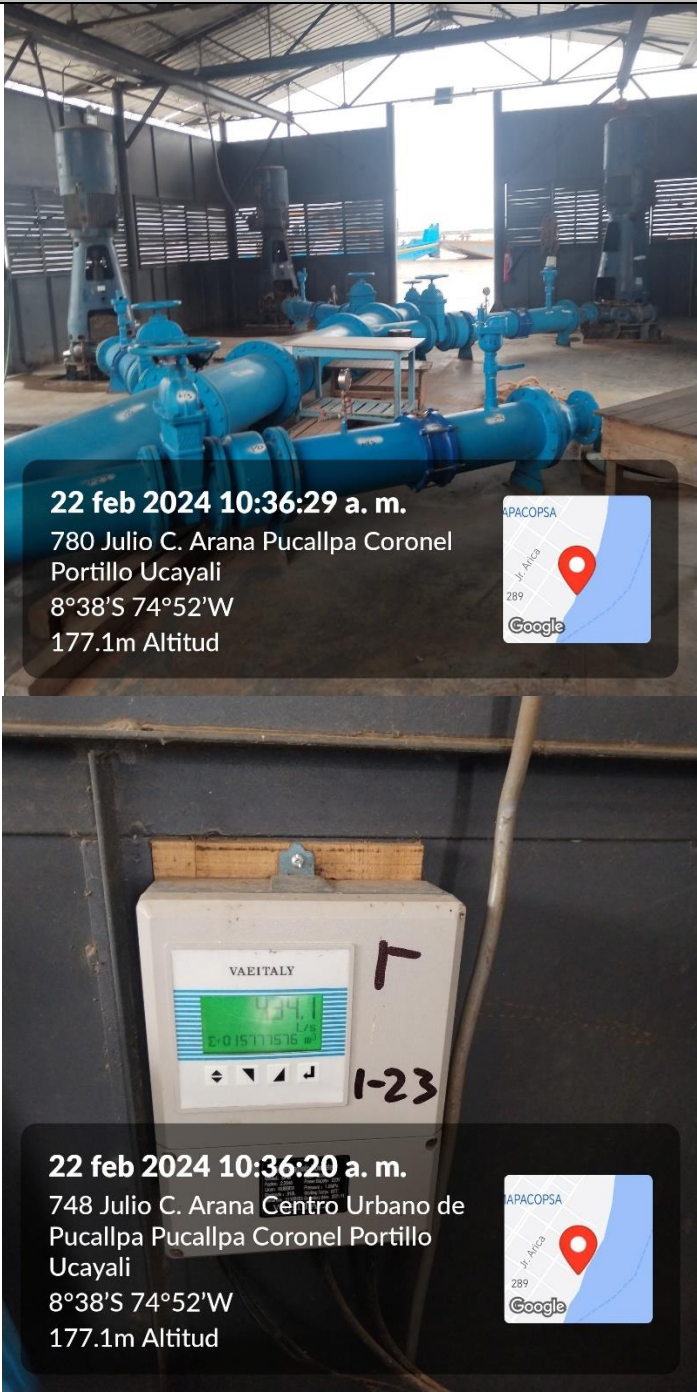
Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Imagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Renovación de Macromedidor Existente M1 – Registra el caudal de salida de la Balsa Cautiva Existente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Desmontaje, suministro e instalación de macromedidor.</li><li>- Diámetro de 500 mm.</li><li>- Mantenimiento y Calibración de los Equipos.</li><li>- Suministro e instalación de data logger para registro de caudales y presión de salida.</li></ul> |  <p><b>22 feb 2024 10:36:29 a. m.</b><br/>780 Julio C. Arana Pucallpa Coronel<br/>Portillo Ucayali<br/>8°38'S 74°52'W<br/>177.1m Altitud</p> <p><b>22 feb 2024 10:36:20 a. m.</b><br/>748 Julio C. Arana Centro Urbano de<br/>Pucallpa Pucallpa Coronel Portillo<br/>Ucayali<br/>8°38'S 74°52'W<br/>177.1m Altitud</p> |



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Imagen |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <p><b>Renovación de Macromedidor Existente M2 – Registra el Ingreso a la PTAP Existente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Desmontaje, suministro e instalación de macromedidor.</li><li>- Diámetro de 160 mm.</li><li>- Mantenimiento y Calibración de los Equipos.</li><li>- Suministro e instalación de data logger para registro de caudales y presión de salida.</li></ul>                          |        |
| <p><b>Renovación de Macromedidor Existente M3 – Registra el caudal de salida de la PTAP existente (Cisterna R-3):</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Desmontaje, suministro e instalación de macromedidor.</li><li>- Diámetro de 500 mm.</li><li>- Mantenimiento y Calibración de los Equipos.</li><li>- Suministro e instalación de data logger para registro de caudales y presión de salida.</li></ul> |        |



PERÚ

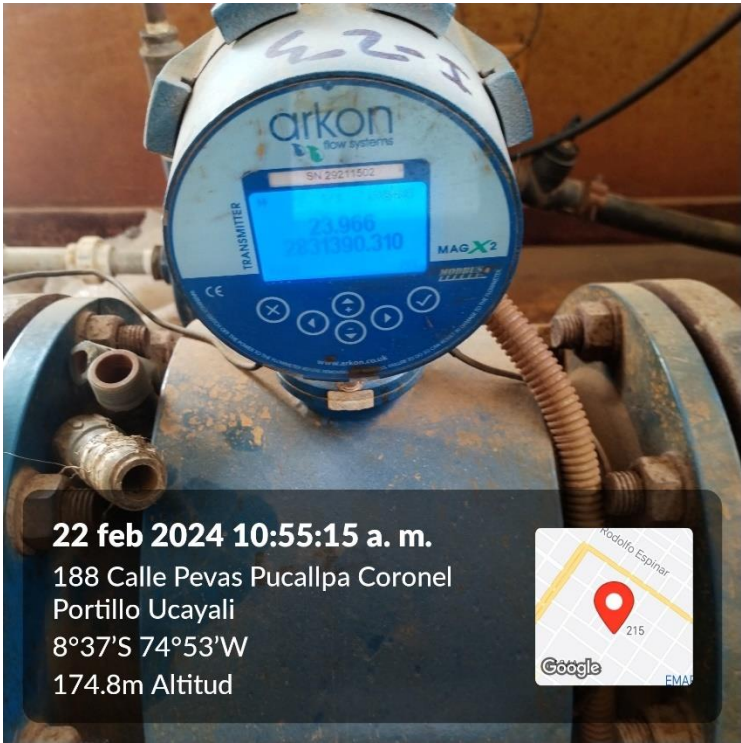
Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Imagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Renovación de Macromedidor Existente M4 – Pozo Francisco Orellana:</b></p> <p><b>Registra el caudal de salida del pozo Francisco Orellana a la PTAP Existente (Cisterna R-3)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Desmontaje, suministro e instalación de macromedidor.</li><li>- Diámetro de 150 mm.</li><li>- Mantenimiento y Calibración de los Equipos.</li><li>- Suministro e instalación de data logger para registro de caudales y presión de salida.</li></ul> |  <p><b>22 feb 2024 10:55:15 a. m.</b><br/>188 Calle Pevas Pucallpa Coronel<br/>Portillo Ucayali<br/>8°37'S 74°53'W<br/>174.8m Altitud</p>                                       |
| <p><b>Renovación de Macromedidor Existente M6 – Registra el caudal de salida del pozo Cesar Vallejo a la Cisterna Cesar Vallejo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Desmontaje, suministro e instalación de macromedidor.</li><li>- Diámetro de 150 mm.</li><li>- Mantenimiento y Calibración de los Equipos.</li><li>- Suministro e instalación de data logger para registro de caudales y presión de salida.</li></ul>                                                   |  <p><b>22 feb 2024 11:24:03 a. m.</b><br/>535 Sargento Fernando Lores A.h<br/>Pedro Portillo Pucallpa Coronel<br/>Portillo Ucayali<br/>8°38'S 74°55'W<br/>175.8m Altitud</p>  |



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Imagen |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <p><b>Renovación de Macromedidor Existente M10 – Registra el caudal de salida del pozo 1 - El Triunfo al REE-1 del sector 11:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Desmontaje, suministro e instalación de macromedidor.</li><li>- Diámetro de 150 mm.</li><li>- Mantenimiento y Calibración de los Equipos.</li><li>- Suministro e instalación de data logger para registro de caudales y presión de salida.</li></ul>        |        |
| <p><b>Renovación de Macromedidor Existente M12 – Registra el caudal de salida del pozo 3 - Villa El Salvador al REE-2 del sector 11:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Desmontaje, suministro e instalación de macromedidor.</li><li>- Diámetro de 150 mm.</li><li>- Mantenimiento y Calibración de los Equipos.</li><li>- Suministro e instalación de data logger para registro de caudales y presión de salida.</li></ul> |        |



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Imagen                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Renovación de Macromedidor Existente M13 – Registra el caudal de salida del pozo 4 - El Triunfo al REE-2 del sector 11:</b></p> <p><b>sector 11:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Desmontaje, suministro e instalación de macromedidor.</li><li>- Diámetro de 150 mm.</li><li>- Mantenimiento y Calibración de los Equipos.</li><li>- Suministro e instalación de data logger para registro de caudales y presión de salida.</li></ul> |    |
| <p><b>Renovación de Macromedidor existente M16 – Registra el caudal de ingreso del pozo Palmeras 2 a las redes del sector 8:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Desmontaje, suministro e instalación de macromedidor.</li><li>- Diámetro de 150 mm.</li><li>- Mantenimiento y Calibración de los Equipos.</li><li>- Suministro e instalación de data logger para registro de caudales y presión de salida.</li></ul>                           |  |

El proveedor deberá encargarse de las actividades de instalaciones eléctricas para el suministro energético de los macromedidores, se hace mención que las casetas de bombeo cuentan actualmente con suministro energético.

#### 5.4.2. Actividades de macromedición en el almacenamiento



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

El proveedor deberá encargarse de la creación de macromedición al ingreso de 03 cisternas y 02 reservorio elevado. Para ello, el Proveedor deberá realizar el desmontaje, suministro e instalación de 05 macromedidores, del suministro e instalación de 05 data logger para el registro de caudales y presión de salida, así como del mantenimiento y calibración de los equipos instalados y de los existentes, con el objeto que se asegure la operatividad del sistema. Así como también, el Proveedor deberá encargarse de la construcción de 03 cámaras contenedoras que incluye el suministro e instalación de las instalaciones hidráulicas proyectado acorde a la Figura 15.

El proveedor deberá realizar las actividades necesarias para registrar y controlar el caudal que ingresa a las Estructuras de Almacenamiento. Estas actividades se realizarán acorde al Esquema Hidráulico 1 (Sectores 1, 2, 3, 4 y 7), para controlar el ingreso a las cisternas existentes Colinas, Cesar Vallejo y Padre Salas, así como al reservorio elevado existente REE-Micaela Bastidas, a través de los Macromedidores Proyectados MP-1, MP-2, MP-3 y MP-4. Para el caso del reservorio elevado existente REE-R2, se realizará el mantenimiento y calibración del Macromedidor existente M15, en la que se considera el diagnóstico y evaluación del suministro eléctrico y propuesta de solución que incluya el presupuesto de ejecución para la evaluación de la entidad.

Tomando en consideración la distribución de los sectores hidráulicos y con la finalidad de prevenir pérdidas y controlar los ingresos de las líneas de impulsión hacia las cisternas y reservorios mencionados del Esquema Hidráulico 1, el Proveedor deberá encargarse de todas las actividades necesarias para el desmontaje, suministro e instalación de 05 macromedidores proyectados; los mismos que se encuentran especificados en la Tabla 04. El Proveedor deberá proponer e implementar el sistema de registro adecuado de lecturas para cumplir con los objetivos del servicio. Las actividades de mejora de macromedición en el almacenamiento deberá contemplar como mínimo:

Tabla 4. Mejora de macromedición en almacenamiento.

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Imagen |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <p><b>Macromedidor Proyectado MP1 – Registra el caudal y controla la presión al ingreso de la Cisterna Colinas del Sector 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Suministro e instalación de nuevo macromedidor, reguladora de caudal y sostenedora de presión.</li><li>- Construcción de cámara contenedora que incluye el suministro e instalación de las instalaciones hidráulicas.</li><li>- Diámetro de 100 mm.</li><li>- Calibración de los Equipos.</li><li>- Suministro e instalación de data loggeres para registro de caudales y presión de salida.</li></ul> |        |



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Imagen |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <p><b>Macromedidor Proyectado MP2 – Registra el caudal y controla la presión al ingreso de la Cisterna Cesar Vallejo del Sector 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Suministro e instalación de nuevo macromedidor y reguladora de caudal y sostenedora de presión.</li><li>- Construcción de cámara contenedora que incluye el suministro e instalación de las instalaciones hidráulicas.</li><li>- Diámetro de 100 mm.</li><li>- Calibración de los Equipos.</li><li>- Suministro e instalación de data loggeres para registro de caudales y presión de salida</li></ul> |        |
| <p><b>Macromedidor Proyectado MP3 – Registra el caudal y controla la presión al ingreso de la Cisterna Padre Salas del Sector 3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Suministro e instalación de nuevo macromedidor y reguladora de caudal y sostenedora de presión.</li><li>- Construcción de cámara contenedora que incluye el suministro e instalación de las instalaciones hidráulicas.</li><li>- Diámetro de 100 mm.</li><li>- Calibración de los Equipos.</li><li>- Suministro e instalación de data loggeres para registro de caudales y presión de salida</li></ul>   |        |



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Imagen |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <p><b>Macromedidor Proyectado MP4 – Registra el caudal de ingreso al reservorio Micaela Bastidas desde la Cisterna Padre Salas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Suministro, desmontaje, instalación y puesta en operación de nuevo macromedidor (interno a cuba).</li><li>- Diámetro de 100 mm.</li><li>- Calibración de los Equipos.</li><li>- Suministro e instalación de data logger para registro de caudales y presión de salida</li></ul> |        |
| <p><b>Macromedidor Proyectado MP5 – Registra el caudal que ingresa al Reservorio elevado R-2, para la operación de la PTAP:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Suministro, desmontaje, instalación y puesta en operación de nuevo macromedidor (interno a cuba).</li><li>- Diámetro de 100 mm.</li><li>- Calibración de los Equipos.</li><li>- Suministro e instalación de data loggeres para registro de caudales y presión de salida</li></ul>   |        |

En la siguiente imagen, se aprecia un esquema de una cámara de macromedidor típico. Las que deberán ser consideradas al ingreso de las Cisternas Colinas (MP1), Cesar Vallejo (MP2) y Padre Salas (MP3). El Proveedor deberá presentar en su propuesta las especificaciones técnicas de los equipos a instalar, así como de las casetas que los contengan.



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

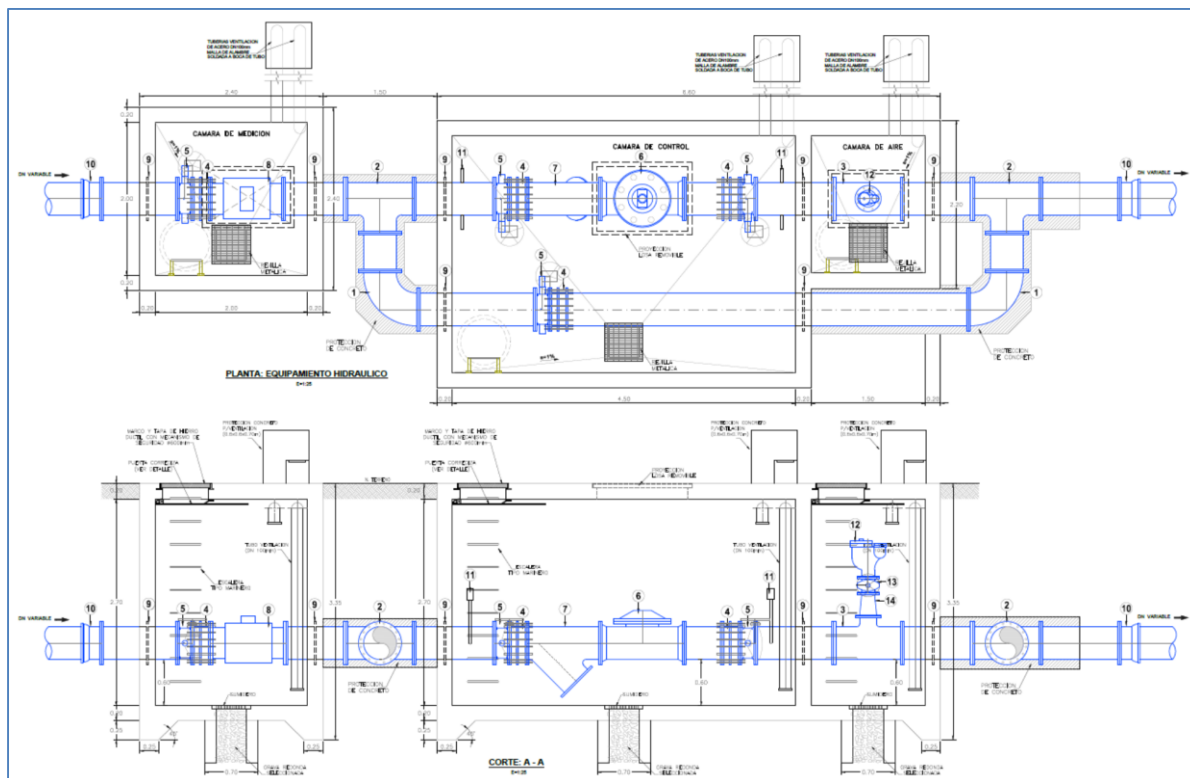


Figura 15. Vista en planta y corte de Cámara de Macromedidor típico.

| ACCESORIOS PROYECTADOS |                                      |     |         |
|------------------------|--------------------------------------|-----|---------|
| ITEM                   | DESCRIPCION                          | UND | METRADO |
| 1                      | CODO 90°                             | UND | 2       |
| 2                      | TEE BB                               | UND | 2       |
| 3                      | TEE BB DN x DN                       | UND | 1       |
| 4                      | UNION AUTOPORTANTE                   | UND | 4       |
| 5                      | VALVULA MARIPOSA BB                  | UND | 4       |
| 6                      | VALVULA DE CONTROL BB                | UND | 1       |
| 7                      | FILTRO TIPO VERTICAL BB              | UND | 1       |
| 8                      | MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNETICO   | UND | 1       |
| 9                      | BRIDA DE ANCLAJE DN                  | UND | 7       |
| 10                     | UNION BRIDA CAMPANA DN               | UND | 2       |
| 11                     | SENSOR TRANSDUCTOR DE PRESION        | UND | 2       |
| 12                     | VALVULA DE AIRE DE TRIPLE FUNCION DN | UND | 1       |
| 13                     | VALVULA DE CIERRE TIPO COMPUERTA DN  | UND | 1       |
| 14                     | REDUCCION BB DN x DN                 | UND | 1       |
| 15                     | TUBERIA H.D. o SCH-40 DN             | ML  | 15,50   |
| 16                     | TUBERIA H.D. o SCH-40 DN             | ML  | 0.30    |

Figura 16. Leyenda de elementos de cámara de Macromedidor típica.

### 5.4.3. Actividades de macromedición en la distribución

El proveedor deberá encargarse de la renovación de 08 macromedidores existentes, por lo que deberá realizar el desmontaje, suministro e instalación de estos macromedidores, así como del mantenimiento y calibración de los equipos instalados y de los existentes, con el objeto que se asegure la operatividad del sistema. Así como también, el Proveedor deberá encargarse del suministro e instalación de 08 data logger para el registro de caudales y presión de salida.

El proveedor deberá realizar las actividades necesarias para registrar y controlar el caudal de distribución a través de la medición de los caudales de salida de las estructuras de almacenamiento y los caudales de ingreso a cada Sector. Dentro de estas actividades, se debe realizar la estandarización de las lecturas a distancia de la macromedición a ser instalada en las cámaras controladoras de caudal y cámaras de sectorización, entre existentes a rehabilitar y proyectadas. El proveedor deberá hacer entrega a la EPS de las piezas y equipos desmontados en el cambio de macromedidores realizados. Las actividades requeridas para estas cámaras se encuentran descritas en el ítem 5.5.

Acorde al análisis hidráulico realizado, el mismo que deberá ser corroborado por el Proveedor, las actividades de mejora de la macromedición a ser realizadas en el Esquema Hidráulico 1 (Sectores 1, 2, 3, 4 y 7), contemplarán la mejora en el registro del caudal de salida de la Cisterna Colinas al Sector 2, del caudal de salida de la Cisterna Cesar Vallejo al Sector 2, del caudal de salida de la Cisterna Padre Salas al REE Micaela Bastidas; así como de los sectores 3 y 4, y el caudal de salida del REE Micaela Bastidas al sector 4.

En la siguiente imagen, se aprecia el Esquema Hidráulico 1, con la propuesta de Macromedidores a rehabilitar (M5, M7, M8, M9 y M19):

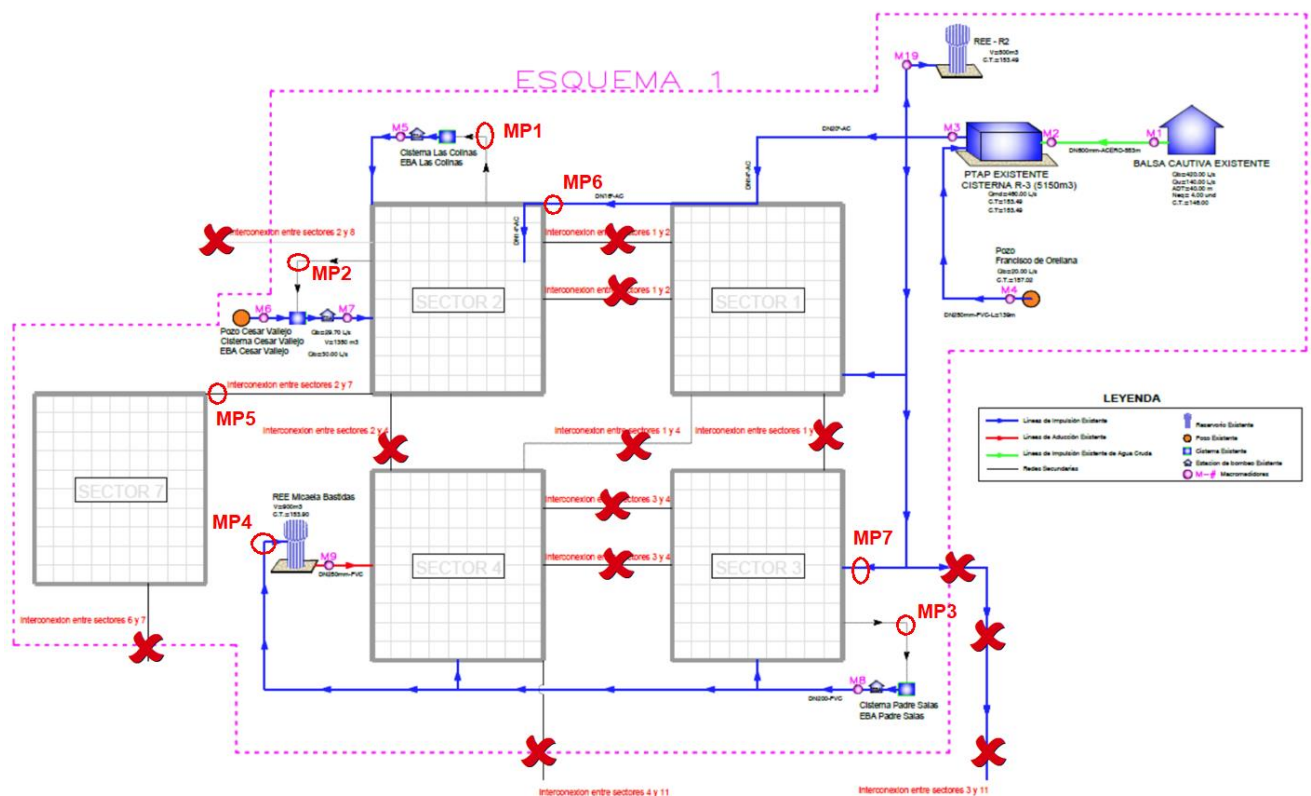


Figura 17. Distribución de macromedidores Esquema 01.



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

Para el Esquema Hidráulico 2 (Sector 11), el análisis realizado contemplará la mejora en el registro del caudal de salida del REE-1 del sector 11 a las redes del sector 11 y registro del caudal de salida del REE-2 del sector 11 a las redes del sector 11. En la siguiente imagen, se aprecia el Esquema Hidráulico 2, con la propuesta de Macromedidores a rehabilitar (M11 y M14):

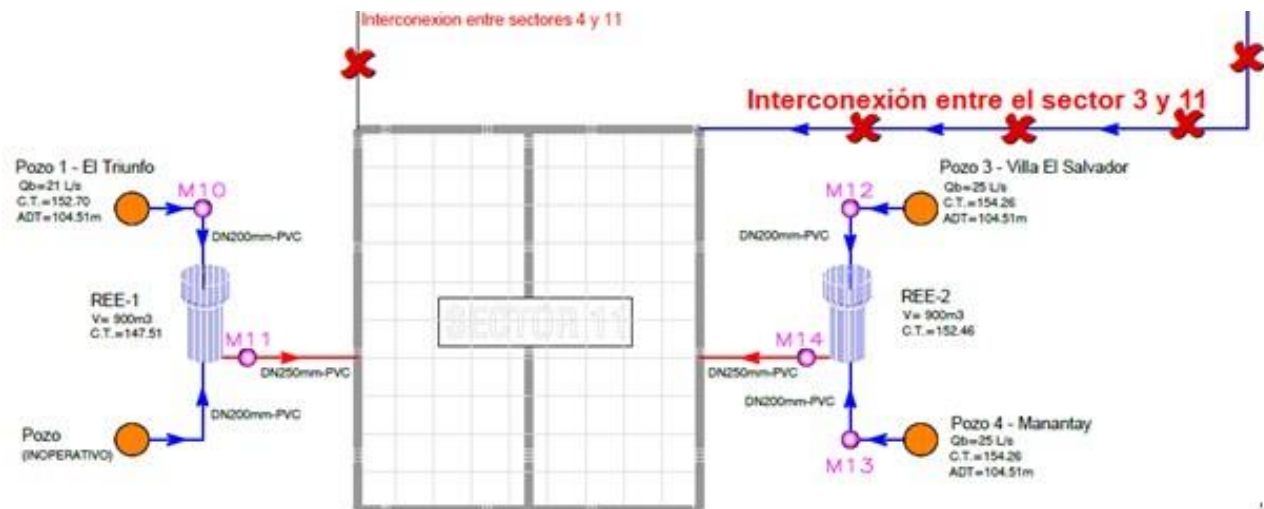


Figura 18. Distribución de macromedidores Esquema 02.

Las actividades de mejora de macromedición en la distribución y sectorización deberá contemplar como mínimo:

Tabla 5. Mejora de macromedición en distribución.

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Imagen                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Renovación de Macromedidor Existente M5 – Registra el caudal de salida de la Cisterna Colinas al Sector 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Desmontaje, suministro e instalación de macromedidor.</li><li>- Diámetro de 200 mm.</li><li>- Mantenimiento y Calibración de los Equipos.</li><li>- Suministro e instalación de data logger para registro de caudales y presión de salida.</li></ul> | <p>22 feb 2024 11:11:53 a. m.<br/>679 Calle 5 A.h el Triunfo Pucallpa<br/>Coronel Portillo Ucayali<br/>8°37'S 74°55'W<br/>171.7m Altitud</p> |



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Imagen                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Renovación de Macromedidor Existente M7 – Registra el caudal de salida de la Cisterna Cesar Vallejo al Sector 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Desmontaje, suministro e instalación de macromedidor.</li><li>- Diámetro de 200 mm.</li><li>- Mantenimiento y Calibración de los Equipos.</li><li>- Suministro e instalación de data logger para registro de caudales y presión de salida.</li></ul>                          |    |
| <p><b>Renovación de Macromedidor Existente M8 – Registra el caudal de salida de la Cisterna Padre Salas al REE Micaela Bastidas y sector 3 y 4</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Desmontaje, suministro e instalación de macromedidor.</li><li>- Diámetro de 200 mm.</li><li>- Mantenimiento y Calibración de los Equipos.</li><li>- Suministro e instalación de data logger para registro de caudales y presión de salida.</li></ul> |   |
| <p><b>Renovación de Macromedidor Existente M9 – Registra el caudal de salida del REE Micaela Bastidas al sector 4.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Desmontaje, suministro e instalación de macromedidor.</li><li>- Diámetro de 200 mm.</li><li>- Mantenimiento y Calibración de los Equipos.</li><li>- Suministro e instalación de data logger para registro de caudales y presión de salida.</li></ul>                             |  |



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

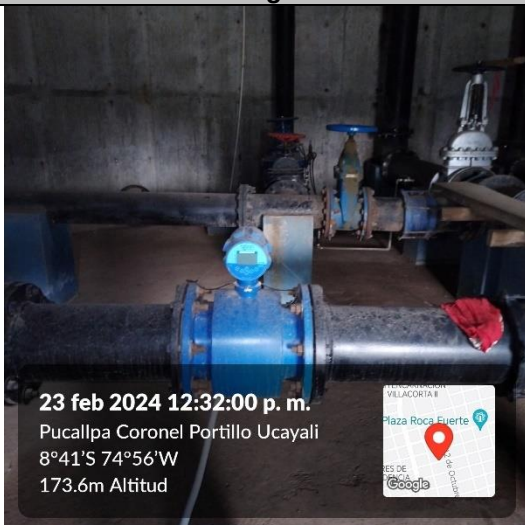
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Imagen |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <p><b>Renovación de Macromedidor Existente M11 – Registra el caudal de salida del REE-1 del sector 11 a las redes del sector 11</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Desmontaje, suministro e instalación de macromedidor.</li><li>- Diámetro de 200 mm.</li><li>- Mantenimiento y Calibración de los Equipos.</li><li>- Suministro e instalación de data logger para registro de caudales y presión de salida.</li></ul>      |        |
| <p><b>Renovación de Macromedidor Existente M14 – Registra el caudal de salida del REE-2 del sector 11 a las redes del sector 11</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Desmontaje, suministro e instalación de macromedidor.</li><li>- Diámetro de 200 mm.</li><li>- Mantenimiento y Calibración de los Equipos.</li><li>- Suministro e instalación de data logger para registro de caudales y presión de salida</li></ul>       |        |
| <p><b>Renovación de Macromedidor Existente M17 – Registra el caudal de salida del REE-Proceres del sector 9 a las redes del sector 9A</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Desmontaje, suministro e instalación de macromedidor.</li><li>- Diámetro de 200 mm.</li><li>- Mantenimiento y Calibración de los Equipos.</li><li>- Suministro e instalación de data logger para registro de caudales y presión de salida</li></ul> |        |

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoOrganismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de SaneamientoUE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Imagen                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Renovación de Macromedidor Existente M18 – Registra el caudal de salida del REE- Proceres del sector 9 a las redes del sector 9B</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmontaje, suministro e instalación de macromedidor.</li> <li>- Diámetro de 200 mm.</li> <li>- Mantenimiento y Calibración de los Equipos.</li> <li>- Suministro e instalación de data logger para registro de caudales y presión de salida.</li> </ul> |  |

## 5.5. Hermetización de los sectores

El proveedor deberá realizar el análisis continuo de operación y funcionamiento en los sectores operativos independizados mediante el modelamiento hidráulico de los sistemas, cuyos resultados deberán ser presentados a la EPS de forma mensual, exponiendo y sustentando los avances en la mejora del sistema y con la finalidad de prevenir probables incidencias operacionales en pruebas de cierres de sectores. Se realizará analizando la criticidad de cada sector para determinar la incidencia de cada elemento en los circuitos o sectores determinados. Tomando en consideración que un sector hidráulico se entiende como una porción de la red de distribución bien delimitada geográficamente que cuenta con una fuente de abastecimiento definida y con capacidad suficiente para cubrir la demanda de los usuarios y sus variaciones en el tiempo.

### 5.5.1. Actividades de hermetización de los sectores hidráulicos

Acorde al funcionamiento operativo actual, los sectores hidráulicos se encuentran organizados en 5 Esquemas (Ver Figura 6). El Proveedor deberá realizar todas las actividades para asegurar la hermetización de los sectores hidráulicos contenido en los siguientes esquemas. Para lo cual, se estima en el Esquema 1, compuesto por los sectores 01, 02, 03, 04 y 07 será necesaria la ejecución de 44 cortes propuestos en el análisis inicial, los mismos deberán ser corroborados por el Proveedor. Para el caso de el Esquema 2 correspondiente al sector 11, cuentan con su propia fuente y reservorios elevados que le permiten regular la demanda horaria, de forma similar el Esquema 4, correspondiente al sector 8, que se abastece por bombeo directo de pozo a las redes secundarias, por lo que se estima que no requerirán cortes ni empalmes en el mismo.

El Proveedor, una vez realizados los trabajos de hermetización, realizará la actualización del catastro técnico de redes de los puntos intervenidos mediante cortes y/o empalmes, así como de cualquier incompatibilidad identificada de la información entregada por la EPS respecto a lo real identificado en campo.

Asimismo, el Proveedor, en caso identifique si en los límites de los sectores hidráulicos se cuenta con válvulas de aislamiento (válvulas compuerta), se deberá realizar un corte del sistema. Solo se podrá contemplar válvulas de aislamiento entre sectores hidráulicos que cuenten con macromedición y que trabajar completamente cerradas.



El Proveedor, acorde a los resultados obtenidos del modelamiento hidráulico de cada sector hidráulico, deberá estimar las presiones de funcionamiento en los límites del sector, los mismos que deberán ser validados por los resultados obtenidos de los data logger instalados en las redes de distribución. A partir de ambos resultados, el Proveedor deberá identificar las posibles causas generados de caídas de presión en el sistema, validar la información y proponer intervenciones de las mismas.

Para comprobar la hermeticidad de los sectores hidráulicos, el Proveedor deberá verificar en los límites de dos sectores, las presiones en ambos lados del sector, que deberán ser aproximadamente las mismas del modelo hidráulico, por lo tanto, diferentes entre sí, esta actividad demostrará la hermeticidad del límite del sector. Por el contrario, si las presiones son muy similares se podrá interpretar la falta de aislamiento entre sectores o que las válvulas de seccionamiento no están funcionando de manera adecuada.

El Proveedor, tomando en cuenta los resultados de las pruebas de hermeticidad, los modelos hidráulicos, las lecturas de los data logger, la información documental, cartografía, visitas a terreno y entrevistas personales con los funcionarios responsables de las redes; el Proveedor deberá realizar el análisis de los flujos y presiones requeridos por el sistema (en diferentes horarios) así como proponer y asegurar las consignas de presiones necesarias a ser ejercidas por las electrobombas y cantidad de equipos utilizados en paralelo, según corresponda.

### **5.5.2. Cortes y empalmes entre Sectores Hidráulicos**

Acorde al funcionamiento operativo actual, los sectores hidráulicos se encuentran organizados en 5 Esquemas (Ver Figura 6). El Proveedor deberá realizar todas las actividades para asegurar la hermetización de los sectores hidráulicos contenido en los siguientes esquemas. Para lo cual, se estima en el Esquema 1, compuesto por los sectores 01, 02, 03, 04 y 07 será necesaria la ejecución de 44 cortes propuestos en el análisis inicial, los mismos deberán ser corroborados por el Proveedor. Para el caso de el Esquema 2 correspondiente al sector 11, cuentan con su propia fuente y reservorios elevados que le permiten regular la demanda horaria, de forma similar el Esquema 4, correspondiente al sector 8, que se abastece por bombeo directo de pozo a las redes secundarias, por lo que se estima que no requerirán cortes ni empalmes en el mismo.

El proveedor deberá realizar actividades que permitan la hermetización de los sectores del Esquema 1. Respecto a los Esquemas 1, 2 y 4, se deben considerar los cortes entre los Esquemas 1 y 2 correspondiente a los sectores 2 y 8, y considerar los cortes entre los Esquemas 1 y 4 correspondientes a los sectores 3 y 11, y los sectores 4 y 11. Adicionalmente considerar los cortes entre los sectores 6 y 7.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

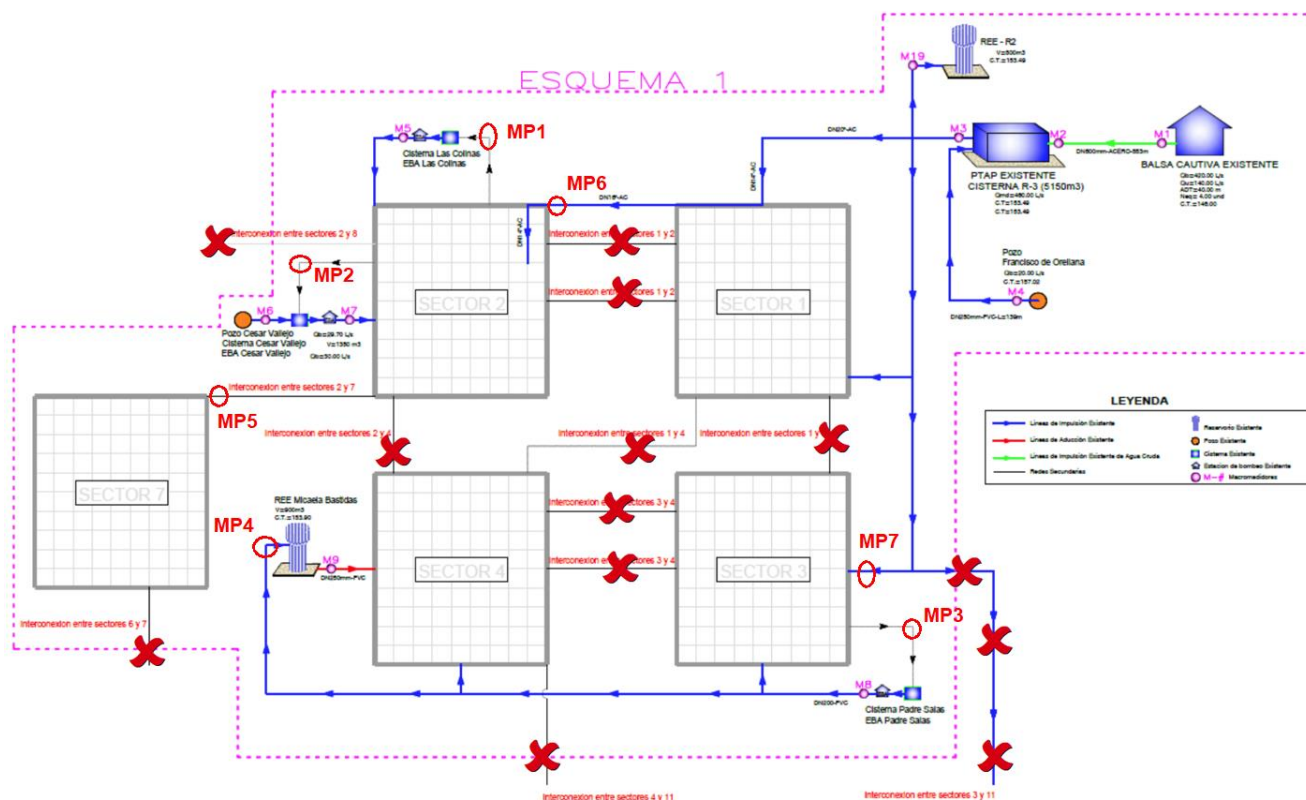


Figura 19. Distribución de cortes para hermetización del Esquema 01.

El proveedor deberá realizar actividades de validación de hermeticidad de los sectores hidráulicos a través de ejecución de pruebas de cierre en campo. Las pruebas en campo comprenden todas las actividades para demostrar que cada sector está herméticamente cerrado, realizando campañas de maniobra de válvulas, se espera realizar por lo menos 3 pruebas de cierre como mínimo por cada sector y zona de presión. Dichas pruebas deberán ser realizadas en presencia de personal de la EPS para validar la hermetización de cada sector. Las pruebas se realizan de noche para evitar la interrupción del servicio de los usuarios, en los límites del sector se debe realizar verificación de la presión dentro y fuera del sector con la finalidad de comprobar el cierre, de no llegar a cerrar el circuito se debe ubicar la causa y controlar mediante la instalación de una válvula a efectos de lograr el cierre respectivo.

El Proveedor deberá realizar un plan de trabajo mensual y semanal con un cronograma de los cortes y empalmes a realizar, de forma tal que el servicio no se vea afectado de forma significativa. En el cual deberá elaborar unas fichas técnicas en formato A4, de los trabajos a realizar, los mismos que serán sustento para las notificaciones informativas de los trabajos a realizar a ser presentados en los municipios. En las fichas técnicas a elaborar, el proveedor deberá especificar las características técnicas de las tuberías y accesorios a utilizar, las cuales deberán ser aprobadas por la EPS y, en la medida de lo posible, deberán estar acorde a la Norma Técnica Peruana.

Posterior a los trabajos realizados, el Proveedor hará el replanteo de los cortes y empalmes realizados, se actualizará la ficha y se hará entrega a la EPS en formato físico, firmada por el Jefe de Proyecto, para la actualización de su catastro técnico. El Proveedor deberá elaborar un manual de operación considerando en él, el código de válvula, su diámetro, material, fecha de instalación y el estado en el que debe encontrarse dicha válvula (abierto o cerrado) y a qué sector controla.

Las actividades a ser realizadas por el Proveedor deberán incluir el corte, la rotura del pavimento rígido o flexible, la eliminación del desmonte en botadero autorizado, los materiales de seguridad de



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

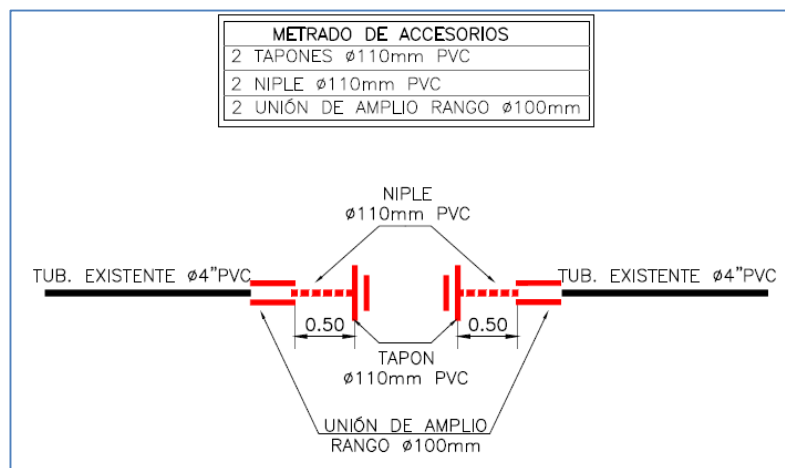
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

obra y equipos de protección personal, excavación de zanja; refine, nivelación, relleno compactación de zanja, así como la prueba de compactación (1 por cada 10 cortes o empalmes) y el suministro e instalación de los materiales necesarios para realizar los trabajos; las partidas ejecutadas deberán ser metrados para su posterior valorización y sustentada en el informe de actividades con fotos.

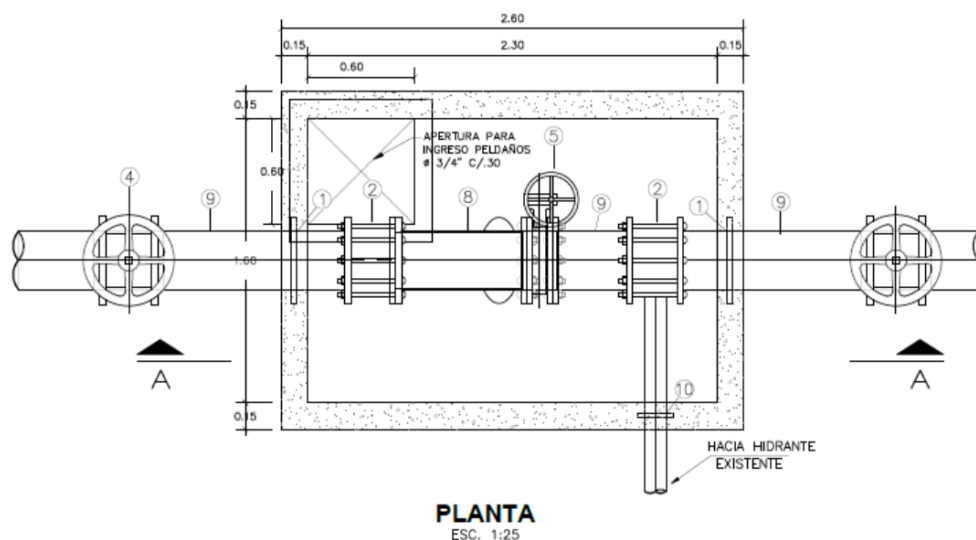
La ubicación de los cortes y empalmes se podrá visualizar en archivo \*.DWG en el siguiente enlace:

<https://1drv.ms/f/s!AhwmqAvMRKWgqcYFVfq2UoR4qPMTgg?e=lnJJXz>

Se está considerando como criterio para el corte que, las tuberías de 100mm (4 pulgadas) o de menores diámetros, se realizarán los cortes, considerando tapón y tapón, como se muestra en el siguiente esquema:



En caso de que las tuberías que interconecten dos sectores sean tuberías de 150mm (6 pulgadas) o diámetros mayores, se considerará una caja de Interconexión, con una válvula de Aislamiento, que podría utilizarse en casos de emergencia. Como se muestra en el siguiente esquema:



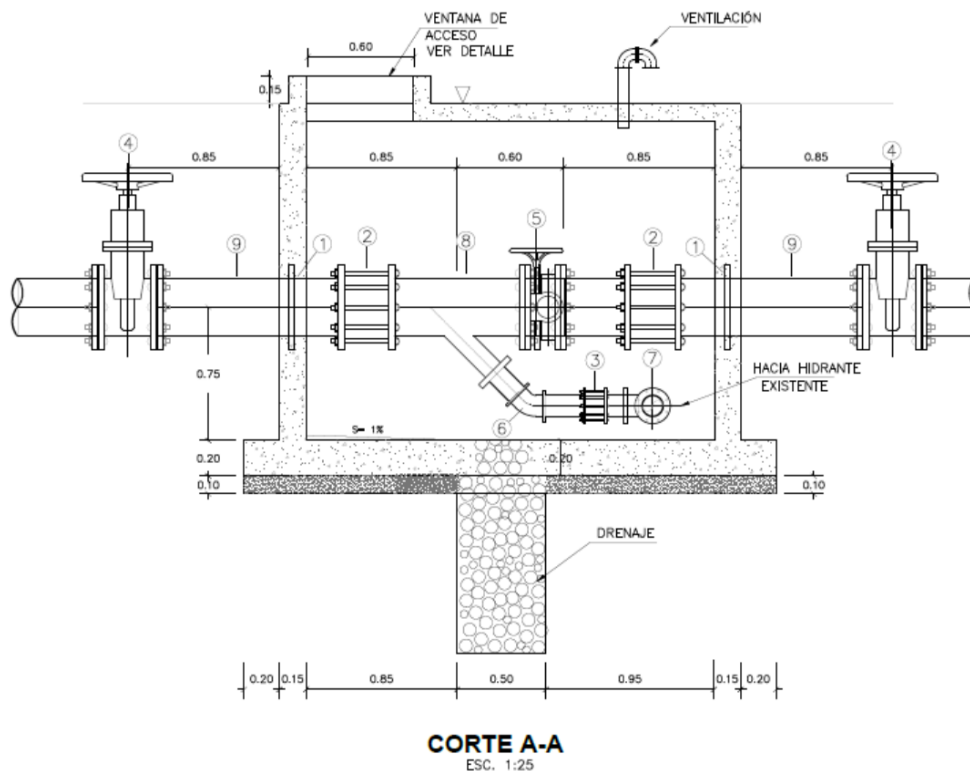


Figura 20. Vista en planta y corte de Cámara de Interconexión.

| ACCESORIOS |                                       |          |
|------------|---------------------------------------|----------|
| ITEM       | DESCRIPCION                           | CANTIDAD |
| ①          | BRIDA DE ANCLAJE PARA TUBERÍA DN300mm | 2        |
| ②          | UNIÓN DRESER DN300mm                  | 2        |
| ③          | UNIÓN DRESER DN100mm                  | 1        |
| ④          | VÁLVULA COMPUERTA DN300mm             | 1        |
| ⑤          | VÁLVULA MARIPOSA DN300mm              | 1        |
| ⑥          | CODO 45° DN300mm                      | 1        |
| ⑦          | CODO 90° DN100mm                      | 1        |
| ⑧          | FILTRO YEE DN300mm X DN100mm          | 1        |
| ⑨          | NIPLE BRIDADO DN300mm                 | 3        |
| ⑩          | BRIDA DE ANCLAJE PARA TUBERÍA DN100mm | 1        |
| ⑪          | VÁLVULA COMPUERTA DN100mm             | 1        |

Figura 21. Leyenda de elementos de cámara de interconexión típica.

Del catastro entregado por EMAPACOP, y los criterios de corte propuestos para la adecuación de los sectores hidráulicos, se ha identificado 44 cortes a realizar en el Esquema 1, se han considerado los que se consideran Externos e Internos al Esquema. Los que son externos al Esquema, permiten aislar el Esquema 1 de los otros Esquemas. Los que son internos al Esquema permiten la sectorización y aislamientos hidráulicos, y dejando un solo ingreso por sector. Adicionalmente se ha considerado el criterio de cortar las tuberías menores o iguales a 100mm (4 pulgadas) colocando tapones, y de insertar una cámara de interconexión en tuberías mayores o iguales a 150mm (6 pulgadas), en los límites de los sectores hidráulicos.

**PERÚ****Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento****Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento****UE 003  
Programa de  
Modernización****"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"****"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"**

En el siguiente cuadro se identifican los 44 cortes, indicando los sectores que aíslan, el diámetro, material, si corresponde a la actividad de Tapón o Caja de interconexión, y si el corte permite el aislamiento externo del Esquema o aislamiento interno de los sectores del Esquema.

Tabla 6. Cortes y/o empalmes hermetización de sectores hidráulicos.

| <b>CORTE</b> | <b>Sectores</b> |    | <b>Diámetro (mm)</b> | <b>Material</b> | <b>actividad</b>    | <b>Tipo</b>        |
|--------------|-----------------|----|----------------------|-----------------|---------------------|--------------------|
| 1            | 2               | 8  | 100                  | HDPE            | Corte Tapon - Tapon | Externo al esquema |
| 2            | 2               | 8  | 100                  | HDPE            | Corte Tapon - Tapon | Externo al esquema |
| 3            | 2               | 8  | 150                  | PVC             | Caja Interconexion  | Externo al esquema |
| 4            | 2               | 7  | 100                  | HDPE            | Corte Tapon - Tapon | Externo al esquema |
| 5            | 2               | 7  | 100                  | PVC             | Corte Tapon - Tapon | Externo al esquema |
| 6            | 2               | 7  | 100                  | PVC             | Corte Tapon - Tapon | Externo al esquema |
| 7            | 4               | 11 | 100                  | PVC             | Corte Tapon - Tapon | Externo al esquema |
| 8            | 4               | 11 | 100                  | PVC             | Corte Tapon - Tapon | Externo al esquema |
| 9            | 3               | 11 | 300                  | PVC             | Caja Interconexion  | Externo al esquema |
| 10           | 1               | 2  | 100                  | PVC             | Corte Tapon - Tapon | Interno al Esquema |
| 11           | 1               | 2  | 100                  | PVC             | Corte Tapon - Tapon | Interno al Esquema |
| 12           | 1               | 2  | 200                  | PVC             | Caja Interconexion  | Interno al Esquema |
| 13           | 1               | 2  | 200                  | PVC             | Caja Interconexion  | Interno al Esquema |
| 14           | 1               | 2  | 200                  | PVC             | Caja Interconexion  | Interno al Esquema |
| 15           | 1               | 2  | 100                  | PVC             | Corte Tapon - Tapon | Interno al Esquema |
| 16           | 1               | 2  | 250                  | AC              | Caja Interconexion  | Interno al Esquema |
| 17           | 2               | 4  | 200                  | PVC             | Caja Interconexion  | Interno al Esquema |
| 18           | 1               | 4  | 100                  | AC              | Corte Tapon - Tapon | Interno al Esquema |
| 19           | 2               | 4  | 200                  | PVC             | Caja Interconexion  | Interno al Esquema |
| 20           | 2               | 4  | 250                  | PVC             | Caja Interconexion  | Interno al Esquema |
| 21           | 1               | 3  | 250                  | AC              | Caja Interconexion  | Interno al Esquema |
| 22           | 1               | 3  | 100                  | AC              | Corte Tapon - Tapon | Interno al Esquema |
| 23           | 1               | 3  | 100                  | PVC             | Corte Tapon - Tapon | Interno al Esquema |
| 24           | 1               | 3  | 100                  | AC              | Corte Tapon - Tapon | Interno al Esquema |
| 25           | 1               | 3  | 100                  | AC              | Corte Tapon - Tapon | Interno al Esquema |
| 26           | 1               | 3  | 100                  | PVC             | Corte Tapon - Tapon | Interno al Esquema |
| 27           | 1               | 3  | 100                  | PVC             | Corte Tapon - Tapon | Interno al Esquema |
| 28           | 1               | 3  | 100                  | AC              | Corte Tapon - Tapon | Interno al Esquema |
| 29           | 1               | 3  | 100                  | PVC             | Corte Tapon - Tapon | Interno al Esquema |
| 30           | 1               | 3  | 100                  | PVC             | Corte Tapon - Tapon | Interno al Esquema |
| 31           | 1               | 3  | 100                  | PVC             | Corte Tapon - Tapon | Interno al Esquema |
| 32           | 1               | 3  | 100                  | PVC             | Corte Tapon - Tapon | Interno al Esquema |
| 33           | 1               | 3  | 100                  | PVC             | Corte Tapon - Tapon | Interno al Esquema |
| 34           | 1               | 3  | 100                  | PVC             | Corte Tapon - Tapon | Interno al Esquema |
| 35           | 1               | 3  | 100                  | PVC             | Corte Tapon - Tapon | Interno al Esquema |
| 36           | 1               | 3  | 150                  | PVC             | Caja Interconexion  | Interno al Esquema |
| 37           | 1               | 3  | 150                  | PVC             | Caja Interconexion  | Interno al Esquema |
| 38           | 1               | 3  | 50                   | Desconocido     | Corte Tapon - Tapon | Interno al Esquema |
| 39           | 1               | 3  | 75                   | AC              | Corte Tapon - Tapon | Interno al Esquema |
| 40           | 1               | 3  | 100                  | AC              | Corte Tapon - Tapon | Interno al Esquema |
| 41           | 1               | 3  | 100                  | AC              | Corte Tapon - Tapon | Interno al Esquema |

| CORTE | Sectores |   | Diámetro (mm) | Material | actividad           | Tipo               |
|-------|----------|---|---------------|----------|---------------------|--------------------|
| 42    | 1        | 3 | 75            | AC       | Corte Tapon - Tapon | Interno al Esquema |
| 43    | 1        | 3 | 150           | AC       | Caja Interconexion  | Interno al Esquema |
| 44    | 1        | 3 | 150           | AC       | Caja Interconexion  | Interno al Esquema |

### 5.5.3. Implementación de cámaras de sectorización:

El Proveedor deberá asegurar la hermetización de los Esquemas 1, 2 y 4, para luego independizar los sectores 1, 2, 3, 4 y 7 del Esquema 1 y luego generar el abastecimiento deberá contar con un único punto de ingreso controlado y se permitirá puntos de interconexión entre sectores operacionales siempre que se cuente con cámara de sectorización operativa, como se indica en el ítem 5.4. En el Esquema mostrado, se aprecia que se debe realizar la sectorización, aislamiento, entre los siguientes sectores:

- Interno del Esquema entre Sector 1 y 2
- Interno del Esquema entre Sector 1 y 3
- Interno del Esquema entre Sector 1 y 4
- Interno del Esquema entre Sector 2 y 4
- Interno del Esquema entre Sector 3 y 4

El Proveedor deberá encargarse de todas las actividades necesarias para la implementación de tres (03) cámaras de sectorización, las cuales cumplirán la función de controlar el flujo de agua que ingresa a los sectores 2, 3 y 7 del Esquema 1, ver la figura 22 con las características de las cámaras. Para el caso de las Cámaras de Sectorización, se considerará las siguientes ubicaciones y actividades:

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Imagen |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <p><b>Macromedidor Proyectoado MP5</b><br/>– Registra el caudal y controla la presión al ingreso a las redes del Sector 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicado entre la Av. Miraflores y Av. Pachacutec.</li> <li>- Suministro e instalación de nuevo macromedidor y reguladora de caudal y sostenedora de presión.</li> <li>- Construcción de cámara de sectorización que incluye el suministro e instalación de las instalaciones hidráulicas.</li> <li>- Diámetro de 200 mm.</li> <li>- Calibración de los Equipos.</li> <li>- Registro de Caudales y presión de salida. (Data Logger).</li> </ul> |        |

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Imagen |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <p><b>Macromedidor Proyectado MP6</b><br/>– Registra el caudal y controla la presión al ingreso a las redes del Sector 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicado entre la Av. Salvador Allende y Prlg. Apurímac.</li> <li>- Construcción de cámara de sectorización que incluye el suministro e instalación de las instalaciones hidráulicas.</li> <li>- Suministro e instalación de nuevo macromedidor y reguladora de caudal y sostenedora de presión.</li> <li>- Diámetro de 250 mm.</li> <li>- Calibración de los Equipos.</li> <li>- Registro de Caudales y presión de salida. (Data Logger)</li> </ul>       |        |
| <p><b>Macromedidor Proyectado MP7</b><br/>– Registra el caudal y controla la presión al ingreso a las redes del Sector 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicado entre la Av. Antonio Maya de Brito y Jr. Revolución.</li> <li>- Construcción de cámara de sectorización que incluye el suministro e instalación de las instalaciones hidráulicas.</li> <li>- Suministro e instalación de nuevo macromedidor y reguladora de caudal y sostenedora de presión.</li> <li>- Diámetro de 200 mm.</li> <li>- Calibración de los Equipos.</li> <li>- Registro de Caudales y presión de salida. (Data Logger).</li> </ul> |        |

El Proveedor deberá presentar en su propuesta las especificaciones técnicas de los equipos a instalar, así como de las casetas que los contengan, así como deberá considerar para su instalación el siguiente esquema para la cámara de ingreso a sector típico:



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

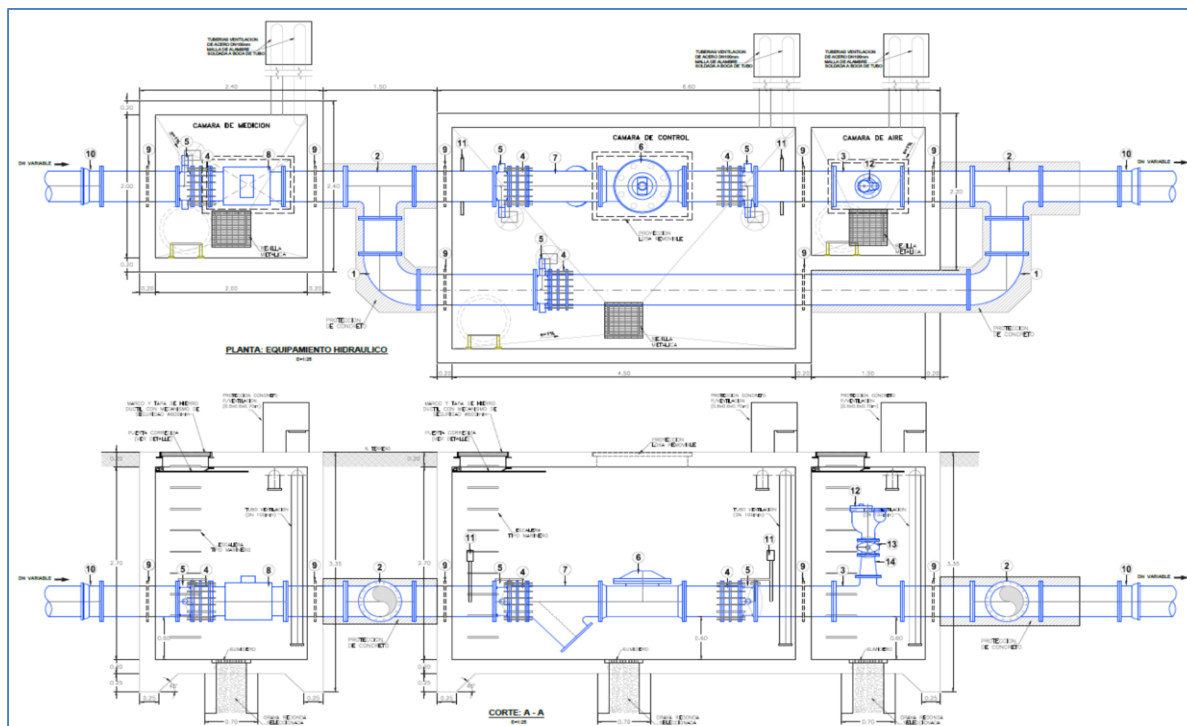


Figura 22. Vista en planta y corte de Cámara de Ingreso a Sector típico

| ACCESORIOS PROYECTADOS |                                      |     |         |
|------------------------|--------------------------------------|-----|---------|
| ITEM                   | DESCRIPCION                          | UND | METRADO |
| 1                      | CODO 90°                             | UND | 2       |
| 2                      | TEE BB                               | UND | 2       |
| 3                      | TEE BB DN x DN                       | UND | 1       |
| 4                      | UNION AUTOPORTANTE                   | UND | 4       |
| 5                      | VALVULA MARIPOSA BB                  | UND | 4       |
| 6                      | VALVULA DE CONTROL BB                | UND | 1       |
| 7                      | FILTRO TIPO VERTICAL BB              | UND | 1       |
| 8                      | MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNETICO   | UND | 1       |
| 9                      | BRIDA DE ANCLAJE DN                  | UND | 7       |
| 10                     | UNION BRIDA CAMPANA DN               | UND | 2       |
| 11                     | SENSOR TRANSDUCTOR DE PRESION        | UND | 2       |
| 12                     | VALVULA DE AIRE DE TRIPLE FUNCION DN | UND | 1       |
| 13                     | VALVULA DE CIERRE TIPO COMPUERTA DN  | UND | 1       |
| 14                     | REDUCCION BB DN x DN                 | UND | 1       |
| 15                     | TUBERIA H.D. o SCH-40 DN             | ML  | 15,50   |
| 16                     | TUBERIA H.D. o SCH-40 DN             | ML  | 0.30    |

Figura 23. Leyenda de elementos de cámara de Ingreso a Sector típica.



Posterior a las labores de sectorización implementadas en campo, el Proveedor deberá realizar la toma de caudales en las unidades hidrométricas y actualizar el balance hídrico de los sectores tras su intervención, con la finalidad de comparar y mostrar la mejora en un sistema sectorizado que cuenta con macromedición. Para esta actividad el Proveedor deberá realizar campañas en simultaneo de medición de caudales tanto en las líneas de aducción e impulsión en los ingresos de los sectores (en las unidades hidrométricas). El Proveedor deberá acompañar, capacitar y coordinar con los operadores para la mejora y el correcto flujo de información.

Para el primer balance hídrico, el Proveedor realizará comparando la información con la que cuenta la EPS EMAPACOP de producción (fuentes) con la información obtenida de la medición en los macromedidores instalados, a fin de determinar la precisión de información con la que cuenta la EPS EMAPACOP en la producción de agua.

El Proveedor deberá realizar dichas campañas de medición tras las labores de sectorización, y también al final de la Proveeduría, con la finalidad de poder comparar o cuantificar la reducción de ANF comparado tras las implementación o realización de las demás actividades. Dicha información deberá ser almacenada y/o sistematizada en el sistema de gestión de información planteado por el Proveedor.

#### **5.5.4. Actualización del catastro comercial**

Tras la sectorización implementada, el Proveedor deberá actualizar las geodatabase del sistema de información geográfica de la EPS, plasmado en ArcGIS, de los circuitos hermetizados, los sectores obtenidos y las zonas de presión por cada sector planteado.

Teniendo los polígonos graficados el Proveedor deberá implementar nuevos módulos para generar reportes de consumos por cada sector y/o zona de presión obtenida tras la sectorización. Estos módulos serán aprobados por la EPS, con opinión favorable del área correspondiente (comercial).

Para la actividad anterior se deberá tener la aprobación del área comercial para la generación de dichos códigos o reasignación de códigos a las conexiones mediante su sistema. La actividad deberá ser realizada en coordinación continua con el área comercial, dado que dicha implementación será escalable a las demás localidades administradas por la EPS EMAPACOP.

El Proveedor deberá actualizar la información comercial, correspondientes a las modificaciones de ciclos y repercusiones sobre los procesos comerciales de rutas de lectura, reparto, modificación de fechas de emisión de facturación, generación de críticas y toda casuística comercial relacionada a dichas actividades de hermetización y propondrá acciones referentes a la hermetización de estos esquemas de abastecimiento hidráulicos y operacionales, para lo cual deberá tener en consideración las estructuras de regulación existentes y proyectadas.

El Proveedor deberá actualizar la información de los usuarios estableciendo los datos del sector hidráulico y zona de presión a la que pertenecerá luego del reordenamiento de los sectores hidráulicos. Un sector hermético tendrá mejores resultados en su evaluación si está alineado al sector comercial en forma paralela, el objetivo es tener definido un sector operativo – comercial.

No obstante, el Proveedor en aplicación de su conocimiento y experiencia podrá en su propuesta, ampliar e incluir otras consideraciones de interés en este informe que no solo contribuya a su gestión durante el período del contrato para la optimización de su operación y funcionamiento.

#### **5.6. Reducción de las pérdidas aparentes**



Para el inicio de esta actividad la EPS deberá proporcionar al Proveedor la siguiente información:

- Acceso a la data comercial (catastro comercial) de la localidad.
- Registro de todas conexiones domiciliarias de Pucallpa con la situación y condición.
- Dar facilidad al personal técnico para el ingreso y visitas a las instalaciones de la EPS.
- Entrega de partes diarios con denuncias y otros.
- Históricos de cortes en conexiones irregulares y clandestinas

#### **5.6.1. Identificación de volúmenes por Atípicos**

El atípico se configurará si, el volumen de facturación para el mes en proceso supera el doble del promedio válido y es a la vez superior al doble de la asignación correspondiente por la tarifa asignada; una vez configurado el atípico, la EPS deberá proceder a realizar procedimientos establecidos en el Reglamento de Calidad de Prestación de los Servicios de Saneamiento, Artículo 88; y en caso de que dichos procedimientos sean deficientes la EPS perderá dicha facturación y deberá proceder a realizar la facturación en base al promedio válido.

El Proveedor, a partir del análisis de la base de datos de los usuarios con los que cuenta la EPS, identificará la falencia relacionada a los volúmenes atípicos, cuantificando las pérdidas por casuísticas atípicas para un período de doce (12) meses antes del inicio del Servicio, valorizando su impacto monetario en la recaudación, bajo el análisis en la tarifa vigente durante el desarrollo del Servicio, evaluando su incidencia y analizando las acciones realizadas por parte de la EPS (procedimiento administrativo: notificaciones, inspecciones, análisis de gabinete, aplicación) para la reducción de esta casuística, en la cual deberá emitir un informe específico bajo los aspectos que repercuten en esta medida y las acciones correspondientes para subsanarlas.

#### **5.6.2. Reducción de consumos no autorizados.**

Revisión en gabinete del sistema comercial de todas aquellas conexiones contratadas, así como de la información levantada de las actividades de actualización de catastro comercial en GIS realizado por la EPS, para determinar las probables conexiones por uso indebido, la misma que deberá considerar:

- Conexiones activas con consumo cero.
- Conexiones no domesticas con consumos bajos.
- Conexiones no activas, pero con predio habitado.
- Conexiones cortadas con más de 6 meses sin ser regularizadas.
- Conexiones con antecedentes de clandestinaje.
- Conexiones de parques y jardines con consumos inusuales.
- Consumos nocturnos.
- Conexiones de grandes consumidores con consumo bajo.

El Proveedor deberá generar mapas temáticos con las conexiones identificadas como posibles conexiones clandestinas, las cuales deberán ser inspeccionadas en campo, de dicha inspección en campo se determinará las conexiones que deberán ser intervenidas (corte). Para ello, el Proveedor deberá contar con cuadrillas necesarias para realizar las intervenciones tras la verificación en campo, los tipos de acciones podrán ser:

- Desconexión de un by-pass dentro de la caja del medidor.
- Ubicación del clandestino con geófono.
- Corte de pavimento y desconexión de tubería en red matriz, trabajos a ser requeridos por el Proveedor.



Las actividades de intervención propuestas por el Proveedor de regularización o desconexión de algún tipo de conexión irregular deberán ser informadas a la EPS EMAPACOP S.A. para su aprobación y ser realizadas por el Proveedor. Se proyecta las intervenciones de 500 conexiones Irregulares y clandestinas. Las intervenciones serán cuantificadas por tipo, cantidad de conexión intervenida y sector operacional al que pertenece.

#### **5.6.3. Reducción de anomalías en altos consumidores con tarifa comercial.**

De las evaluaciones de la base de datos comercial que corresponden a los altos consumidores, se viene presentando consumos de 5 m<sup>3</sup> hasta 10 m<sup>3</sup> y hasta que por su naturaleza de los giros comerciales se presume de anomalías bajo los siguientes supuestos:

- Predios comerciales con consumos menores - iguales a 5 m<sup>3</sup> : 5,573 und
- Predios industriales con consumos menores - iguales a 5 m<sup>3</sup> : 83 und

En consecuencia, el Proveedor identificará los usuarios con presunta anomalía para la evaluación correspondiente, la misma que se realizará a través de actividades de verificación a realizarse en campo, en el cual con una visita técnica operativa se deberá identificar la situación actual y el motivo por el cual se presentó la anomalía.

Se comunicará de los resultados para su actualización y evaluación de pérdidas proyectadas que podrán ser evaluadas en el balance hídrico. En coordinación con la EPS que establecerá la focalización del área a trabajar.

#### **5.6.4. Reducción de inexactitud de medidores.**

Como parte de las actividades de reducción de inexactitud de medidores, el Proveedor evaluará los aspectos de operación del banco de medidores, que comprenden: Equipamiento, ambientes y personal.

En el 1er escenario que, como resultado de la evaluación se concluya en la inoperatividad del banco de medidores por aspectos insalvables, el Proveedor deberá elaborar las especificaciones técnicas para la adquisición de un banco de medidores y/o aspectos para su mantenimiento y posterior certificación, adecuación de los ambientes de funcionamiento del banco de medidores y procedimientos necesarios para la certificación del personal que manejará dicho laboratorio.

De forma similar, en un 2do escenario en el cual, como resultado de la evaluación se concluya que el banco de medidores requiere actividades de mejora para su rehabilitación, el Proveedor deberá elaborar los términos de referencia para la rehabilitación del banco de medidores, que incluirá para su mantenimiento y posterior certificación, adecuación de los ambientes de funcionamiento del banco de medidores y procedimientos necesarios para la certificación del personal que manejará dicho laboratorio.

#### **5.6.5. Sinceramiento de consumos facturados no medidos:**

Se realizará inspecciones a suministros con consumos asignados, verificando primordialmente la correspondencia entre la tarifa asignada y el uso real que se da al suministro, se determinará la razón de inexistencia de micromedición; ejemplo: no ubicación del predio, no ubicación de la conexión, usuarios reacios al procedimiento, otros. De tal manera que mediante el cruce de información referente a las condiciones operativas del servicio, zonas y tarifas correspondientes propondrá planes de priorización de instalación de medidores a los servicios previamente identificados. Se cuenta con 12,435 conexiones de servicio de agua sin medidor.



#### **5.6.6. Conexiones clandestinas.**

La cantidad de inspecciones en campo viene del análisis de información va a ser el total de conexiones activas, inactivas. La ubicación del clandestino deberá realizarse mediante el uso del equipo geófono y/o correlador. A partir de la ubicación del mismo, el proveedor deberá encargarse de los trabajos de cierre de la conexión clandestina, realizando todas las actividades necesarias para ello, que podrían incluir el corte de pavimento, desconexión de tubería en red matriz, entre otras.

El Proveedor tras la detección de una conexión clandestina, deberá realizar el corte drástico, incluyendo en el proceso el corte o rotura de pavimento, asfalto, concreto, etc. Excavación y eliminación de material, relleno y compactación del mismo, no contemplando la reposición de asfalto, concreto, etc. Cabe mencionar que, de acuerdo con el reglamento de calidad de SUNASS corresponde un corte drástico en coorporation.

El proveedor deberá informar a la EPS EMAPACOP de las conexiones clandestinas identificadas, de forma tal que la EPS pueda iniciar los procesos administrativos que correspondan. De los últimos trabajos de campo, se estima una total de 125 conexiones clandestinas a ser intervenidas por el Proveedor.

Para la inspección de conexiones clandestinas, el Proveedor deberá realizar una revisión de los lotes que no figuran como conexiones contratadas puesto que podrían ser probables conexiones clandestinas, estas deberán ser inspeccionadas en campo, de dicha inspección en campo se determina las conexiones que deberán ser intervenidas (intervención social y/o corte); el cual estará sujeto a la aprobación de la EPS.

La EPS le entregará el formato de corte de conexiones donde se detalla la intervención, el mismo que debe ser entregado a la entidad en el plazo máximo de 24 horas de realizado el corte drástico, para regularización con el usuario o acciones legales que considere la entidad.

#### **5.6.7. Conexiones irregulares.**

Revisión en gabinete de todas aquellas conexiones contratadas que figuran en el sistema comercial, para determinar las probables conexiones por uso indebido, estas deberán ser inspeccionadas en campo, de dicha inspección en campo se determina las conexiones que deberán ser intervenidas (corte).

Para inspección en gabinete deberá considerar:

- Conexiones activas con consumo 0.
- Identificar conexiones no domesticas con consumos bajos.
- Identificación de conexiones no activas, pero predio habitado.
- Identificación de conexiones cortadas con más de 3 meses sin regularizar esa situación.
- Conexiones pendientes de apertura son probables clandestinas y deben ser inspeccionadas.
- Conexiones clausuradas o anuladas deben ser inspeccionadas.
- Conexiones con factibilidad de servicio deben ser inspeccionadas.
- Inspeccionar los históricos de cortes de la EPS.
- Conexiones con antecedentes de clandestinaje.
- Todas las Conexiones de parques y jardines deben se inspeccionadas
- El Proveedor deberá analizar la información obtenida de mediciones de caudales nocturnos.
- Conexiones de grandes consumidores con consumo bajo.



Para la inspección de conexiones clandestinas, se deberá realizar una revisión de los lotes que no figuran como conexiones contratadas puesto que podrían ser probables conexiones clandestinas, estas deberán ser inspeccionadas en campo, de dicha inspección en campo se determina las conexiones que deberán ser intervenidas (corte)

El Proveedor deberá elaborar un formato de corte de conexión clandestina o irregular, en el cual deberá evidenciar con fotografías de las fachadas y caja de registro del predio antes del corte, durante la intervención y al final del corte, el formato deberá ser aprobado por la EPS. Una copia del formato deberá ser entregado al usuario al momento de la intervención (corte), para que este notificado formalmente del mismo y pueda ir a la EPS EMAPACOP S.A. a pagar o regularizar su conexión de ser clandestina.

De acuerdo con el reglamento de calidad de SUNASS corresponde un Corte drástico en corporación o acometida, tomando en cuenta que la acometida se encuentra fuera de la caja del medidor hasta la corporación. Por lo que, el Proveedor tras la detección de una conexión irregular, deberá realizar el corte drástico, incluyendo en el proceso el corte o rotura de pavimento, asfalto, concreto, etc. Excavación y eliminación de material, relleno y compactación del mismo, no contemplando la reposición de asfalto, concreto, etc, dicha actividad será realizada por la EPS EMAPACOP S.A.

Las actividades de intervención de conexión irregular o clandestina deberán ser aprobada por la EPS EMAPACOP y realizadas por el Proveedor. Las intervenciones serán cuantificadas por tipo y cantidad de conexión intervenida. Incluyen las roturas de pavimento o vereda, las excavaciones y rellenos compactados, se excluye la reposición de pavimentos y veredas.

Tras la intervención de las conexiones irregulares el Proveedor deberá realizar la verificación de dichas conexiones dado que posiblemente algunas de ellas puedan tener reincidencia de reconexión irregular, a fin de verificar que el corte se mantiene. La verificación se realizará tras la intervención de todas las conexiones identificadas o detectadas en las actividades anteriores. De los últimos trabajos de campo, se estima una total de 125 conexiones clandestinas a ser intervenidas por el Proveedor.

#### **5.6.8. Conexiones Activas que No Cuentan con Medición.**

El Proveedor deberá realizar la inspección de las 12,435 conexiones sin medidor y/o a catastrar para actualizar sus unidades de uso. De acuerdo con la información preliminar, estas conexiones activas generalmente cuentan con más de una unidad de uso y/o cambio en su calificación tarifaria de un doméstico pasó a ser un comercial.

Acorde a la situación identificada de las mencionadas conexiones, el Proveedor propondrá una programación de actividades para el restablecimiento de la micromedición. Para ello, la EPS brindará acceso a la plataforma GIS (ArcGIS) en la que se podrá visualizar los usuarios sin micromedición a ser catastrados; en caso el Proveedor identifique una conexión no catastrada, se realizará el levantamiento de datos de acuerdo a la ficha digital establecida por el Equipo de Catastro Comercial, es determinante el uso de equipos celulares con doble banda GPS por la precisión de la georreferenciación.

<https://1drv.ms/f/s!AhwmqAvMRKWggcYFVfq2UoR4qPMTgg?e=lnJJXz>

De los resultados obtenidos, el Proveedor brindará asistencia técnica a la EPS para las acciones necesarias que permitan la reincorporación de la micromedición, la cual estará a cargo de la EPS. Así como, en caso de identificar incompatibilidades del catastro comercial identificado en campo con la información brindada por la EPS, el Proveedor deberá realizar la actualización del catastro comercial acorde a las fichas entregadas por la EPS.



### **5.6.9. Gasfitero amigo**

De acuerdo a los resultados y conclusiones del Programa de Capacitación y Sensibilización a los usuarios o clientes de la EPS, el Proveedor deberá proponer; de manera viable, la implementación de un Programa denominado "Gasfitero amigo" que atenderá oficialmente los casos de mantenimiento correctivo y preventivo que soliciten los usuarios y tendrán la garantía de la EPS.

Los usuarios en los que se realizará dicha actividad serán en los predios con conexiones en calidad de activas sin micromedición en sectores que tengan una continuidad mayor a doce (12) horas; los cuales ascienden a 12,435 conexiones, las conexiones se alojan en el link de anexos bajo la denominación de "Gasfitero\_amigo". La implementación de Gasfitero amigo, será revisado y coordinado con la jefatura de operaciones de la EPS para definir su implementación.

Las actividades que realizará El Proveedor son las siguientes:

- I. El Proveedor entregará una notificación de visita al predio en mérito del desarrollo del programa "Gasfitero amigo", la notificación será válida según el Reglamento de Calidad de Prestación de los Servicios de Saneamiento.
- II. En la fecha y rango de horas notificada (que será dentro del rango de horas de prestación del servicio) se realizará una identificación de las instalaciones sanitarias del predio, determinando la existencia de fugas visibles y no visibles.
  - a. Fuga visible: aquella fácilmente detectable por el usuario del servicio en los puntos de agua del predio, que se encuentra a simple vista en llaves de duchas, lavaderos, lavamanos, grifos, sifones y/o inodoros.
  - b. Fuga no visible: aquella que solo se puede visualizar realizando acciones especializadas, como revisión de los reboses de cisternas, tanques elevados, fugas en muros y losas.
- III. Detectada algún tipo de fuga no visible; que no requiera refacción en muros y losas, el Proveedor elaborará formato con el listado de materiales y la fecha en la que se propone realizar las reparaciones necesarias, así como el llenado de una encuesta digital; en aplicativo Survey123 o similar que El Proveedor pondrá a disposición de la EPS. Los materiales requeridos deberán ser adquiridos por el Usuario, los equipos, herramientas y personal deberán ser proporcionados por el Proveedor.
- IV. La reparación de las fugas se realizará en una única jornada, y el número máximo de visitas será de dos (2) veces siempre y cuando se deje constancia de impedimento de acceso al predio en una primera vez. Se deberá entregar un reporte posterior a las reparaciones realizadas a la supervisión o quien haga su vez.
- V. Cada visita deberá ser realizada por un (1) operario asignado (gasfitero) y un (1) facilitador; éste último dará charlas personalizadas concernientes a la instalación de medidores y uso responsable del suministro.

## **5.7. Reducción de pérdidas reales**

### **5.7.1. Reducción de pérdidas por rebose**

Los reboses en los reservorios y cisternas son fuentes de pérdidas de agua y pueden presentar peligros para la población, para que este escenario ocurra, debe haber una mala regulación en los caudales de ingreso con respecto a los consumos o demanda de la población atendida. Por lo cual, el control de rebose en los reservorios y cisternas permitirá mitigar estos impactos y reducir los volúmenes de agua pérdida.

En el caso del Esquema 4 del sector 8, no se cuenta con estructura de almacenamiento, ya que bombea directo del pozo a la red. En este sector no se realizará ninguna actividad.



El caso del Esquema 1, se tienen 4 Cisternas y un reservorio elevado en el sistema de distribución de agua, ninguna de las cisternas cuenta con un sistema de evacuación de emergencia (rebose), por lo tanto, existe un riesgo de inundación en caso de un mal manejo operativo en el prendido y apagado de los Equipos de bombeo. Las actividades consideradas para reducir estas pérdidas, se realizará mediante la instalación de una cámara de macromedición y regulador de presión, para controlar el ingreso del caudal a la cisterna, la que se debería automatizar con el nivel de llenado de la cisterna. (Se indica en el ítem 5.4)

Para los Esquemas 2, 3 y 5, que cuentan con reservorios elevados, no cuentan con sistemas operativos para detectar el nivel de agua de los Reservorios, por lo que no tienen el control del prendido y apagado de los Equipos. En el sector 9 se bombea directamente del pozo a la red, que a pesar de tener un reservorio elevado para regular el sistema. Las actividades consideradas para reducir éstas pérdidas sería la instalación de equipos para la automatización del encendido y apagado de los pozos según el nivel de agua del reservorio. Esto se aplicará en los esquemas 2, 3 y 5, en los reservorios elevados de cada sector y permitiría un control de pérdidas por los reboses.

El Proveedor deberá contemplar el suministro e instalación de los equipos necesarios para la automatización del encendido y apagado de los equipos de bombeo de los pozos existentes; se busca garantizar el correcto funcionamiento del apagado / encendido automático de las electrobombas, previniendo de esta manera el rebose en los reservorios. El Proveedor deberá proponer las especificaciones y características de los equipos a instalar, acorde a lo requerido.

Los niveles mínimos y máximos de agua en los reservorios deberán ser definidos por el Proveedor, se comprobará su funcionamiento mediante actividades de prueba y error, el Proveedor deberá realizar todas las actividades necesarias para dejar operativo el sistema de encendido/apagado automático.

El consultor deberá encargarse del suministro, instalación e implementación de 01 Data Logger de lectura de nivel a ser instalado en las tuberías de salida de cada uno de los Reservorios y Cisternas existentes, considerar estos data logger con 2 o más canales para el recojo de información de niveles, caudal y otro que considere necesario de registro. Toda información registrada por los Data Logger proyectados deberá generar interoperabilidad con las demás fuentes, permitiendo su visualización en la plataforma digital de gestión. La adquisición de dichos sensores y la telemetría a ser utilizada deberá ser presentada en la propuesta y coordinado con la EPS.

El Proveedor pondrá en marcha un plan de control y monitoreo de los niveles de agua y control en caso de rebose, así como podrá proponer alternativas de solución a las deficiencias que se puedan presentar en los componentes de almacenamiento.

El Proveedor deberá realizar el control de reboses en las estructuras de almacenamiento. Se podrá verificar las pérdidas de agua que se vienen presentando, por las huellas y deficiencias que se puedan identificar en el equipamiento de control.

El Proveedor a fin de evaluar posibles reboses deberá realizar un análisis de demanda por sector de abastecimiento, así como evaluar las áreas de influencia de cada esquema de abastecimiento, con la finalidad de obtener balances oferta-demanda, con la finalidad de determinar el déficit o superávit de cada reservorio existente de la localidad.

El Proveedor determinará y cuantificará los volúmenes de agua potable que se pierden en las prácticas operacionales a fin de incluirlos en el balance hidráulico. A partir de esta evaluación se deberá proponer mejoras que permitan optimizar los niveles de pérdidas.

### **5.7.2. Auscultación, detección y reparación de fugas**



### **5.7.2.1. Auscultación y detección de fugas:**

El Proveedor recibirá de la EPS EMAPACOP S.A., archivos en formato shapefile con las redes de distribución y el manzaneo a nivel de predios, así como los datos operativos del sistema en temas de continuidad y el reporte histórico de roturas. Con la información técnica del sistema de distribución e información complementarias de la EPS, el Proveedor deberá elaborar un Plan de trabajo para la auscultación y detección de fugas visibles y no visibles en las redes de distribución de agua potable.

Las actividades de auscultación y detección de fugas se realizarán en dos barridos: el primer barrido, deberá llevarse a cabo en el primer semestre de la consultoría y posterior al mismo, el Proveedor deberá encargarse de la reparación de todas las fugas detectadas. El segundo barrido, luego de ejecutar las reparaciones del primer barrido, en el último trimestre del servicio, el Proveedor deberá realizar un segundo barrido para la auscultación y detección de fugas en redes y conexiones domiciliarias de la localidad de Pucallpa.

La longitud de red primaria y secundaria a intervenir asciende a 207 Km, teniendo en consideración que la auscultación se hará dos barridos, la totalidad de red a auscultar será de 414 Km, para el cumplimiento de estas actividades el Proveedor deberá tener un rendimiento mínimo de 4 km/día.

En caso el Proveedor detecte conexiones clandestinas o usos inadecuados del agua por parte de los usuarios, este informará estos sucesos a la EPS mediante el ingreso de la información al aplicativo, indicando la ubicación y el estado de la fuga a "Posible conexión clandestina". Esto con el fin de que la EPS aplique las acciones administrativas correctivas y aprobando la intervención para su cierre del Proveedor.

El Proveedor realizará las actividades de auscultación y detección de fugas no visibles, para lo cual el Proveedor deberá proponer, adquirir, utilizar, capacitar al personal asignado por la EPS y entregar los equipos especificados en la Tabla 6 calibrados y en buen estado a la EPS al finalizar el servicio:

Tabla 7. Equipos de detección a ser adquiridos por el Proveedor.

| <b>Ítem</b> | <b>Tipo</b>         | <b>Cantidad</b> |
|-------------|---------------------|-----------------|
| 1           | Detector de metales | 1               |
| 2           | Geófono             | 2               |
| 3           | Odómetro            | 1               |
| 4           | Correlador          | 1               |

El Proveedor es responsable de la custodia de los equipos para la ubicación de las fugas, los mismos que deberán ser equipos operativos. El Proveedor entregará a la EPS al final del servicio los equipos utilizados para la auscultación en buen estado de conservación, operativos y calibrados. Los equipos de búsqueda de fugas de la Tabla 6, una vez adquiridos deberán ser entregados a la entidad acompañado por los comprobantes de pago de la adquisición del bien, para su inventariado como bienes nuevos y después serían entregados al proveedor, para el uso en la auscultación.

El Proveedor deberá encargarse del fortalecimiento de capacidades al personal de la EPS en el uso de dichos equipos para que puedan ser usados posteriormente por personal operativo de la EPS. Así como capacitaciones presenciales a las áreas correspondientes de mínimo 4 h en la mejora de la gestión del control de fugas y en el uso de la herramienta digital de apoyo a ser implementadas por el Proveedor en la EPS. El Proveedor deberá presentar en su valorización, el listado del personal de las EPS capacitados y firmado por cada uno de ellos en señal de conformidad, el Proveedor deberá emitir



Certificados a nombre propio al personal de las EPS, el cual indique nombres y apellidos, empresa, fecha y tipo de capacitación.

Como indicador de resultado, el Proveedor debe implementar y entregar el mecanismo de cuantificación de la reducción de pérdida de agua potable por fuga detectada, a efectos de calcular la cantidad de agua que se estaría recuperando y el valor económico de pérdida para la EPS que se estaría recuperando con la intervención. Así como también, el Proveedor deberá realizar un levantamiento de información de línea base del indicador de tiempo de atención en la reparación de fugas, así como deberá realizar el monitoreo de la mejora del tiempo de atención de esta.

En caso de identificar discordancia entre las redes y/o conexiones domiciliarias identificadas en campo y la información del catastro técnico proporcionado por la EPS, el Proveedor deberá realizar las correcciones necesarias de actualización del catastro técnico a ser presentados a la EPS en archivos shapefile, acorde a su modelo de datos.

El Proveedor deberá contar con unidades móviles propias o alquiladas, con la capacidad necesaria para trasladar y poner a buen recaudo sus equipos. El Proveedor deberá contar con las herramientas necesarias para cumplir con sus actividades, acorde a su metodología planteada.

El Proveedor, mediante la plataforma digital o aplicativo deberá generar reportes diarios, con la ubicación, características y 02 fotografías de las Fugas Detectadas, siempre y cuando, estas se ubican en las cajas domiciliarias o próximas a ellas, en el caso que las fugas se detecten en redes secundarias o primarias, se actualizará la data en función del avance de las gestiones para realizar reparaciones. Los reportes generados de la gestión de fugas, exportados de la plataforma digital, deberán ser presentados como sustento de las actividades realizadas por la EPS.

#### **5.7.2.2. Reparación de fugas:**

Para la prestación del servicio, el PROVEEDOR deberá contar con al menos una (01) unidad móvil propia o alquilada, con la capacidad necesaria para trasladar y proteger los equipos, materiales y herramientas requeridos para los trabajos de reparación de fugas detectadas, el mismo que podrá ser el mismo utilizado para las actividades de detección.

EL PROVEEDOR, una vez identificado en campo la Fuga Detectada, solicitará a la EPS mediante el aplicativo, el cambio del estado a Fuga por Reparar y la autorización de inicio de trabajos de reparación, con la finalidad de que la EPS tome las previsiones del caso, ya sea para el corte del servicio de agua potable mediante el cierre de válvulas o para informar a los usuarios sobre corte del servicio.

Cuando se tenga que interrumpir el servicio a los usuarios por dos horas o más, EL PROVEEDOR en coordinación con la EPS, informará a los usuarios involucrados sobre los trabajos que se realizarán, mediante la repartición a domicilio de avisos impresos. El formato "modelo" del aviso de interrupción del servicio a entregar a los usuarios será coordinado con la EPS. EL PROVEEDOR es el responsable de su impresión y reparto.

EL PROVEEDOR se encargará de proporcionar los Equipos de Protección Personal a todos los trabajadores del servicio de auscultación, detección y reparación de fugas no visibles, así como el respectivo Seguro Contra Todo Riesgo (SCTR).

EL PROVEEDOR reparará las fugas detectadas en las redes de distribución y conexiones domiciliarias. Para los trabajos de reparaciones EL PROVEEDOR debe contar con maquinaria, materiales, herramientas y equipamiento.



El PROVEEDOR, en el caso de reparaciones que impliquen excavación del terreno, efectuará su trabajo con las respectivas tranqueras y señalizaciones, además de la disposición obligatoria de cintas de seguridad:

- Las excavaciones para llegar al punto de fuga detectado en tomas de agua potable en las redes de distribución serán de una sección promedio de 1.00mx1.00m.
- Las excavaciones para reparaciones en acometidas tendrán un ancho de 0.60m.
- Las excavaciones para reparaciones en redes de distribución tendrán un ancho de zanja, dependiendo del diámetro de la tubería.
- Para diámetros menores o iguales a 4" el ancho de excavación promedio de zanja será 0.60m. Para diámetros de 6" y 8" el ancho de excavación promedio de zanja será 0.80.

El PROVEEDOR, luego de reparar la fuga detectada, deberá realizar la auscultación y correlación de la conexión y/o del tramo de la red secundaria reparada, para verificar la no presencia de otras fugas, que pudieran no haberse detectado por interferencia en el sonido de la fuga que fue reparada. Las pruebas deberá realizarlas el proveedor a zanja abierta y a zanja tapada, con la presión de funcionamiento del sistema y no menor a 10 mca,

En ningún caso, EL PROVEEDOR, dejará algún trabajo de reparación sin finalizar, es decir, una vez culminado los trabajos de reparación dejará operativo el sistema de agua potable y la vía pública. EL PROVEEDOR luego de reparar la fuga dejará el terreno tal y como lo encontró o en mejores condiciones.

EL PROVEEDOR entregará, mediante Acta, todas las tuberías, accesorios, válvulas, etc. reemplazadas en el servicio de las reparaciones a la EPS.

El PROVEEDOR, diariamente, deberá ingresar al aplicativo el número y tipo de reparaciones ejecutadas, los metrados de las partidas de las actividades realizadas, dos (02) fotografías, comentarios y/o observaciones. Los reportes de los metrados por fugas reparadas, así como del consolidado de las Fugas Reparadas Totales que son parte del sustento de la valorización mensual del servicio realizado el mismo que será cuantificado y valorizado por unidad de fuga reparada.

En caso de identificar discordancia entre las redes y/o conexiones domiciliarias existentes y la información proporcionada, realizar las correcciones y presentarlos en archivos shapefile. De la misma forma, en caso el shapefile entregado por la EPS no cuente con toda la información completa del Catastro Técnico, el Proveedor deberá actualizar la información identificada de las tuberías en el momento de su reparación.

El PROVEEDOR, luego de reparar la fuga detectada, deberá realizar la auscultación y correlación en la línea de servicio (mínimo 50 m antes y 50 m después de la fuga reparada) con la presión de funcionamiento, para verificar la no presencia de otras fugas, que pudieran no haberse detectado por interferencia en el sonido de la fuga que fue reparada.

El PROVEEDOR capacitará al personal técnico de las EPS, con el objetivo de que adquieran el conocimiento y la experiencia en la atención oportuna de eventos de rotura de tuberías, dichas cuadrillas, acompañarán a la cuadrilla de reparación del PROVEEDOR como personal de apoyo.

Para los trabajos de excavación en terreno, en caso de interferencias con otros servicios públicos EL PROVEEDOR coordinará con las Empresas afectadas a fin de proponer una solución de protección para las instalaciones tanto de la Empresa afectada como de la EPS. La solución que se adopte deberá ser aprobada por la SUPERVISIÓN o quien haga sus veces y ambas entidades.



EL PROVEEDOR deberá tomar las precauciones necesarias ante posibles interferencias con cables de energía eléctrica de alta y baja tensión, tuberías de gas, ductos con cables telefónicos y otras interferencias que encuentre en campo, quedando bajo responsabilidad del PROVEEDOR el perjuicio que pudiera generar a terceros durante el inicio, la ejecución y la culminación del servicio. En caso de la ocurrencia de estos eventos

EL PROVEEDOR debe asegurar el uso adecuado de los implementos de seguridad personal y colectiva, por parte de sus trabajadores, lo cual será reportado por el SUPERVISOR o quien haga sus veces. El PROVEEDOR para el procedimiento de rotura y reposición de pavimentos deberá cumplir con lo estipulado en la norma CE.010 Pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Acorde a las estimaciones realizadas de los resultados obtenidos en EPS de similares características en el ámbito nacional, se obtuvo un estimado de la cantidad de fugas que se espera reparar y su distribución, por lo que el Proveedor deberá realizar la reparación de 900 fugas, acorde a la siguiente Tabla.

Tabla 8. Distribución de fugas estimadas a reparar por el Proveedor.

| Meta Física<br>km de Redes<br>Auscultar | Tubería | Válvula de<br>Control | Abrazadera | Acometida | Caja<br>Domiciliari<br>a | Grifo<br>contra<br>incendio | Total |
|-----------------------------------------|---------|-----------------------|------------|-----------|--------------------------|-----------------------------|-------|
| 207                                     | 31      | 12                    | 67         | 120       | 639                      | 2                           | 872   |

Estas estimaciones generaron una lista de metrados y partidas (Ver Anexo 08) necesarias para la reparación de fugas, las cuales el proveedor deberá ofertar a precio unitario, las mismas que deberán ser valorizadas de forma mensual, acorde a los avances realizados, con el sustento y calidad de los trabajos requeridos; los mismos que deberán ser aprobados por la Supervisión o quien haga su vez.

### 5.7.2.3. Actualización del catastro técnico

El Proveedor deberá desarrollar entre otras, las siguientes actividades: recopilación de la información y análisis de producción y suministro a la red de distribución, comportamiento de la demanda por sectores operacionales definidos, operación de tanques y estaciones de bombeo, análisis de presiones a salida de redes, análisis de daños en la red y acometidas domiciliarias, análisis del catastro de redes, modelación hidráulica de sectores.

El trabajo incluye visitas a campo para observar de manera directa las condiciones de la infraestructura, recopilación de información en medios físicos y magnéticos, entrevistas a los administradores, ingenieros, técnicos, y operadores de los sistemas.

La zona geográfica del proyecto tiene deficiencias en cuanto al proceso de actualización del catastro técnico del sistema de agua potable y alcantarillado. La información existente proviene de diferentes fuentes y épocas distintas, la cual no ha sido validada adecuadamente y no se cuenta con un proceso estandarizado y que asegure la calidad de la información actualizada. Ello conlleva a que la operación del sistema se dificulte no solo para efectos del abastecimiento, sino también, para las labores de control de pérdidas y la planificación de los proyectos de reposición.

Para lo cual, el Proveedor realizará una evaluación de los instrumentos o manuales de procedimientos existentes y softwares usados para la actualización del catastro técnico, el fin de la evaluación es optimizar la metodología con el uso de todas las herramientas disponibles, principalmente aquellas que generan una actualización dinámica del catastro técnico y comercial; se deberá considerar que



la EPS cuenta con herramientas de la plataforma ESRI para dichos trabajos y aplicativos adicionales como Collector, Survey123 y demás.

El Proveedor deberá realizar la actualización del catastro técnico de las instalaciones hidráulicas existentes, siendo estos 11 pozos, 08 reservorios elevados, y 04 cisternas para rebombeo, así como de las cámaras de sectorización y reguladoras de caudal proyectadas o a rehabilitar. Esta actualización de catastro técnico deberá contener las especificaciones técnicas y manuales de los equipos, válvulas y piping de la infraestructura identificada.

## **5.8. Mejora en la gestión de presiones**

La presurización de las redes primarias, en el Esquema 1 y 4, se dan por bombeo directo a la red, por lo tanto, depende de los Equipos de Bombeo. Asimismo, de la expulsión de aire de la línea.

### **5.8.1. Implementación de zonas de presión**

Con el objetivo de realizar el monitoreo y registro de las presiones en los Sector Hidráulicos se requiere como mínimo la medición de presión en 3 puntos de cada zona de presión establecida, para lo cual el Proveedor deberá tener en cuenta lo mencionado en la metodología de SUNASS aprobado en el Reglamento de Calidad de Prestación de Servicios de Saneamiento. Por lo que, el Proveedor deberá encargarse del suministro e instalación de 78 Dataloggers; ubicados en las zonas de presión definidas como fuentes de abastecimiento superficial de los sectores 1, 2, 3, 4 y 7, y que monitorearán de manera simultánea datos de caudal y presión. Ver en los anexos "Dataloggers2" las especificaciones técnicas a cumplir.

Tabla 9. Relación de Dataloggers.

| <b>Sector Hidráulico</b>    | <b>Parcial</b> |
|-----------------------------|----------------|
| <b>Sector Hidráulico 01</b> | 30             |
| <b>Sector Hidráulico 02</b> | 18             |
| <b>Sector Hidráulico 03</b> | 12             |
| <b>Sector Hidráulico 04</b> | 12             |
| <b>Sector Hidráulico 07</b> | 6              |
| Sector Hidráulico 08        | 3              |
| Sector Hidráulico 09        | 6              |
| Sector Hidráulico 11        | 6              |
| Sector Hidráulico 12        | 9              |
| <b>TOTAL</b>                | <b>102</b>     |

El Proveedor deberá plantear una periodicidad de mantenimientos a las mismas, capacitando al personal de EPS para que realicen a posteridad dichos mantenimientos.

El Proveedor deberá realizar mediciones de presiones en las zonas altas, medias y bajas de la zona de presión al que regula dicho elemento, con la finalidad de comprobar la mejora en dichas zonas. Demostrando en el modelo hidráulico calibrado mejora en la gestión de presiones. Las mediciones deberán ser realizadas en las zonas altas, medias y bajas de cada zona de presión, por lo que se



pide como mínimo que el Proveedor realice campañas de medición de presión en 3 puntos de cada zona de presión de abastecimiento.

El Proveedor realizará el replanteo en campo con la ubicación y características de los cortes y empalmes necesarios, se encargará de todas las actividades necesarias para el suministro e instalación de las tuberías y tapones necesarios para la hermetización de las zonas de presión.

Entre estas actividades se considera la rotura de pavimento o concreto, la excavación, el desmontaje y montaje de elementos, traslado y disposición del material, relleno, compactación y reposición, entre otras actividades. Como mínimo considerará dentro de su alcance del proveedor:

- Replanteo de los cortes y empalmes, a fin de lograr la hermetización de los sectores de presión, el Proveedor deberá elaborar y presentar ficha de corte y empalmes a realizar a la EPS para su aprobación, con los tiempos y fechas de los trabajos a realizar. Siendo que dentro de esta programación deberá incluir, de requerir corte de servicio de agua potable, la empresa Proveedora debe entregar un programa de actividades, precisando el tiempo de corte y la fecha, con una anticipación de 8 días calendario, para que la EPS tramite el proceso de corte programado y autorice su ejecución.
- El Proveedor deberá realizar la búsqueda de posibles interconexiones entre los circuitos de las zonas de presión, lo realizará mediante el uso de los equipos de la EPS, esto con la finalidad de realizar la inserción de válvulas compuertas y/o empalmes y/o cortes que permitan la hermetización. Adicional a ello, capacitará al equipo técnico de la EPS en el uso de estos equipos y en su calibración

Luego de la implementación de los elementos de regulación y control, el Proveedor deberá definir un Plan de Operación que incluirá las consignas de operación y establecimiento de puntos de monitoreo para establecer las bases de datos operativas de la Gestión de Presiones en los sectores piloto, todos los equipos adquiridos serán entregados a la EPS al finalizar las actividades.

#### **5.8.2. Presurización de redes primarias:**

El Proveedor realizará el replanteo en campo de la ubicación de los componentes a construir, así como se encargará de todas las actividades necesarias para el suministro e instalación de las válvulas compuerta necesarias para la presurización de las que se han seleccionado como redes primarias. Entre estas actividades se considera la rotura de pavimento o concreto, la excavación, el desmontaje y montaje de elementos, traslado y disposición del material, relleno, compactación y reposición, entre otras actividades. Como mínimo considerará dentro de su alcance del proveedor:

Modelamiento hidráulico por sector hidráulico que permita optimizar la distribución de agua acorde a los sectores hidráulicos y zonas de presión propuestas. A partir del modelo realizado, el Proveedor podrá proponer cortes, empalmes o instalación de válvulas compuerta que permita la optimización de la distribución de agua en las zonas de presión propuestas.

Replanteo, suministro e instalación de válvulas compuerta por sectores hidráulicos y zonas de presión, a fin de lograr la presurización de las redes primarias con la menor pérdida posible, el Proveedor deberá notificar tras la aprobación de la sectorización planteada los tiempos estimados de instalación o renovación de válvulas para la presurización de las redes primarias seleccionadas. Siendo que dentro de esta programación deberá incluir, de requerir corte de servicio de agua potable, la empresa Proveedora debe entregar un programa de actividades, precisando el tiempo de corte y la fecha, con una anticipación de 8 días calendario, para que la EPS tramite el proceso de corte programado y autorice su ejecución.



Tabla 10. Válvulas de control para presurización redes principales.

| Accesorio                  | TOTAL |
|----------------------------|-------|
| Válvula compuerta de 63mm  | 6     |
| Válvula compuerta de 75mm  | 5     |
| Válvula compuerta de 90mm  | 19    |
| Válvula compuerta de 110mm | 5     |
| Válvula compuerta de 160mm | 3     |
| Total                      | 38    |

El Proveedor deberá realizar la búsqueda de posibles interconexiones entre los circuitos de las zonas de presión, lo realizará mediante el uso de los equipos de la EPS, esto con la finalidad de realizar la inserción de válvulas compuertas y/o empalmes y/o cortes que permitan la optimización de la distribución propuesta. Adicional a ello, capacitará al equipo técnico de la EPS en el uso de estos equipos y en su calibración.

### 5.8.3. Modelamientos hidráulicos

Tiene como objetivo principal la implementación de un modelo virtual en tiempo real de todo el sistema de distribución de agua potable, el mismo que deberá permitirse su retroalimentación para su calibración. Siendo que no se cuenta con micromedición con telemetría, el Postor podrá proponer actividades de control de la demanda de agua por sectores que le permita realizar estimaciones de los consumos de agua cuyos resultados puedan ser utilizados para la calibración de los modelos.

El Proveedor deberá realizar la inspección del Sistema operacional en campo para conocer el funcionamiento actual. En los TDR se determina de manera referencial los sectores las válvulas perimetrales y de control, pero es el Proveedor el que debe determinar los nuevos sectores hidráulicos tomando como herramientas el modelo hidráulico, las zonas de presión, los balances hídricos que determinara con precisión cuales son las válvulas por intervenir, con previa aprobación de la EPS EMAPACOP S.A. Cabe mencionar que se procurará el menor impacto a los circuitos existentes, las actividades contempladas ayudarán a hermetizar cada circuito y determinar dentro de cada uno de ellos sectores de abastecimiento más pequeños y aislados para un mejor control de los mismos, así como mejorar la distribución del recurso hacia las zonas de presión y la presurización de las redes principales de agua potable.

La EPS EMAPACOP, deberá dar acceso a la información comercial actualizada cada mes a fin de que el Proveedor pueda realizar las simulaciones hidráulicas planteadas con información reciente y comparable con la obtenida de las actividades de macromedición.

El Proveedor con la información recibida deberá realizar un modelamiento en fase estática del sistema en situación actual (antes de ser intervenido), dichos modelamientos serán realizados desde el pozo hasta los reservorios, y a partir de cada reservorio hacia el circuito o sector de abastecimiento que alimenta, modelando líneas de aducción y redes secundarias. Se deberá considerar los escenarios necesarios para el análisis del sistema en las condiciones más críticas.

El Proveedor deberá generar el modelo hidráulico que permita el recojo de la información de las diferentes fuentes de sistemas comerciales, software de modelado hidráulico, GIS, operativo, AMI, IoT, CMMS, escalable a sistema Scada, entre otros sistemas con los que se cuente en la EPS que brinde información pertinente para el modelo en tiempo real. Así como también, la solución propuesta



deberá permitir la simulación hidráulica en diferentes escenarios y alternativas, por lo que podrá permitir el establecimiento para situaciones de cierre de válvulas por mantenimientos, incrementos de presión en zonas de emergencia, comportamiento hidráulico para análisis de factibilidades de servicios, optimización de la operación del sistema de distribución, prevención de fallas, entre otros.

El Proveedor deberá desarrollar un modelo hidráulico a manera de calibración de sistema para los Esquemas de abastecimiento actualizados 1, 2, 3, 4, y 7, que le permita plantear medidas de mejor operación del sistema para un horizonte de planeación de cinco (5) años y en diferentes escenarios de demanda futura. El objetivo fundamental de este modelo hidráulico como herramienta de soporte en la toma de decisiones, es asegurar un suministro más equitativo, con niveles de servicio adecuados para los usuarios en cuanto a presiones, caudales y frecuencia del suministro, a un mínimo costo.

De los 12 sectores operativos de EMAPACOP, son los sectores 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 14 (no existe el sector 5, ni el sector 13), se aprecia la cantidad de conexiones totales, Activas y con medición efectiva. Para tener el 100% de conexiones activas con Medición efectiva, se necesitan en total 5,659 micromedidores, nuevos y ha reemplazar. Representa una micromedición efectiva del 79.50%.

Tabla 11. Cantidad de conexiones totales, Conexiones Activas y Conexiones con Medición de Agua Potable.

| Sectores     | Conexiones Totales | Conexiones Activas | Conexiones con Medición |
|--------------|--------------------|--------------------|-------------------------|
| 1            | 15531              | 12179              | 8640                    |
| 2            | 2882               | 2298               | 1950                    |
| 3            | 2797               | 2318               | 1725                    |
| 4            | 2754               | 2235               | 1881                    |
| 6            | 9                  | 1                  |                         |
| 7            | 657                | 491                | 394                     |
| 8            | 1544               | 1212               | 969                     |
| 9            | 1975               | 1553               | 1405                    |
| 11           | 3954               | 3352               | 3241                    |
| 12           | 1945               | 1765               | 1602                    |
| 14           | 336                | 204                | 142                     |
| <b>Total</b> | <b>34384</b>       | <b>27608</b>       | <b>21949</b>            |

La EPS pondrá a disposición del Proveedor los archivos existentes en formatos CAD y .shp referentes a la actualización del catastro técnico, luego de ello el Proveedor procederá al modelamiento el cual puede ser en software como EPANET, WaterCAD, Watergems o similares. El Proveedor deberá solucionar todos los posibles problemas que se creen por la duplicación y pérdida de integridad de los datos durante la migración de estos, así como los errores de conectividad y falta de información. En cualquier caso, durante la creación del modelo en el que se identifiquen errores en la información, el Proveedor está obligado a realizar los ajustes necesarios e informar al Supervisor del Contrato, en caso El Proveedor vea por conveniente adquirir una licencia, entregará dicha licencia a la EPS una vez finalizado El Servicio, por lo que es necesario que se especifique en la Propuesta del consultor los beneficios del uso del software seleccionado, la interoperabilidad que genera con otras fuentes de información como son los accesorios de telemetría, el sistema comercial y el GIS, como mínimo.

La EPS hará entrega del modelo digital de elevación de la Localidad de Pucallpa. El Proveedor deberá verificar que la precisión de esta información es compatible con la precisión de las mediciones de los niveles del agua en los almacenamientos y la presión de servicio. En caso de no ser compatibles, el Proveedor deberá realizar las nivelaciones que sean del caso en puntos o elementos seleccionados de la red, a fin de asegurar la calibración.



La demanda en el modelo se obtendrá de los datos de facturación mensuales, estos sectores cuentan con amplia micromedición por lo que se dispone de información suficiente para el modelamiento.

El Proveedor implementará un modelo de estudio con el fin de determinar los consumos de los usuarios activos no medidos, la cual podrá realizarse en los sectores pilotos (sectores 1, 2, 3 y/o 4) abarcando para ello entre el 1 a 2% de las conexiones de la zona de estudio; las cuales establezcan una muestra representativa, se podrá implementar la metodología MIU (Monitoreo Individual de Usuarios), MZ (Monitoreo de Zona), u otra metodología justificada por El Proveedor, el fin del escenario de estudio es, que una vez determinados los consumos de dichos usuarios, extrapolar el resultado a toda la localidad de Pucallpa y permita establecer valores más precisos para el cálculo hídrico.

El Proveedor, debe tener presente que el consumo per cápita en toda el área del proyecto es alta, razón por la cual el modelo a desarrollar debe considerar las particularidades de un sistema con buena producción en donde el mayor problema es que en algunas zonas existe deficiencias en la presión y la continuidad en la prestación del servicio.

Haciendo uso de la información del censo de usuarios y su georreferenciación, el Proveedor podrá desarrollar un método adecuado para la asignación en el modelo de la demanda de agua en los nodos que representan el sistema, el cual deberá considerar siempre la dependencia del consumo con la presión. Con la inclusión de la demanda, el modelo contendrá todos los elementos necesarios para su aplicación y posterior calibración.

El Proveedor debe realizar mediciones de presión simultáneas durante 7 días continuos en el 1% de los nodos del sector hidráulico a calibrar

Los criterios de aceptación de la calibración serán en este caso que, el modelo prediga la línea piezométrica con una precisión de  $\pm 1.5$  m en los puntos de medición, reproduzca la fluctuación de los niveles de agua en los tanques dentro de un rango de  $\pm 1.0$  m (en periodo extendido) y que los caudales de entrada al centro de servicio (salida del tanque) y en algunos puntos de la red de distribución tenga una variación no mayor del  $\pm 10$  por ciento.

El Proveedor, una vez cuente con el modelo calibrado debe realizar entonces la simulación en condición estática y para periodo extendido. Las simulaciones deberán ser realizadas para las condiciones existentes y para las condiciones futuras mejoradas. Deberá identificar los problemas del sistema de distribución, tales como: tuberías subdimensionadas o sobredimensionadas, zonas de presión alta o baja, baja capacidad de almacenamiento, el modelamiento se hará en 2 fases la inicial bajo las condiciones actuales y la segunda bajo condición de sinceramiento de la demanda de los escenarios de estudio.

Estableciendo la conformación de nuevos sectores operativos en gabinete, tomando en cuenta la sectorización planteada por el Proveedor y medición de presiones y caudales por sector, con los equipos adquiridos, como dataloggers de presión, caudal y los medidores de caudales, en los puntos alto, medio y bajo de cada sector determinado.

Con la conformación de los nuevos sectores operativos el Proveedor debe informar a la EPS, la ubicación de las unidades hidrométricas que serán construidas por parte de la EPS EMAPACOP, para que posterior a la construcción, el Proveedor haga la implementación del equipamiento interior de las cámaras para que se realice mediciones para determinar el modelo hidráulico dinámico calibrado y finalice con la prueba de cierre, que tiene por finalidad comprobar en campo que el sector es hermético.



Modelamiento hidráulico dinámico calibrado con presiones y caudales, abasteciendo la información en base a las mediciones realizadas en los macromedidores instalados, a fin de determinar los puntos pico de consumo (mínimos y máximos) y analizar el sistema en dichas condiciones, considerando como parámetros de muestra las presiones y demandas. El modelamiento tomará la información de consumos de la base comercial y serán contrastados con las mediciones realizadas a fin de acercarse lo más posible a una simulación del sistema en condiciones reales.

El Proveedor deberá plantear la sectorización de los circuitos aislados, con la finalidad de tener un mejor control de estos, estos sectores serán delimitados mediante la inserción o renovación de válvulas, teniendo como premisa un único ingreso a los mismos. El Proveedor deberá sustentar ante la EPS EMAPACOP la cantidad de sectores obtenidos. Definir los circuitos y sectores hidráulicamente aislados de manera de controlar los ingresos, las salidas y las presiones en estos, Cada circuito o sector debe ser perfectamente delimitado, las fuentes de abastecimiento identificadas y medidas, los usuarios y por ende, su consumo, claramente definidos con el fin de poder realizar un balance hídrico adecuado por circuito y sector, para tal fin. El Proveedor debe realizar el modelamiento hidráulico por cada circuito, en condiciones actuales, siendo este calibrado por las presiones y caudales que debe medir en campo, con el modelo en condiciones actuales de operación, se establecerá un diagnóstico preliminar de los problemas existentes, del análisis de dicho modelo se determinará la configuración más conveniente, y la división de los sectores, para culminar con el modelo hidráulico calibrado y completamente aislado por sector o circuito.

El Proveedor deberá realizar un modelamiento en fase estática simulando la sectorización planteada, con la finalidad de comprobar la mejora en la operación y la gestión de presiones en todo el sistema. Con esta actividad el Proveedor determinará la cantidad y ubicación de las válvulas perimetrales y de control por circuito y por sector que el Proveedor deberá instalar o renovar.

El Proveedor tras la aprobación de la sectorización del sistema por parte de la supervisión deberá plantear la ubicación de unidades hidrométricas en puntos estratégicos de los sectores que considere más críticos. Esta criticidad será determinada mediante el balance hidráulico realizado dentro de las actividades de macro medición.

Como principales beneficios de la implementación se espera obtener reducción de los tiempos de corte de servicio, incremento en la satisfacción del cliente por mejora de la calidad del servicio, optimización del sistema de distribución de agua, mejora de los procesos de toma de decisión, visualización y simulación de escenarios hidráulicos, predicción de comportamiento futuro de la red de distribución, determinación de momentos óptimos para cortes de servicio por mantenimiento, entre otros.

El Proveedor deberá presentar al Supervisor del Contrato, o quien haga sus veces, un plan de trabajo donde define la modelación hidráulica de todos los sectores, máximo hasta el día 180 de iniciado el contrato. En dicho plan se indicará la herramienta de modelación a emplear, la metodología para la asignación de la demanda, los escenarios de modelación a considerar y cualquier otro elemento que sea de importancia en el desarrollo del modelo.

## **5.9. ELABORACION DE MANUALES DE PROCEDIMIENTO.**

El Proveedor deberá elaborar los manuales de procedimientos de gestión de agua no facturada, en el cual deberá definir a los responsables de las actividades a ser realizadas, el procedimiento y ejecución de los trabajos, personal técnico que intervienen y tipo de la mano de obra necesaria, las pruebas e inspecciones previstas, así como la periodicidad de las mismas, definición del control de calidad del desarrollo de las actividades y calificación del personal.



Toda esta información será evidenciada en formatos establecidos por sus tipologías y estandarizados para sus adecuados usos considerando normas técnicas de los materiales, del medio ambiente y de seguridad.

El Proveedor deberá presentar los Manuales de Procedimiento de las principales actividades que la EPS desarrolla en sus procesos regulares, así como de los que se encuentran relacionados con la mejora de los procesos a optimizar relacionados a las actividades desarrolladas en la presente consultoría. Como mínimo y sin ser de carácter limitativo, los manuales a presentarse serán los siguientes:

- Operación y mantenimiento de macromedidores.
- Auscultación y detección de fugas no visibles en redes de agua potable y en líneas principales.
- Análisis de hermeticidad de sectores.
- Operación y mantenimiento de válvulas de purga, válvulas de aire y grifos contra incendio.
- Limpieza y lavado de reservorios y cisternas.
- Operación y mantenimiento preventivo y correctivo de válvulas compuerta, válvulas reductoras de presión, válvulas control de nivel y válvulas check.
- Gestión del control de fugas.

#### **5.10. CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN**

Durante las fases de Implementación y Desarrollo de las actividades, el Proveedor capacitará al personal de la EPS y transferirá toda tecnología y practica necesaria para que este pueda mantener de manera sostenible en los niveles de servicio operativo y comercial alcanzados durante la fase de Implementación, del Programa de Reducción de Agua No Facturada; la EPS definirá las áreas a capacitar.

Esta actividad deberá ser dimensionada a un aproximado de 50 funcionarios que serán registrados para su evidencia del cumplimiento de la programación, los talleres de capacitación serán de forma presencial e incluirán visitas de campo, como mínimo se espera 8 h por funcionario por curso de capacitación, como producto el Proveedor deberá entregar certificados de las capacitaciones realizadas.

Se espera que el personal de la EPS aproveche la transferencia de conocimiento y de capacitación en el lugar de trabajo, el personal de la EPS tendrá la posibilidad de aprovechar el contacto con el Proveedor.

Por otro lado, el Proveedor debe implementar un programa formal de capacitación y sensibilización durante las fases de Implementación y de sostenibilidad, orientada a los usuarios, que contemple como mínimo las siguientes actividades, las cuales serán dimensionadas para un aproximado de 34,384 usuarios. El Proveedor deberá proponer una metodología adecuada y describir las actividades que considere necesario incorporar en los mencionados planes de capacitación y sensibilización interna y externa de la EPS.

El Proveedor deberá realizar un mapeo de stakeholders que incluya la identificación de los líderes comunitarios y de opinión, con el objeto de realizar una articulación de los mecanismos de intervención social a través o en coordinación con ellos. Estos líderes podrán ser referentes barriales, escuelas, iglesias, postas médicas, etc.

El Proveedor deberá organizar y llevar a cabo reuniones de sensibilización con los principales stakeholders identificados, con el fin de informar sobre las intervenciones requeridas y los objetivos del servicio.



#### **5.10.1. Importancia y cuidado de las fuentes de agua.**

El Proveedor deberá realizar actividades de Perifoneo, con el objeto de difundir un spot o mensaje informativo a la población de Coronel Portillo a través de un carro móvil. La ruta del perifoneo deberá considerar Centros de salud, mercados, etc.

El Proveedor deberá realizar actividades de talleres educativos en escuelas, en las cuales deberá organiza como mínimo dos talleres en colegios (Min. 3 aulas de primaria y secundaria). Incluye actividades prácticas y debates para fomentar la participación y el aprendizaje activo.

El Proveedor deberá difundir el mensaje de puerta en puerta en los hogares de puntos estratégicos de Coronel Portillo. Distribuir folletos o dípticos para que el personal encargado pueda transmitir el mensaje y responder las preguntas de los residentes.

#### **5.10.2. El uso racional y adecuado del agua potable.**

El Proveedor deberá organizar e invitar a participar de eventos locales dirigidas a la población de la localidad de Coronel Portillo y a proponer ideas creativas para reducir el consumo de agua y minimizar las pérdidas. Los mismos que deberán programarse en lugares estratégicos como la Plaza de Armas, Municipalidad, Centro de Salud, entre otros que considere relevantes.

El Proveedor deberá reconocer y premiar a los participantes que presenten las soluciones más innovadoras y efectivas.

Estas acciones estarán dirigidas a contribuir a concientizar a la población de Coronel Portillo acerca de la importancia de emplear el agua de forma responsable y comprender las repercusiones económicas de su derroche, incentivando a las personas a adoptar medidas para preservar este recurso esencial.

El Proveedor deberá realizar actividades de difusión de Spot publicitario en radio local, el mismo que deberá considerar los siguientes alcances:

- Colaborar con medios de comunicación locales para difundir mensajes sobre el uso responsable del agua.
- Spot max. duración de 45 segundos.
- Considerar a la población indígena hablante.
- De preferencia que el guion sea de una conversación de los propios habitantes (2 personas) dialogando sobre el tema.

#### **5.10.3. Las pérdidas de agua por los usuarios y su repercusión en la economía.**

El Proveedor deberá realizar una campaña de socialización en redes sociales. En ese sentido, el Proveedor deberá crear contenido educativo que destaque la importancia del uso racional del agua potable y las repercusiones económicas de su desperdicio.

El proveedor deberá coordinar y compartir consejos y estadísticas que ilustren la situación en el área de la prestación de los servicios de saneamiento, respecto a las pérdidas de agua y su repercusión en la economía de la EPS.

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoOrganismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de SaneamientoUE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

El Proveedor deberá brindar asistencia técnica para que la publicación de los contenidos puede difundirse en la página institucional de EMAPACOP S.A., el municipio de Coronel Portillo y entidades aliadas.

El Proveedor deberá brindar charlas informativas a usuarios y madres de familia, así como organizar charlas informativas e interactivas donde se aborden temas como la importancia del agua.

El Proveedor deberá centrar el contenido en la ama de casa, quien administra el hogar y sabe cómo utilizar el agua de manera responsable, así como las consecuencias económicas de su mal uso.

EL Proveedor deberá especificar el trabajo comunicacional y social propuesto previo, durante y posterior a las intervenciones técnica en los casos de conexiones clandestinas identificadas.

## 6. PRODUCTOS

El Proveedor se obliga a presentar los informes que a continuación se indican, dentro de los plazos que para cada uno se señalan:

| Producto         | Plazo                                                  | Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plan de Trabajo  | Hasta los 10 días calendarios de iniciado el contrato. | <b>Primer Informe:</b><br>Este producto es referente, no limitativo y debe incluir la descripción y programación de las actividades señaladas en el numeral 5. de la sección "Actividades" del presente documento. El informe remitido deberá presentar adjunto: <ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de trabajo.</li> <li>Actas de reuniones de coordinación.</li> </ul> |
| Primer Producto  | Hasta los 60 días calendarios de iniciado el contrato  | <b>Segundo informe:</b><br>Informe de actividades del acápite 5.3. realizadas con el sustento del mismo, además deberá incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Valorización de metrados a precios unitarios (P.U.)</li> <li>Panel fotográfico.</li> <li>Monitoreo de mejora de los indicadores por sector hidráulico.</li> </ul>                                         |
| Segundo Producto | Hasta los 120 días calendarios de iniciado el contrato | <b>Tercer informe:</b><br>Informe de actividades del acápite 5.4. realizadas con el sustento del mismo, además deberá incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Valorización de metrados a precios unitarios (P.U.)</li> <li>Panel fotográfico.</li> <li>Monitoreo de mejora de los indicadores por sector hidráulico.</li> </ul>                                          |
| Tercer Producto  | Hasta los 180 días calendarios de iniciado el contrato | <b>Cuarto informe:</b><br>Informe de actividades del acápite 5.5. realizadas con el sustento del mismo, además deberá incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Valorización de metrados a precios unitarios (P.U.)</li> <li>Panel fotográfico.</li> <li>Monitoreo de mejora de los indicadores por sector hidráulico.</li> </ul>                                          |

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoOrganismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de SaneamientoUE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

| Producto        | Plazo                                                  | Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cuarto Producto | Hasta los 240 días calendarios de iniciado el contrato | <b>Quinto informe:</b><br>Informe de actividades del acápite 5.6., 5.7., 5.8., 5.9. y 5.10. realizadas con el sustento del mismo, además deberá incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorización de metrados a precios unitarios (P.U.)</li> <li>• Panel fotográfico.</li> <li>• Monitoreo de mejora de los indicadores por sector hidráulico.</li> <li>• Lecciones aprendidas.</li> </ul> |

Las actividades requeridas en el cuadro anterior son estimados, orientativos y deberán ser corroborados acorde al Plan de Trabajo presentado al inicio del Servicio, tomando en consideración que la forma de pago se realizará por precio unitario, en función a las valorizaciones y el avance realizado.

Los entregables del presente servicio deberán ser presentados en versión física y/o digital (DVD o USB) en mesa de partes del Programa de Modernización, ubicado en la Avenida Paseo de la República N° 3211, Piso 09, edificio ALIDE, distrito de San Isidro, provincia y departamento de Lima.

## 7. PLAZO

El plazo del Servicio es hasta doscientos cuarenta (240) días calendario contabilizados desde el día siguiente de la firma del acta de inicio del servicio, entre el Coordinador del Componente 1 del Programa, el Representante Legal del Proveedor y el Gerente General de la EPS.

## 8. FORMA DE PAGO

El costo del servicio incluirá toda retribución, incluidos los impuestos de ley, costos y gastos del Proveedor y será cancelado contra la presentación de los Productos en el numeral 5 y acorde a los metrados de avances del servicio por el precio unitario ofertado por el Proveedor. Los pagos se realizarán previa conformidad del servicio.

La conformidad de los productos es otorgada por la Coordinación Técnica del Componente 1 de la UE 003, previo informe con la opinión técnica favorable de la EPS EMAPACOP S.A. según el siguiente detalle:

|                  |                                  |
|------------------|----------------------------------|
| Primer producto  | 25% del valor total del contrato |
| Segundo producto | 25% del valor total del contrato |
| Tercer producto  | 25% del valor total del contrato |
| Cuarto Producto  | 25% del valor total del contrato |

Los porcentajes mostrados en el cuadro anterior son estimados y deberán ser corroborados acorde al Plan de Trabajo presentado al inicio del Servicio, tomando en consideración que los pagos se realizarán por precio unitario y avance realizado. Se adjunta en el Anexo 10 la programación estimada del servicio con la lista de actividades y metrados del servicio.

## 9. COORDINACIÓN Y SUPERVISIÓN

La supervisión técnica del Servicio será ejercida por la EPS EMAPACOP S.A., el mismo que podrá contratar una persona natural o jurídica para que cumpla estas funciones, a su vez la EPS participará de la coordinación técnica operativa del servicio brindando opinión técnica cuando sea requerido. La coordinación del Servicio se encuentra a cargo del Coordinador Técnico del Componente 1 de la UE



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

003, quien a su vez brindará la conformidad a los entregables o productos previo informe de opinión técnica favorable del Gerente General de la EPS.

## 10. LUGAR DE SERVICIO

Las actividades se desarrollarán en las oficinas del Proveedor, las mismas que deberán estar ubicadas en la ciudad de Pucallpa en los distritos de Callería, Yarinacocha, y Manantay, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali. Así como las actividades de campo se realizarán en el ámbito de intervención de la EPS EMAPACOP S.A.

## 11. PERFIL

Se requiere que El Proveedor cumpla con el siguiente perfil mínimo:

### 11.1. Perfil de la Empresa

La Empresa debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente a S/. 12'000,000.00 (Doce Millones con 0/00 soles), durante los ocho (08) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas que se computarán desde la fecha de la conformidad o emisión del comprobante de pago, según corresponda.

Dos (02) años como mínimo, en ejecución y/o implementación de cámaras de macromedidor, cámaras de inspección en obras de saneamiento, montaje de medidores de flujo o similares en tuberías de presión, estructuras hidráulicas, en implementación de reservorios, cámaras rompe presión, cuarto de bombas, cámara cisterna, pozos de agua y/o sumidero, y cámara de paso.

De preferencia, el Proveedor deberá contar con experiencia en la formulación y puesta en marcha de programas de agua no contabilizada para empresas de servicios de saneamiento con una cantidad de usuarios similar o mayor al de la EPS EMAPACOP S.A.

Acreditación:

La experiencia del postor en la especialidad se acreditará con copia simple de:

- (i) contratos u órdenes de compra, y su respectiva conformidad o constancia de prestación; o
- (ii) comprobantes de pago cuya cancelación se acredite documental y fehacientemente, con voucher de depósito, nota de abono, reporte de estado de cuenta, cualquier otro documento emitido por Entidad del sistema financiero que acredite el abono o mediante cancelación en el mismo comprobante de pago, correspondientes a un máximo de veinte (20) contrataciones.

En caso los postores presenten varios comprobantes de pago para acreditar una sola contratación, se debe acreditar que corresponden a dicha contratación; de lo contrario, se asumirá que los comprobantes acreditan contrataciones independientes, en cuyo caso solo se considerará, para la evaluación, las veinte (20) primeras contrataciones indicadas.

En los casos que se acredite experiencia adquirida en consorcio, debe presentarse la promesa de consorcio o el contrato de consorcio del cual se desprenda fehacientemente el porcentaje de las obligaciones que se asumió en el contrato presentado; de lo contrario, no se computará la experiencia proveniente de dicho contrato.

Si no se consigna el porcentaje de participación se presumirá que las obligaciones se ejecutaron en partes iguales.

### 11.2. Perfil del Equipo

El equipo propuesto por El Proveedor deberá contar con un equipo mínimo de profesionales para realizar El Servicio, con los siguientes perfiles:

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoOrganismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de SaneamientoUE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

| ROL                                | FORMACIÓN ACADÉMICA                                                                                                                                                   | EXPERIENCIA LABORAL                         |                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    |                                                                                                                                                                       | GENERAL                                     | ESPECÍFICA                                                                                                                                                            |
| Jefe de Proyecto                   | - Profesional universitario en ingeniería civil, sanitario o similar.<br>- Título de Maestría.<br>- Diplomado en gestión de proyectos enfoque PMO.                    | Quince (15) años de experiencia profesional | Diez (10) años de experiencia como coordinador, residente, supervisor, jefe o gerente de proyectos de saneamiento en etapa de formulación, elaboración y/o ejecución. |
| Especialista 01 Diseño hidráulico. | - Ingeniero Sanitario o similar.<br>- Curso de especialización en modelamiento hidráulico de redes de distribución.<br>- Curso en sistemas de información geográfica. | Diez (10) años                              | Cinco (05) años de experiencia como especialista en la formulación, diseño, elaboración y/o ejecución de sistemas de abastecimiento de agua potable.                  |
| Especialista 02 Gestión Comercial  | - Ingeniero, administrador, economista, contador o afines.<br>- Curso de especialización en sistemas comerciales.                                                     | Diez (10) años                              | Cinco (05) años de experiencia como especialista del área comercial en empresas prestadoras de servicio de saneamiento, consideradas en el rango de medianas a más.   |

Para personal extranjero la formación académica deberá ser equivalente. Para todos los casos El Proveedor presentará las hojas de vida, documentos e información que permita verificar el cumplimiento de los requisitos exigidos.

La conformación de equipos de apoyo será garantizada por El Proveedor de tal manera que se cuente con un número suficiente de personas para el normal desarrollo de las actividades contratadas y objetivos propuestos. El Proveedor implementará un mecanismo de selección el cual tendrá como fin certificar que el personal seleccionado cuente con las competencias necesarias para la ejecución de sus funciones, los equipos conformados c0notarán con la indumentaria acorde a sus funciones cumpliendo a cabalidad la Ley de Seguridad y Salud en el trabajo.

El establecimiento de la sede de trabajo será próximo a la EPS (dentro de su área de intervención) debidamente implementada con equipamientos, mobiliarios y servicios necesarios para el normal desarrollo de actividades; la EPS realizará visitas de seguimiento paulatinas en las oficinas del Proveedor para la presentación de informes ejecutivos de seguimiento de la intervención.

El Proveedor se obliga a tener; desde el inicio de sus actividades, al personal debidamente identificado quienes deberán portar un gafete distintivo que establezca:

- Logo y nombre del Proveedor para la cual se desarrollan actividades
- Logo y nombre de la EPS EMAPACOP S.A.
- Nombre completo del trabajador
- Foto de identificación del trabajador

**PERÚ****Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento****Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento****UE 003  
Programa de  
Modernización****"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"****"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"**

La relación del personal colaborador se presentará con cada informe bimestral, en caso de que el personal sea retirado y no colabore más con El Proveedor, éste garantizará el retiro de la indumentaria que distingue al personal (gafetes y chaleco) y la inutilización del gafete.

Así mismo, el personal de actividades de campo deberá contar adicionalmente con un chaleco distintivo con ambos logos; por parte del Proveedor y la EPS EMAPACOP S.A., en la parte frontal del chaleco.

El Proveedor contará con unidades móviles suficientes para el transporte de personal y materiales que requiera. Las unidades móviles que participen tanto en el transporte de personal, materiales y ejecución de las actividades programadas deberán contar en la parte delantera con el logo del Proveedor y en los laterales una inscripción que establezca su relación con la EPS EMAPACOP S.A.

## **12. CONFLICTO DE INTERESES - ELEGIBILIDAD**

Para efectos de la decisión de participar en el proceso de selección y/o aceptación de la contratación, los candidatos deberán tener en cuenta las causales de conflicto de interés y elegibilidad establecidas en las Regulaciones de Adquisiciones para Prestatarios en Proyectos de Inversión del Banco Mundial, julio 2016 revisada noviembre 2017, numeral 3.14, 3.16, 3.17 y 3.18 sobre Conflicto de Interés y numeral 3.21, 3.22 y 3.23 sobre Elegibilidad, lo cual podrá ser consultado en la página Web:

<https://pubdocs.worldbank.org/en/206381555419884199/Procurement-Regulations-for-Investment-Project-Financing-Borrowers-spanish-2017.pdf>

## **13. ANEXOS**

La documentación y anexos se pueden visualizar a través del siguiente link/QR:

- Link:

<https://1drv.ms/f/s!AhwmqAvMRKWggcYFVfq2UoR4qPMTgg?e=lnJJXz>



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

### 13.1. ANEXO 01: ANÁLISIS DE DEMANDA POR SECTOR HIDRÁULICO

Tabla 1: Demanda de agua del Esquema 1

| AÑO      |      | POBLACION<br>SERVIDA (hab) | VIVIENDAS<br>SERVIDAS<br>(unidades) | PERDIDAS DE<br>AGUA POTABLE<br>(%) | TIPO DE CONEXIONES       |                           |                          |                         |                        |                     | CONSUMO DE AGUA (l/día) |                      |                       |                    |                   |                               | DEMANDA AGUA  |                |                 |                 | Volumen de<br>Regulación (m3) |
|----------|------|----------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|-------------------------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
|          |      |                            |                                     |                                    | CONEXIONES<br>DOMÉSTICAS | CONEXIONES<br>COMERCIALES | CONEXIONES<br>INDUSTRIAL | CONEXIONES<br>ESTATALES | CONEXIONES<br>SOCIALES | TOTAL<br>CONEXIONES | CONSUMO<br>DOMESTICO    | CONSUMO<br>COMERCIAL | CONSUMO<br>INDUSTRIAL | CONSUMO<br>ESTATAL | CONSUMO<br>SOCIAL | CONSUMO<br>TOTAL<br>CONECTADO | Qp<br>(t/seg) | Qp<br>(m3/año) | Qmd<br>(lt/seg) | Qmh<br>(lt/seg) |                               |
| Total    |      |                            |                                     |                                    |                          |                           |                          |                         |                        |                     |                         |                      |                       |                    |                   |                               |               |                |                 |                 |                               |
| 2,023    | Base | 123,950                    | 21,243                              | 44.00%                             | 21,243                   | 3,124                     | 70                       | 137                     | 47                     | 24,621              | 18,693,840              | 2,994,875            | 99,540                | 285,143            | 79,461            | 22,152,859                    | 457.86        | 14,438,917     | 595.21          | 824.14          | 9,890                         |
| 2,024    | 0    | 125,403                    | 21,492                              | 43.00%                             | 21,492                   | 3,161                     | 71                       | 139                     | 48                     | 24,911              | 18,912,960              | 3,030,345            | 100,962               | 289,305            | 81,152            | 22,414,725                    | 455.14        | 14,353,289     | 591.68          | 819.25          | 9,832                         |
| 2,025    | 1    | 126,862                    | 21,742                              | 42.00%                             | 21,742                   | 3,197                     | 72                       | 140                     | 48                     | 25,199              | 19,132,960              | 3,064,857            | 102,384               | 291,387            | 81,152            | 22,672,740                    | 452.44        | 14,268,190     | 588.17          | 814.39          | 9,773                         |
| 2,026    | 2    | 128,315                    | 21,991                              | 41.00%                             | 21,991                   | 3,234                     | 72                       | 142                     | 49                     | 25,488              | 19,352,080              | 3,100,328            | 102,384               | 295,549            | 82,843            | 22,933,184                    | 449.88        | 14,187,478     | 584.85          | 809.79          | 9,718                         |
| 2,027    | 3    | 129,768                    | 22,240                              | 40.00%                             | 22,240                   | 3,271                     | 73                       | 143                     | 49                     | 25,776              | 19,571,200              | 3,135,799            | 103,806               | 297,631            | 82,843            | 23,191,278                    | 447.36        | 14,108,027     | 581.57          | 805.25          | 9,664                         |
| 2,028    | 4    | 131,226                    | 22,490                              | 39.00%                             | 22,490                   | 3,307                     | 74                       | 145                     | 50                     | 26,066              | 19,791,200              | 3,170,311            | 105,228               | 301,793            | 84,533            | 23,453,065                    | 445.00        | 14,033,392     | 578.49          | 800.99          | 9,612                         |
| 2,029    | 5    | 132,697                    | 22,742                              | 38.00%                             | 22,742                   | 3,344                     | 75                       | 147                     | 50                     | 26,358              | 20,012,960              | 3,205,781            | 106,650               | 305,956            | 84,533            | 23,715,881                    | 442.72        | 13,961,768     | 575.54          | 796.90          | 9,563                         |
| SECTOR 1 |      |                            |                                     |                                    |                          |                           |                          |                         |                        |                     |                         |                      |                       |                    |                   |                               |               |                |                 |                 |                               |
| 2,023    | Base | 75,381                     | 12,919                              | 44.00%                             | 12,919                   | 2,433                     | 91                       | 57                      | 31                     | 15,531              | 11,368,720              | 2,332,436            | 129,402               | 118,636            | 52,411            | 14,001,605                    | 289.39        | 9,126,046      | 376.20          | 520.89          | 6,251                         |
| 2,024    | 0    | 76,262                     | 13,070                              | 43.00%                             | 13,070                   | 2,462                     | 92                       | 58                      | 31                     | 15,713              | 11,501,600              | 2,360,237            | 130,824               | 120,717            | 52,411            | 14,165,789                    | 287.64        | 9,071,076      | 373.93          | 517.76          | 6,214                         |
| 2,025    | 1    | 77,149                     | 13,222                              | 42.00%                             | 13,222                   | 2,490                     | 93                       | 58                      | 32                     | 15,895              | 11,635,360              | 2,387,080            | 132,246               | 120,717            | 54,101            | 14,329,505                    | 285.95        | 9,017,706      | 371.73          | 514.71          | 6,177                         |
| 2,026    | 2    | 78,030                     | 13,373                              | 41.00%                             | 13,373                   | 2,519                     | 94                       | 59                      | 32                     | 16,077              | 11,768,240              | 2,414,881            | 133,668               | 122,799            | 54,101            | 14,493,689                    | 284.32        | 8,966,435      | 369.62          | 511.78          | 6,142                         |
| 2,027    | 3    | 78,917                     | 13,525                              | 40.00%                             | 13,525                   | 2,547                     | 95                       | 60                      | 32                     | 16,259              | 11,902,000              | 2,441,724            | 135,090               | 124,880            | 54,101            | 14,657,795                    | 282.75        | 8,916,825      | 367.58          | 508.95          | 6,108                         |
| 2,028    | 4    | 79,798                     | 13,676                              | 39.00%                             | 13,676                   | 2,576                     | 96                       | 60                      | 33                     | 16,441              | 12,034,880              | 2,469,525            | 136,512               | 124,880            | 55,792            | 14,821,589                    | 281.22        | 8,868,656      | 365.59          | 506.20          | 6,075                         |
| 2,029    | 5    | 80,690                     | 13,829                              | 38.00%                             | 13,829                   | 2,604                     | 97                       | 61                      | 33                     | 16,624              | 12,169,520              | 2,496,368            | 137,934               | 126,961            | 55,792            | 14,986,575                    | 279.77        | 8,822,742      | 363.70          | 503.58          | 6,043                         |
| SECTOR 2 |      |                            |                                     |                                    |                          |                           |                          |                         |                        |                     |                         |                      |                       |                    |                   |                               |               |                |                 |                 |                               |
| 2,023    | Base | 14,517                     | 2,488                               | 44.00%                             | 2,488                    | 290                       | 14                       | 4                       | 1                      | 2,797               | 2,189,440               | 278,013              | 19,908                | 8,325              | 1,691             | 2,497,377                     | 51.62         | 1,627,755      | 67.10           | 92.91           | 1,115                         |
| 2,024    | 0    | 14,686                     | 2,517                               | 43.00%                             | 2,517                    | 293                       | 14                       | 4                       | 1                      | 2,829               | 2,214,960               | 280,889              | 19,908                | 8,325              | 1,691             | 2,525,773                     | 51.29         | 1,617,381      | 66.67           | 92.32           | 1,108                         |
| 2,025    | 1    | 14,861                     | 2,547                               | 42.00%                             | 2,547                    | 297                       | 14                       | 4                       | 1                      | 2,863               | 2,241,360               | 284,724              | 19,908                | 8,325              | 1,691             | 2,556,008                     | 51.01         | 1,608,522      | 66.31           | 91.81           | 1,102                         |
| 2,026    | 2    | 15,031                     | 2,576                               | 41.00%                             | 2,576                    | 300                       | 14                       | 4                       | 1                      | 2,895               | 2,266,880               | 287,600              | 19,908                | 8,325              | 1,691             | 2,584,404                     | 50.70         | 1,598,826      | 65.91           | 91.26           | 1,096                         |
| 2,027    | 3    | 15,200                     | 2,605                               | 40.00%                             | 2,605                    | 304                       | 15                       | 4                       | 1                      | 2,929               | 2,292,400               | 291,435              | 21,330                | 8,325              | 1,691             | 2,615,181                     | 50.45         | 1,590,902      | 65.58           | 90.80           | 1,090                         |
| 2,028    | 4    | 15,375                     | 2,635                               | 39.00%                             | 2,635                    | 307                       | 15                       | 4                       | 1                      | 2,962               | 2,318,800               | 294,311              | 21,330                | 8,325              | 1,691             | 2,644,457                     | 50.18         | 1,582,339      | 65.23           | 90.32           | 1,084                         |
| 2,029    | 5    | 15,544                     | 2,664                               | 38.00%                             | 2,664                    | 311                       | 15                       | 4                       | 1                      | 2,995               | 2,344,320               | 298,145              | 21,330                | 8,325              | 1,691             | 2,673,811                     | 49.91         | 1,574,099      | 64.89           | 89.85           | 1,079                         |
| SECTOR 3 |      |                            |                                     |                                    |                          |                           |                          |                         |                        |                     |                         |                      |                       |                    |                   |                               |               |                |                 |                 |                               |
| 2,023    | Base | 15,457                     | 2,649                               | 44.00%                             | 2,649                    | 214                       | 12                       | 4                       | 3                      | 2,882               | 2,331,120               | 205,155              | 17,064                | 8,325              | 5,072             | 2,566,736                     | 53.05         | 1,672,962      | 68.96           | 95.49           | 1,146                         |
| 2,024    | 0    | 15,637                     | 2,680                               | 43.00%                             | 2,680                    | 217                       | 12                       | 4                       | 3                      | 2,916               | 2,358,400               | 208,031              | 17,064                | 8,325              | 5,072             | 2,596,892                     | 52.73         | 1,662,922      | 68.55           | 94.92           | 1,139                         |
| 2,025    | 1    | 15,824                     | 2,712                               | 42.00%                             | 2,712                    | 219                       | 12                       | 4                       | 3                      | 2,950               | 2,386,560               | 209,948              | 17,064                | 8,325              | 5,072             | 2,626,969                     | 52.42         | 1,653,179      | 68.15           | 94.36           | 1,133                         |
| 2,026    | 2    | 16,005                     | 2,743                               | 41.00%                             | 2,743                    | 222                       | 12                       | 4                       | 3                      | 2,984               | 2,413,840               | 212,824              | 17,064                | 8,325              | 5,072             | 2,657,125                     | 52.13         | 1,643,815      | 67.76           | 93.83           | 1,126                         |
| 2,027    | 3    | 16,186                     | 2,774                               | 40.00%                             | 2,774                    | 224                       | 13                       | 4                       | 3                      | 3,018               | 2,441,120               | 214,741              | 18,486                | 8,325              | 5,072             | 2,687,745                     | 51.85         | 1,635,045      | 67.40           | 93.32           | 1,120                         |
| 2,028    | 4    | 16,367                     | 2,805                               | 39.00%                             | 2,805                    | 227                       | 13                       | 4                       | 3                      | 3,052               | 2,468,400               | 217,617              | 18,486                | 8,325              | 5,072             | 2,717,901                     | 51.57         | 1,626,285      | 67.04           | 92.82           | 1,114                         |
| 2,029    | 5    | 16,554                     | 2,837                               | 38.00%                             | 2,837                    | 229                       | 13                       | 4                       | 3                      | 3,086               | 2,496,560               | 219,535              | 18,486                | 8,325              | 5,072             | 2,747,978                     | 51.30         | 1,617,761      | 66.69           | 92.34           | 1,109                         |
| SECTOR 4 |      |                            |                                     |                                    |                          |                           |                          |                         |                        |                     |                         |                      |                       |                    |                   |                               |               |                |                 |                 |                               |
| 2,023    | Base | 15,106                     | 2,589                               | 44.00%                             | 2,589                    | 140                       | 14                       | 3                       | 8                      | 2,754               | 2,278,320               | 134,213              | 19,908                | 6,244              | 13,525            | 2,452,211                     | 50.68         | 1,598,316      | 65.89           | 91.23           | 1,095                         |



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

|          |      |        |       |        |       |     |    |   |   |       |           |         |        |       |        |           |       |           |       |       |       |
|----------|------|--------|-------|--------|-------|-----|----|---|---|-------|-----------|---------|--------|-------|--------|-----------|-------|-----------|-------|-------|-------|
| 2,024    | 0    | 15,282 | 2,619 | 43.00% | 2,619 | 142 | 14 | 3 | 8 | 2,786 | 2,304,720 | 136,131 | 19,908 | 6,244 | 13,525 | 2,480,528 | 50.37 | 1,588,408 | 65.48 | 90.66 | 1,088 |
| 2,025    | 1    | 15,457 | 2,649 | 42.00% | 2,649 | 143 | 14 | 3 | 8 | 2,817 | 2,331,120 | 137,089 | 19,908 | 6,244 | 13,525 | 2,507,887 | 50.05 | 1,578,239 | 65.06 | 90.08 | 1,081 |
| 2,026    | 2    | 15,632 | 2,679 | 41.00% | 2,679 | 145 | 14 | 3 | 8 | 2,849 | 2,357,520 | 139,007 | 19,908 | 6,244 | 13,525 | 2,536,204 | 49.75 | 1,569,008 | 64.68 | 89.56 | 1,075 |
| 2,027    | 3    | 15,807 | 2,709 | 40.00% | 2,709 | 147 | 15 | 3 | 8 | 2,882 | 2,383,920 | 140,924 | 21,330 | 6,244 | 13,525 | 2,565,943 | 49.50 | 1,560,949 | 64.35 | 89.10 | 1,070 |
| 2,028    | 4    | 15,982 | 2,739 | 39.00% | 2,739 | 148 | 15 | 3 | 8 | 2,913 | 2,410,320 | 141,883 | 21,330 | 6,244 | 13,525 | 2,593,302 | 49.21 | 1,551,730 | 63.97 | 88.57 | 1,063 |
| 2,029    | 5    | 16,163 | 2,770 | 38.00% | 2,770 | 150 | 15 | 3 | 9 | 2,947 | 2,437,600 | 143,800 | 21,330 | 6,244 | 15,216 | 2,624,190 | 48.99 | 1,544,886 | 63.68 | 88.18 | 1,059 |
| SECTOR 7 |      |        |       |        |       |     |    |   |   |       |           |         |        |       |        |           |       |           |       |       |       |
| 2,023    | Base | 3,489  | 598   | 44.00% | 598   | 47  | 6  | 2 | 4 | 657   | 526,240   | 45,057  | 8,532  | 4,163 | 6,763  | 590,755   | 12.21 | 385,045   | 15.87 | 21.98 | 264   |
| 2,024    | 0    | 3,530  | 605   | 43.00% | 605   | 48  | 6  | 2 | 4 | 665   | 532,400   | 46,016  | 8,532  | 4,163 | 6,763  | 597,873   | 12.14 | 382,849   | 15.78 | 21.85 | 263   |
| 2,025    | 1    | 3,577  | 613   | 42.00% | 613   | 48  | 6  | 2 | 4 | 673   | 539,440   | 46,016  | 8,532  | 4,163 | 6,763  | 604,913   | 12.07 | 380,678   | 15.69 | 21.73 | 261   |
| 2,026    | 2    | 3,618  | 620   | 41.00% | 620   | 49  | 6  | 2 | 4 | 681   | 545,600   | 46,975  | 8,532  | 4,163 | 6,763  | 612,032   | 12.01 | 378,630   | 15.61 | 21.61 | 260   |
| 2,027    | 3    | 3,658  | 627   | 40.00% | 627   | 49  | 6  | 2 | 4 | 688   | 551,760   | 46,975  | 8,532  | 4,163 | 6,763  | 618,192   | 11.93 | 376,067   | 15.50 | 21.47 | 258   |
| 2,028    | 4    | 3,699  | 634   | 39.00% | 634   | 50  | 6  | 2 | 4 | 696   | 557,920   | 47,933  | 8,532  | 4,163 | 6,763  | 625,311   | 11.86 | 374,161   | 15.42 | 21.36 | 257   |
| 2,029    | 5    | 3,746  | 642   | 38.00% | 642   | 50  | 6  | 2 | 4 | 704   | 564,960   | 47,933  | 8,532  | 4,163 | 6,763  | 632,351   | 11.80 | 372,271   | 15.35 | 21.25 | 255   |

Se ha considerado que las pérdidas al año 2023: 44% y disminuirán en 1% cada año, de acuerdo con los proyectos reducción de ANF.

El Volumen de Regulación es 9,563m<sup>3</sup> aproximadamente, para todo el Esquema.

El Caudal promedio es de 443 lps

El Caudal máximo diario es de 576 lps

El Caudal máximo horario es de 797 lps.

Se debe tomar en cuenta que el Esquema 1, se abastece principalmente por bombeo directo a red desde 4 Cisternas y una parte por gravedad de un reservorio elevado, las líneas de impulsión no abastecen directamente a las cisternas, ya que tienen derivaciones que bombean directamente a la red secundaria de cada sector.



Tabla 2: Demanda de agua del Esquema 2

| AÑO   |      | POBLACION SERVIDA (hab) | VIVIENDAS SERVIDAS (unidades) | PERDIDAS DE AGUA POTABLE (%) | TIPO DE CONEXIONES    |                        |                       |                      |                     |                  | CONSUMO DE AGUA (l/día) |                   |                    |                 |                |                         | DEMANDA AGUA |             |              |              | Volumen de Regulación (m3) |
|-------|------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|------------------|-------------------------|-------------------|--------------------|-----------------|----------------|-------------------------|--------------|-------------|--------------|--------------|----------------------------|
|       |      |                         |                               |                              | CONEXIONES DOMÉSTICAS | CONEXIONES COMERCIALES | CONEXIONES INDUSTRIAL | CONEXIONES ESTATALES | CONEXIONES SOCIALES | TOTAL CONEXIONES | CONSUMO DOMESTICO       | CONSUMO COMERCIAL | CONSUMO INDUSTRIAL | CONSUMO ESTATAL | CONSUMO SOCIAL | CONSUMO TOTAL CONECTADO | Qp (t/seg)   | Qp (m3/año) | Qmd (lt/seg) | Qmh (lt/seg) |                            |
| Total |      |                         |                               |                              |                       |                        |                       |                      |                     |                  |                         |                   |                    |                 |                |                         |              |             |              |              |                            |
| 2,023 | Base | 22,558                  | 3,866                         | 44.00%                       | 3,866                 | 66                     | 4                     | 12                   | 6                   | 3,954            | 3,402,080               | 63,272            | 5,688              | 24,976          | 10,144         | 3,506,160               | 72.47        | 2,285,265   | 94.20        | 130.44       | 1,566                      |
| 2,024 | 0    | 22,820                  | 3,911                         | 43.00%                       | 3,911                 | 67                     | 4                     | 12                   | 6                   | 4,000            | 3,441,680               | 64,231            | 5,688              | 24,976          | 10,144         | 3,546,719               | 72.02        | 2,271,144   | 93.62        | 129.63       | 1,556                      |
| 2,025 | 1    | 23,083                  | 3,956                         | 42.00%                       | 3,956                 | 68                     | 4                     | 12                   | 6                   | 4,046            | 3,481,280               | 65,189            | 5,688              | 24,976          | 10,144         | 3,587,277               | 71.59        | 2,257,511   | 93.06        | 128.85       | 1,547                      |
| 2,026 | 2    | 23,345                  | 4,001                         | 41.00%                       | 4,001                 | 68                     | 4                     | 12                   | 6                   | 4,091            | 3,520,880               | 65,189            | 5,688              | 24,976          | 10,144         | 3,626,877               | 71.15        | 2,243,746   | 92.49        | 128.07       | 1,537                      |
| 2,027 | 3    | 23,608                  | 4,046                         | 40.00%                       | 4,046                 | 69                     | 4                     | 13                   | 6                   | 4,138            | 3,560,480               | 66,148            | 5,688              | 27,057          | 10,144         | 3,669,517               | 70.79        | 2,232,290   | 92.02        | 127.41       | 1,529                      |
| 2,028 | 4    | 23,870                  | 4,091                         | 39.00%                       | 4,091                 | 70                     | 4                     | 13                   | 6                   | 4,184            | 3,600,080               | 67,107            | 5,688              | 27,057          | 10,144         | 3,710,076               | 70.39        | 2,219,964   | 91.51        | 126.71       | 1,521                      |
| 2,029 | 5    | 24,139                  | 4,137                         | 38.00%                       | 4,137                 | 71                     | 4                     | 13                   | 6                   | 4,231            | 3,640,560               | 68,065            | 5,688              | 27,057          | 10,144         | 3,751,515               | 70.03        | 2,208,553   | 91.04        | 126.06       | 1,513                      |

Se ha considerado que las pérdidas al año 2023: 44% y disminuirán en 1% cada año, de acuerdo con los proyectos reducción de ANF.

El Volumen de Regulación es 1,513m³ aproximadamente, para todo el Esquema.

El Caudal promedio es de 70 lps

El Caudal máximo diario es de 91 lps

El Caudal máximo horario es de 126 lps.

Se debe tomar en cuenta que el Esquema 2, se abastece principalmente por gravedad de 2 reservorios elevados.



Tabla 3: Demanda de agua del Esquema 3

| AÑO   |      | POBLACION SERVIDA (hab) | VIVIENDAS SERVIDAS (unidades) | PERDIDAS DE AGUA POTABLE (%) | TIPO DE CONEXIONES    |                        |                       |                      |                     |                  | CONSUMO DE AGUA (l/día) |                   |                    |                 |                |                         | DEMANDA AGUA |             |              |              | Volumen de Regulación (m3) |
|-------|------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|------------------|-------------------------|-------------------|--------------------|-----------------|----------------|-------------------------|--------------|-------------|--------------|--------------|----------------------------|
|       |      |                         |                               |                              | CONEXIONES DOMÉSTICAS | CONEXIONES COMERCIALES | CONEXIONES INDUSTRIAL | CONEXIONES ESTATALES | CONEXIONES SOCIALES | TOTAL CONEXIONES | CONSUMO DOMESTICO       | CONSUMO COMERCIAL | CONSUMO INDUSTRIAL | CONSUMO ESTATAL | CONSUMO SOCIAL | CONSUMO TOTAL CONECTADO | Qp (t/seg)   | Qp (m3/año) | Qmd (lt/seg) | Qmh (lt/seg) |                            |
| Total |      |                         |                               |                              |                       |                        |                       |                      |                     |                  |                         |                   |                    |                 |                |                         |              |             |              |              |                            |
| 2,023 | Base | 10,818                  | 1,854                         | 44.00%                       | 1,854                 | 101                    | 3                     | 9                    | 8                   | 1,975            | 1,631,520               | 96,825            | 4,266              | 18,732          | 13,525         | 1,764,869               | 36.48        | 1,150,316   | 47.42        | 65.66        | 788                        |
| 2,024 | 0    | 10,946                  | 1,876                         | 43.00%                       | 1,876                 | 102                    | 3                     | 9                    | 8                   | 1,998            | 1,650,880               | 97,784            | 4,266              | 18,732          | 13,525         | 1,785,187               | 36.25        | 1,143,146   | 47.12        | 65.25        | 783                        |
| 2,025 | 1    | 11,069                  | 1,897                         | 42.00%                       | 1,897                 | 103                    | 3                     | 9                    | 8                   | 2,020            | 1,669,360               | 98,743            | 4,266              | 18,732          | 13,525         | 1,804,626               | 36.01        | 1,135,670   | 46.82        | 64.82        | 778                        |
| 2,026 | 2    | 11,197                  | 1,919                         | 41.00%                       | 1,919                 | 105                    | 3                     | 9                    | 8                   | 2,044            | 1,688,720               | 100,660           | 4,266              | 18,732          | 13,525         | 1,825,903               | 35.82        | 1,129,584   | 46.56        | 64.47        | 774                        |
| 2,027 | 3    | 11,320                  | 1,940                         | 40.00%                       | 1,940                 | 106                    | 3                     | 9                    | 8                   | 2,066            | 1,707,200               | 101,619           | 4,266              | 18,732          | 13,525         | 1,845,342               | 35.60        | 1,122,583   | 46.28        | 64.07        | 769                        |
| 2,028 | 4    | 11,448                  | 1,962                         | 39.00%                       | 1,962                 | 107                    | 3                     | 10                   | 8                   | 2,090            | 1,726,560               | 102,577           | 4,266              | 20,813          | 13,525         | 1,867,742               | 35.44        | 1,117,583   | 46.07        | 63.79        | 766                        |
| 2,029 | 5    | 11,576                  | 1,984                         | 38.00%                       | 1,984                 | 108                    | 3                     | 10                   | 9                   | 2,114            | 1,745,920               | 103,536           | 4,266              | 20,813          | 15,216         | 1,889,751               | 35.28        | 1,112,515   | 45.86        | 63.50        | 762                        |

Se ha considerado que las pérdidas al año 2023: 44% y disminuirán en 1% cada año, de acuerdo con los proyectos reducción de ANF.

El Volumen de Regulación es 762 m³ aproximadamente, para todo el Esquema.

El Caudal promedio es de 36 lps

El Caudal máximo diario es de 46 lps

El Caudal máximo horario es de 64 lps.

Se debe tomar en cuenta que el Esquema 3, se debería abastecer por gravedad, pues cuenta con 1 reservorio elevado. En la visita de campo, el abastecimiento se realizaba por bombeo directo de los pozos a la red.



Tabla 4: Demanda de agua del Esquema 4

| AÑO   |      | POBLACION SERVIDA (hab) | VIVIENDAS SERVIDAS (unidades) | PERDIDAS DE AGUA POTABLE (%) | TIPO DE CONEXIONES    |                        |                       |                      |                     |                  | CONSUMO DE AGUA (l/día) |                   |                    |                 |                |                         | DEMANDA AGUA |             |              |              | Volumen de Regulación (m3) |
|-------|------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|------------------|-------------------------|-------------------|--------------------|-----------------|----------------|-------------------------|--------------|-------------|--------------|--------------|----------------------------|
|       |      |                         |                               |                              | CONEXIONES DOMÉSTICAS | CONEXIONES COMERCIALES | CONEXIONES INDUSTRIAL | CONEXIONES ESTATALES | CONEXIONES SOCIALES | TOTAL CONEXIONES | CONSUMO DOMESTICO       | CONSUMO COMERCIAL | CONSUMO INDUSTRIAL | CONSUMO ESTATAL | CONSUMO SOCIAL | CONSUMO TOTAL CONECTADO | Qp (t/seg)   | Qp (m3/año) | Qmd (lt/seg) | Qmh (lt/seg) |                            |
| Total |      |                         |                               |                              |                       |                        |                       |                      |                     |                  |                         |                   |                    |                 |                |                         |              |             |              |              |                            |
| 2,023 | Base | 7,340                   | 1,258                         | 44.00%                       | 1,258                 | 267                    | 4                     | 11                   | 4                   | 1,544            | 1,107,040               | 255,964           | 5,688              | 22,895          | 6,763          | 1,398,349               | 28.90        | 911,424     | 37.57        | 52.02        | 625                        |
| 2,024 | 0    | 7,428                   | 1,273                         | 43.00%                       | 1,273                 | 270                    | 4                     | 11                   | 4                   | 1,562            | 1,120,240               | 258,840           | 5,688              | 22,895          | 6,763          | 1,414,425               | 28.72        | 905,729     | 37.34        | 51.70        | 621                        |
| 2,025 | 1    | 7,509                   | 1,287                         | 42.00%                       | 1,287                 | 273                    | 4                     | 11                   | 4                   | 1,579            | 1,132,560               | 261,716           | 5,688              | 22,895          | 6,763          | 1,429,621               | 28.53        | 899,675     | 37.09        | 51.35        | 617                        |
| 2,026 | 2    | 7,597                   | 1,302                         | 41.00%                       | 1,302                 | 276                    | 4                     | 11                   | 4                   | 1,597            | 1,145,760               | 264,592           | 5,688              | 22,895          | 6,763          | 1,445,697               | 28.36        | 894,372     | 36.87        | 51.05        | 613                        |
| 2,027 | 3    | 7,685                   | 1,317                         | 40.00%                       | 1,317                 | 279                    | 4                     | 12                   | 4                   | 1,616            | 1,158,960               | 267,468           | 5,688              | 24,976          | 6,763          | 1,463,855               | 28.24        | 890,512     | 36.71        | 50.83        | 610                        |
| 2,028 | 4    | 7,766                   | 1,331                         | 39.00%                       | 1,331                 | 283                    | 4                     | 12                   | 4                   | 1,634            | 1,171,280               | 271,303           | 5,688              | 24,976          | 6,763          | 1,480,009               | 28.08        | 885,579     | 36.51        | 50.55        | 607                        |
| 2,029 | 5    | 7,854                   | 1,346                         | 38.00%                       | 1,346                 | 286                    | 4                     | 12                   | 4                   | 1,652            | 1,184,480               | 274,179           | 5,688              | 24,976          | 6,763          | 1,496,085               | 27.93        | 880,760     | 36.31        | 50.27        | 604                        |

Se ha considerado que las pérdidas al año 2023: 44% y disminuirán en 1% cada año, de acuerdo con los proyectos reducción de ANF.

El Volumen de Regulación es 604 m³ aproximadamente, para todo el Esquema.

El Caudal promedio es de 28 lps

El Caudal máximo diario es de 37 lps

El Caudal máximo horario es de 51 lps.

Se debe tomar en cuenta que el Esquema 4, se abastece por bombeo directo de los pozos a la red.



Tabla 5: Demanda de agua del Esquema 5

| AÑO   |      | POBLACION SERVIDA (hab) | VIVIENDAS SERVIDAS (unidades) | PERDIDAS DE AGUA POTABLE (%) | TIPO DE CONEXIONES    |                        |                       |                      |                     |                  | CONSUMO DE AGUA (l/día) |                   |                    |                 |                |                         | DEMANDA AGUA |             |              |              | Volumen de Regulación (m3) |
|-------|------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|------------------|-------------------------|-------------------|--------------------|-----------------|----------------|-------------------------|--------------|-------------|--------------|--------------|----------------------------|
|       |      |                         |                               |                              | CONEXIONES DOMÉSTICAS | CONEXIONES COMERCIALES | CONEXIONES INDUSTRIAL | CONEXIONES ESTATALES | CONEXIONES SOCIALES | TOTAL CONEXIONES | CONSUMO DOMESTICO       | CONSUMO COMERCIAL | CONSUMO INDUSTRIAL | CONSUMO ESTATAL | CONSUMO SOCIAL | CONSUMO TOTAL CONECTADO | Qp (t/seg)   | Qp (m3/año) | Qmd (lt/seg) | Qmh (lt/seg) |                            |
| Total |      |                         |                               |                              |                       |                        |                       |                      |                     |                  |                         |                   |                    |                 |                |                         |              |             |              |              |                            |
| 2,023 | Base | 11,226                  | 1,924                         | 44.00%                       | 1,924                 | 18                     | 1                     | 2                    | 0                   | 1,945            | 1,693,120               | 17,256            | 1,422              | 4,163           | 0              | 1,715,961               | 35.47        | 1,118,439   | 46.11        | 63.84        | 767                        |
| 2,024 | 0    | 11,361                  | 1,947                         | 43.00%                       | 1,947                 | 18                     | 1                     | 2                    | 0                   | 1,968            | 1,713,360               | 17,256            | 1,422              | 4,163           | 0              | 1,736,201               | 35.25        | 1,111,778   | 45.83        | 63.46        | 762                        |
| 2,025 | 1    | 11,495                  | 1,970                         | 42.00%                       | 1,970                 | 18                     | 1                     | 2                    | 0                   | 1,991            | 1,733,600               | 17,256            | 1,422              | 4,163           | 0              | 1,756,441               | 35.05        | 1,105,346   | 45.57        | 63.09        | 758                        |
| 2,026 | 2    | 11,623                  | 1,992                         | 41.00%                       | 1,992                 | 19                     | 1                     | 2                    | 0                   | 2,014            | 1,752,960               | 18,215            | 1,422              | 4,163           | 0              | 1,776,759               | 34.85        | 1,099,182   | 45.31        | 62.74        | 753                        |
| 2,027 | 3    | 11,757                  | 2,015                         | 40.00%                       | 2,015                 | 19                     | 1                     | 2                    | 0                   | 2,037            | 1,773,200               | 18,215            | 1,422              | 4,163           | 0              | 1,796,999               | 34.66        | 1,093,175   | 45.06        | 62.40        | 749                        |
| 2,028 | 4    | 11,891                  | 2,038                         | 39.00%                       | 2,038                 | 19                     | 1                     | 2                    | 0                   | 2,060            | 1,793,440               | 18,215            | 1,422              | 4,163           | 0              | 1,817,239               | 34.48        | 1,087,365   | 44.82        | 62.06        | 745                        |
| 2,029 | 5    | 12,026                  | 2,061                         | 38.00%                       | 2,061                 | 19                     | 1                     | 2                    | 0                   | 2,083            | 1,813,680               | 18,215            | 1,422              | 4,163           | 0              | 1,837,479               | 34.30        | 1,081,742   | 44.59        | 61.74        | 741                        |

Se ha considerado que las pérdidas al año 2023: 44% y disminuirán en 1% cada año, de acuerdo con los proyectos reducción de ANF.

El Volumen de Regulación es 741 m³ aproximadamente, para todo el Esquema.

El Caudal promedio es de 35 lps

El Caudal máximo diario es de 45 lps

El Caudal máximo horario es de 62 lps.

Se debe tomar en cuenta que el Esquema 5, cuenta con 3 pozos y 3 reservorios elevados que abastecen por gravedad al Sector 12, pero según lo indicado por el área operativa está parcialmente recepcionado.



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

13.2. ANEXO 02: ANÁLISIS OFERTA - DEMANDA DE VOLUMEN DE REGULACIÓN

| Sectores Hidráulicos Con Proyecto | Esquema de Abastecimiento N°01                                          |           |           |           |           | Esquema de Abastecimiento N°2 | Esquema de Abastecimiento N°3 | Esquema de Abastecimiento N°4 | Esquema de Abastecimiento N°5 |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Sectores Operativos               | Sector 01                                                               | Sector 02 | Sector 03 | Sector 04 | Sector 07 | Sector 11                     | Sector 09                     | Sector 08                     | Sector 12                     |
| Demanda parcial (m³)              | 6,043                                                                   | 1,079     | 1,109     | 1,059     | 255       | 1513                          | 762                           | 604                           | 741                           |
| Demanda almacenamiento (m³)       | 9,545.00                                                                |           |           |           |           | 1513                          | 762                           | 604                           |                               |
| Reservorios / Cisterna            | Cisterna R-3/Cesar Vallejos/Colinas/ Padre Salas y RRE-Micaela Bastidas |           |           |           |           | REE-01 / REE-02 Sector 11     | REE-Proceres                  | Bombeo directo de pozo        | REE-01 / REE-02 Sector 11     |
| Oferta almacenamiento (m³)        | 9,550.00                                                                |           |           |           |           | 1800                          | 900                           | 0                             | 2700                          |

13.3. ANEXO 03: ANÁLISIS OFERTA - DEMANDA DE FUENTE DE AGUA

Balance Oferta - Demanda de capacidad de fuente de agua del Esquema 1

| AÑO       |      | DEMANDA AGUA |              |              | OFERTA DE AGUA                    |                        |                             |                | Balance Oferta y Demanda (lt/seg) |
|-----------|------|--------------|--------------|--------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------------|----------------|-----------------------------------|
|           |      | Qp (t/seg)   | Qmd (lt/seg) | Qmh (lt/seg) | Captacion Pucallpillo II (lt/seg) | Pozo Orellana (lt/seg) | Pozo Cesar Vallejo (lt/seg) | Total (lt/seg) |                                   |
| Esquema 1 |      |              |              |              |                                   |                        |                             |                |                                   |
| 2,023     | Base | 457.86       | 595.21       | 824.14       | 430.45                            | 22.03                  | 27.31                       | 479.79         | 21.93                             |
| 2,024     | 0    | 455.14       | 591.68       | 819.25       | 430.45                            | 22.03                  | 27.31                       | 479.79         | 24.65                             |
| 2,025     | 1    | 452.44       | 588.17       | 814.39       | 430.45                            | 22.03                  | 27.31                       | 479.79         | 27.35                             |
| 2,026     | 2    | 449.88       | 584.85       | 809.79       | 430.45                            | 22.03                  | 27.31                       | 479.79         | 29.91                             |
| 2,027     | 3    | 447.36       | 581.57       | 805.25       | 430.45                            | 22.03                  | 27.31                       | 479.79         | 32.43                             |
| 2,028     | 4    | 445.00       | 578.49       | 800.99       | 430.45                            | 22.03                  | 27.31                       | 479.79         | 34.79                             |
| 2,029     | 5    | 442.72       | 575.54       | 796.90       | 430.45                            | 22.03                  | 27.31                       | 479.79         | 37.07                             |

Balance Oferta - Demanda de capacidad de fuente de agua del Esquema 2

| AÑO       |      | DEMANDA AGUA |              |              | OFERTA DE AGUA         |                               |                      |                | Balance Oferta y Demanda (lt/seg) |
|-----------|------|--------------|--------------|--------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------|-----------------------------------|
|           |      | Qp (t/seg)   | Qmd (lt/seg) | Qmh (lt/seg) | Pz El Triunfo (lt/seg) | Pz Villa El Salvador (lt/seg) | Pz Manantay (lt/seg) | Total (lt/seg) |                                   |
| Esquema 2 |      |              |              |              |                        |                               |                      |                |                                   |
| 2,023     | Base | 72.47        | 94.20        | 130.44       | 28.67                  | 23.80                         | 27.94                | 80.41          | 7.94                              |
| 2,024     | 0    | 72.02        | 93.62        | 129.63       | 28.67                  | 23.80                         | 27.94                | 80.41          | 8.39                              |
| 2,025     | 1    | 71.59        | 93.06        | 128.85       | 28.67                  | 23.80                         | 27.94                | 80.41          | 8.82                              |
| 2,026     | 2    | 71.15        | 92.49        | 128.07       | 28.67                  | 23.80                         | 27.94                | 80.41          | 9.26                              |
| 2,027     | 3    | 70.79        | 92.02        | 127.41       | 28.67                  | 23.80                         | 27.94                | 80.41          | 9.62                              |
| 2,028     | 4    | 70.39        | 91.51        | 126.71       | 28.67                  | 23.80                         | 27.94                | 80.41          | 10.02                             |
| 2,029     | 5    | 70.03        | 91.04        | 126.06       | 28.67                  | 23.80                         | 27.94                | 80.41          | 10.38                             |



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Tabla 6 Balance Oferta - Demanda de capacidad de fuente de agua del Esquema 3

| AÑO       |      | DEMANDA AGUA |              |              | OFERTA DE AGUA        |                        |                | Balance Oferta y Demanda (lt/seg) |
|-----------|------|--------------|--------------|--------------|-----------------------|------------------------|----------------|-----------------------------------|
|           |      | Qp (t/seg)   | Qmd (lt/seg) | Qmh (lt/seg) | Pz Yoshiyama (lt/seg) | Pz Rocafuerte (lt/seg) | Total (lt/seg) |                                   |
| Esquema 3 |      |              |              |              |                       |                        |                |                                   |
| 2,023     | Base | 36.48        | 47.42        | 65.66        | 20.07                 | 15.08                  | 35.15          | -1.33                             |
| 2,024     | 0    | 36.25        | 47.12        | 65.25        | 20.07                 | 15.08                  | 35.15          | -1.10                             |
| 2,025     | 1    | 36.01        | 46.82        | 64.82        | 20.07                 | 15.08                  | 35.15          | -0.86                             |
| 2,026     | 2    | 35.82        | 46.56        | 64.47        | 20.07                 | 15.08                  | 35.15          | -0.67                             |
| 2,027     | 3    | 35.60        | 46.28        | 64.07        | 20.07                 | 15.08                  | 35.15          | -0.45                             |
| 2,028     | 4    | 35.44        | 46.07        | 63.79        | 20.07                 | 15.08                  | 35.15          | -0.29                             |
| 2,029     | 5    | 35.28        | 45.86        | 63.50        | 20.07                 | 15.08                  | 35.15          | -0.13                             |

Balance Oferta - Demanda de capacidad de fuente de agua del Esquema 4

| AÑO       |      | DEMANDA AGUA |              |              | OFERTA DE AGUA              |                | Balance Oferta y Demanda (lt/seg) |
|-----------|------|--------------|--------------|--------------|-----------------------------|----------------|-----------------------------------|
|           |      | Qp (t/seg)   | Qmd (lt/seg) | Qmh (lt/seg) | Pz Las Palmeras II (lt/seg) | Total (lt/seg) |                                   |
| Esquema 4 |      |              |              |              |                             |                |                                   |
| 2,023     | Base | 28.90        | 37.57        | 52.02        | 26.54                       | 26.54          | -2.36                             |
| 2,024     | 0    | 28.72        | 37.34        | 51.70        | 26.54                       | 26.54          | -2.18                             |
| 2,025     | 1    | 28.53        | 37.09        | 51.35        | 26.54                       | 26.54          | -1.99                             |
| 2,026     | 2    | 28.36        | 36.87        | 51.05        | 26.54                       | 26.54          | -1.82                             |
| 2,027     | 3    | 28.24        | 36.71        | 50.83        | 26.54                       | 26.54          | -1.70                             |
| 2,028     | 4    | 28.08        | 36.51        | 50.55        | 26.54                       | 26.54          | -1.54                             |
| 2,029     | 5    | 27.93        | 36.31        | 50.27        | 26.54                       | 26.54          | -1.39                             |

Balance Oferta - Demanda de capacidad de fuente de agua del Esquema 5

| AÑO       |      | DEMANDA AGUA |              |              | OFERTA DE AGUA            |                           |                           |                | Balance Oferta y Demanda<br>(lt/seg) |
|-----------|------|--------------|--------------|--------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|--------------------------------------|
|           |      | Qp (t/seg)   | Qmd (lt/seg) | Qmh (lt/seg) | Pz 1 - Sector 12 (lt/seg) | Pz 2 - Sector 12 (lt/seg) | Pz 3 - Sector 12 (lt/seg) | Total (lt/seg) |                                      |
| Esquema 5 |      |              |              |              |                           |                           |                           |                |                                      |
| 2,023     | Base | 35.47        | 46.11        | 63.84        | 15.31                     | 22.40                     | 24.01                     | 61.72          | 26.25                                |
| 2,024     | 0    | 35.25        | 45.83        | 63.46        | 15.31                     | 22.40                     | 24.01                     | 61.72          | 26.47                                |
| 2,025     | 1    | 35.05        | 45.57        | 63.09        | 15.31                     | 22.40                     | 24.01                     | 61.72          | 26.67                                |
| 2,026     | 2    | 34.85        | 45.31        | 62.74        | 15.31                     | 22.40                     | 24.01                     | 61.72          | 26.87                                |
| 2,027     | 3    | 34.66        | 45.06        | 62.40        | 15.31                     | 22.40                     | 24.01                     | 61.72          | 27.06                                |
| 2,028     | 4    | 34.48        | 44.82        | 62.06        | 15.31                     | 22.40                     | 24.01                     | 61.72          | 27.24                                |
| 2,029     | 5    | 34.30        | 44.59        | 61.74        | 15.31                     | 22.40                     | 24.01                     | 61.72          | 27.42                                |



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

13.4. ANEXO 04: INTERVENCIÓN DE MACROMEDIDORES

| N° | NOMBRE | Ubicación                                                                                      | Función        | Diametro Macromedidor (mm) | Esquema Hidraulico | Estado     | Actividad                                                                                                                                                                 |
|----|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------|--------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | M1     | Registra el caudal de salida de la Balsa Cautiva Existente                                     | Producción     | 600                        | Esquema 1          | Existente  | Mantenimiento y Calibracion de Equipos.<br>Registro de Caudal y presion de salida (Data Loggers)                                                                          |
| 2  | M2     | Registra el caudal de ingreso a la PTAP existente                                              | Producción     | 600                        | Esquema 1          | Existente  | Mantenimiento y Calibracion de Equipos.<br>Registro de Caudal y presion de salida (Data Loggers)                                                                          |
| 3  | M3     | Registra el caudal de salida de la PTAP existente (Cisterna R-3)                               | Producción     | 500                        | Esquema 1          | Existente  | Mantenimiento y Calibracion de Equipos.<br>Registro de Caudal y presion de salida (Data Loggers)                                                                          |
| 4  | M4     | Registra el caudal de salida del pozo Francisco Orellana a la PTAP Existente (Cisterna R-3)    | Producción     | 150                        | Esquema 1          | Existente  | Mantenimiento y Calibracion de Equipos.<br>Registro de Caudal y presion de salida (Data Loggers)                                                                          |
| 5  | M5     | Registra el caudal de salida de la Cisterna Colinas al Sector 2                                | Distribución   | 200                        | Esquema 1          | Existente  | Mantenimiento y Calibracion de Equipos.<br>Registro de Caudal y presion de salida (Data Loggers)                                                                          |
| 6  | M6     | Registra el caudal de salida del pozo Cesar Vallejo a la Cisterna Cesar Vallejo                | Producción     | 150                        | Esquema 1          | Existente  | Mantenimiento y Calibracion de Equipos.<br>Registro de Caudal y presion de salida (Data Loggers)                                                                          |
| 7  | M7     | Registra el caudal de salida de la Cisterna Cesar Vallejo al Sector 2                          | Distribución   | 200                        | Esquema 1          | Existente  | Mantenimiento y Calibracion de Equipos.<br>Registro de Caudal y presion de salida (Data Loggers)                                                                          |
| 8  | M8     | Registra el caudal de salida de la Cisterna Padre Salas al REE Micaela Bastidas y sector 3 y 4 | Distribución   | 200                        | Esquema 1          | Existente  | Mantenimiento y Calibracion de Equipos.<br>Registro de Caudal y presion de salida (Data Loggers)                                                                          |
| 9  | M9     | Registra el caudal de salida del REE Micaela Bastidas al sector 4.                             | Distribución   | 200                        | Esquema 1          | Existente  | Mantenimiento y Calibracion de Equipos.<br>Registro de Caudal y presion de salida (Data Loggers)                                                                          |
| 10 | M10    | Registra el caudal de salida del pozo 1 - El Triunfo al REE-1 del sector 11                    | Producción     | 150                        | Esquema 2          | Existente  | Mantenimiento y Calibracion de Equipos.<br>Registro de Caudal y presion de salida (Data Loggers)                                                                          |
| 11 | M11    | Registra el caudal de salida del REE-1 del sector 11 a las redes del sector 11                 | Distribución   | 200                        | Esquema 2          | Existente  | Mantenimiento y Calibracion de Equipos.<br>Registro de Caudal y presion de salida (Data Loggers)                                                                          |
| 12 | M12    | Registra el caudal de salida del pozo 3 - Villa El Salvador al REE-2 del sector 11             | Producción     | 150                        | Esquema 2          | Existente  | Mantenimiento y Calibracion de Equipos.<br>Registro de Caudal y presion de salida (Data Loggers)                                                                          |
| 13 | M13    | Registra el caudal de salida del pozo 4 - El Triunfo al REE-2 del sector 11                    | Producción     | 150                        | Esquema 2          | Existente  | Mantenimiento y Calibracion de Equipos.<br>Registro de Caudal y presion de salida (Data Loggers)                                                                          |
| 14 | M14    | Registra el caudal de salida del REE-2 del sector 11 a las redes del sector 11                 | Distribución   | 200                        | Esquema 2          | Existente  | Mantenimiento y Calibracion de Equipos.<br>Registro de Caudal y presion de salida (Data Loggers)                                                                          |
| 19 | M15    | Registra el caudal que ingresa al Reservorio elevado R-2, para la operación de la PTAP         | Almacenamiento | 100                        | Esquema 1          | Existente  | Mantenimiento y Calibracion de Equipos / Registro de Caudal y presion de salida (Data Loggers)<br>Diagnostico del Suministro de energía electrica y propuesta de solución |
| 20 | M16    | Registra el caudal de ingreso del pozo Palmeras 2 a las redes del sector 8                     | Producción     | 150                        | Esquema 4          | Existente  | Mantenimiento y Calibracion de Equipos.<br>Registro de Caudal y presion de salida (Data Loggers)                                                                          |
| 21 | MP1    | Registra el caudal y controla la presión al ingreso de la Cisterna Colinas del Sector 2        | Almacenamiento | 100                        | Esquema 1          | Proyectado | Suministro e instalación de nuevo macromedidor y reguladora de caudal y sostenedora de presión                                                                            |
| 22 | MP2    | Registra el caudal y controla la presión al ingreso de la Cisterna Cesar Vallejo del Sector 2  | Almacenamiento | 100                        | Esquema 1          | Proyectado | Suministro e instalación de nuevo macromedidor y reguladora de caudal y sostenedora de presión                                                                            |
| 23 | MP3    | Registra el caudal y controla la presión al ingreso de la Cisterna Padre Salas del Sector 3    | Almacenamiento | 100                        | Esquema 1          | Proyectado | Suministro e instalación de nuevo macromedidor y reguladora de caudal y sostenedora de presión                                                                            |
| 24 | MP4    | Registra el caudal de ingreso al reservorio Micaela Bastidas desde la Cisterna Padre Salas     | Almacenamiento | 100                        | Esquema 1          | Proyectado | Suministro e instalación de nuevo macromedidor y reguladora de caudal y sostenedora de presión                                                                            |
| 25 | MP5    | Registra el caudal y controla la presión al ingreso a las redes del Sector 7 (8")              | Sectorización  | 200                        | Esquema 1          | Proyectado | Suministro e instalación de nuevo macromedidor y reguladora de caudal y sostenedora de presión                                                                            |
| 26 | MP6    | Registra el caudal y controla la presión al ingreso a las redes del Sector 2 (10")             | Sectorización  | 250                        | Esquema 1          | Proyectado | Suministro e instalación de nuevo macromedidor y reguladora de caudal y sostenedora de presión                                                                            |
| 27 | MP7    | Registra el caudal y controla la presión al ingreso a las redes del Sector 3 (8")              | Sectorización  | 200                        | Esquema 1          | Proyectado | Suministro e instalación de nuevo macromedidor y reguladora de caudal y sostenedora de presión                                                                            |

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoOrganismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de SaneamientoUE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

**13.5. ANEXO 05: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS REPARACIONES DE FUGAS**

El servicio a contratar es a todo costo; es decir, EL PROVEEDOR tiene bajo cargo y responsabilidad económica, administrativa y laboral, el aporte de mano de obra, vehículos de apoyo, herramientas, locales, equipos de comunicación (radio – teléfono celular), equipo informático y cualquier otro material de servicio que se requiera para el cumplimiento del Contrato.

**1. OBJETIVO**

Auscultar, detectar y reparar las fugas de las redes de distribución y conexiones domiciliarias.

**2. PRECISIONES A TOMAR EN CUENTA**

El Proveedor debe tomar en cuenta las siguientes precisiones para elaborar su propuesta:

1. Las diferentes tuberías, accesorios y válvulas conformantes del actual sistema de redes de distribución corresponden según sea el caso a:
  - a. Tipos: fierro fundido, hierro dúctil, concreto reforzado, asbesto cemento, fierro galvanizado, acero, PVC.
2. Para las actividades relacionadas a la reparación de las fugas no visibles mediante el uso de martillos neumáticos y/u otros trabajos propios de demolición, el Proveedor antes de iniciar los trabajos comunicará y coordinará con anticipación, con las municipalidades de la jurisdicción, con el fin de obtener las autorizaciones correspondientes durante el periodo a trabajar, quedando entendido por el Proveedor que cualquier multa aplicada a la EPS por la municipalidad, como consecuencia de los trabajos, será asumidos totalmente por el Proveedor.
3. De igual manera el Proveedor deberá tomar las precauciones necesarias ante posibles interferencias con cables de energía eléctrica de alta tensión y ductos con cables telefónicos, quedando bajo responsabilidad del Proveedor el uso adecuado de los implementos de seguridad indicado en su Plan de Seguridad y Salud.

|           |                                                                         |   |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>01</b> | <b>Auscultación y detección de fugas</b>                                |   |
| 01.01     | Auscultación y detección de fugas en conexiones domiciliarias y/o redes | m |

**Descripción:**

Corresponde al empleo de los equipos de detección de fugas no visibles para precisamente detectar fugas en las redes de distribución de agua potable, en tomas, en acometidas y en conexiones domiciliarias, siguiendo el procedimiento descrito en los términos de referencia. Estos equipos son el correlador y el geófono acústico las cuales serán empleadas de manera simultánea por el PROVEEDOR, a fin de realizar una óptima correlación y geofonamiento de las redes y conexiones domiciliarias de agua potable.

**Unidad de Medición:**

Esta partida será medida en por unidad (m), medidos de acuerdo a lo requerido en la ejecución del servicio en lo referente a personal y recursos disponibles para ejecutar esta actividad, con la conformidad de Ingeniero Supervisor, o de quien haga sus veces.

|              |                                                          |    |
|--------------|----------------------------------------------------------|----|
| <b>02</b>    | <b>Reparación de fugas en abrazaderas</b>                |    |
| <b>02.01</b> | <b>Trabajos preliminares</b>                             |    |
| 02.01.01     | Corte + rotura, ED y reposición de pavimento rígido e=8" | m2 |

La reposición de pavimento incluye si se requiriera el pintado de la señalización vial y/o peatonal. El trabajo debe ser continuo y sin interrupción. Caso contrario será considerado abandono de trabajo



Incluye las siguientes acciones:

- Señalización y seguridad adecuada y permanente desde el inicio hasta el final del trabajo
- Corte con disco diamante (todo el espesor de la losa), demolición y eliminación de pavimento.
- Perfilado de bordes en pavimento de concreto.
- Preparación y compactación de base
- Colocación de Pavimento de concreto con espesor igual al encontrado y no menor de 0.20m.
- Prueba de resistencia a la compresión del concreto.
- Eliminación de desmonte y limpieza de la Zona.
- Incluye los siguientes materiales:
  - Afirmado.
  - Arena.
  - Piedra Chancada ½"
  - Cemento gris.
  - Acelerante de fragua.

### **CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO**

El corte del pavimento y vereda se efectuará con sierra diamantina o equipo especial, que obtenga resultados similares de corte hasta una profundidad adecuada, con la finalidad de proceder posteriormente a romper dicho perímetro en pequeños trozos con martillos neumáticos, taladros o martillo hidráulico que se acople a un minicargador. No se permitirá efectuarlo con elementos de percusión. Para el corte de las veredas deberá considerarse paños completos siguiendo las líneas de las bruñas.

Se cuidará que los bordes aserrados del pavimento existente, presenten caras rectas y normales a la superficie de la base.

La rotura del pavimento, deberá realizarse teniendo especial cuidado en adoptar formas geométricas regulares, con ángulos rectos y evitando formar ángulos agudos. Los bordes deben ser perpendiculares a la superficie. La parte resultante del pavimento debajo del aserrado debe quedar irregular y áspero, pero siempre en un plano vertical, de manera de obtener la adherencia entre el material de reparación y el pavimento existente.

El desmonte y los cascotes provenientes de la rotura de los pavimentos, veredas y/o sardineles, deberán ser retirados de la zona de trabajo por seguridad y limpieza de la misma, debiendo efectuarlos antes de continuar con las reposiciones.

### **REPOSICIÓN DE PAVIMENTO RIGIDO**

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación, consolidación y acabado de una mezcla de concreto hidráulico como estructura de un pavimento, con o sin refuerzo; la ejecución de juntas, el acabado, el curado y demás actividades necesarias para la correcta construcción y/o reconstrucción del pavimento, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores del pavimento a reponer y con estas especificaciones.

La reposición del pavimento rígido se efectuará con concreto  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  mínimo para pavimentos de tránsito ligero y  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  para tránsito pesado, utilizando cemento tipo V, en cuyo caso el curado mínimo es de 3 días. Para reposiciones de pequeña magnitud, se podrá utilizar concreto ya preparado en bolsas al vacío.

Antes de colocar el concreto, previamente se humedecerá la base de afirmado o material granular y se dará un baño de lechada de cemento a los bordes del pavimento existente, debiendo permanecer frescos en el momento de vaciar el concreto.

El concreto se deberá colocar en una sola capa, en la cantidad necesaria para que ocupe completamente el espacio a reponer, respetando los puntos de dilatación existentes. Una vez depositado será compactado y vibrado adecuadamente enrasado a la altura de la reparación, no debiendo presentar depresiones ni sobre elevaciones.

La superficie del pavimento repuesto no será pulida, debiendo verificarse su enrasamiento con el pavimento existente, mediante una regla a fin de que no presente irregularidades.

El acabado no será pulido, debiendo ser semejante al del pavimento circundante y los bordes del área reparada, deberá efectuarse con una bruña de 09 mm de diámetro, debiendo procederse al sellado de la misma con un material bituminoso.

**Las juntas del pavimento:**

En todos los tipos de juntas, los 4cm. superiores de losa quedarán sellados con material asfáltico de 1cm. de espesor mínimo (o 1" tratándose de las dilataciones).

Las de contracción se harán en tramos no mayores de 4.50 m de largo.

Las de construcción cumplen también la función de las de dilatación.

Las juntas de dilatación sólo son necesarias después de nueve juntas de contracción.

**Detalles de la Carpeta de Concreto Hidráulico:**

El cemento utilizado será Portland, el cual deberá cumplir lo especificado en la Norma Técnica Peruana NTP334.009, Norma AASHTO M85 o la Norma ASTM-C150.

Si los documentos del Servicio o una especificación particular no señalan algo diferente, se empleará el denominado Tipo V, el que se encontrará en perfecto estado en el momento de utilización, pudiendo ser provisto a granel o en bolsas con contenido neto de 42.5 kg.

Las bolsas deben estar en buenas condiciones al momento de su uso. Aquellas bolsas que tengan una variación de más del 5% del peso señalado, pueden ser rechazadas. El cemento a granel será pesado sobre balanzas debidamente aprobadas.

El cemento que parcialmente presente fragua, que contenga terrones, o que provenga de bolsas dañadas o parcialmente usadas, no será empleado. Se almacenará en un local o depósito a prueba de humedecimiento, de modo que preserve el material contra este riesgo. Las rumas de bolsas deberán colocarse sobre entablado, aún en el caso que el piso del depósito sea de concreto. Los envíos de cemento se colocarán por separado, indicándose en carteles la fecha de recepción de cada lote para su mejor identificación, inspección y empleo.

El agua a emplearse en las obras de concreto deberá ser limpia y carente de aceites, ácidos, álcalis, azúcar y materiales vegetales. Si lo requiere la supervisión el agua se ensayará por comparación con otra de calidad conocida y satisfactoria. Esta comparación se hará por medio de ensayos "Standard" de cemento para constancia de volumen, tiempo de fraguado y resistencia del mortero. Toda indicación de inestabilidad de volumen, de un cambio marcado en el tiempo de fraguado, o de una variación en la resistencia de más de 09% en relación con los resultados obtenidos con mezclas que contengan agua de calidad conocida y satisfactoria, será causa suficiente para rechazar el agua que se ensaya.

Los agregados deberán cumplir los requerimientos de las "Especificaciones para agregados del concreto" (ASTM C-33). Como norma general, podrán usarse como agregados las arenas y gravas naturales, rocas trituradas u otros productos cuyo empleo se halle sancionado por la práctica.

Los agregados deberán provenir solo de fuentes de abastecimiento aprobadas. Preferiblemente se utilizarán agregados machacados, triturados o piedras partidas. Los agregados serán de dos tipos, entendiéndose como fino al que pase la malla N° 4 y al retenido en la malla N° 4 como agregado grueso. Todos ellos deberán ser limpios, libres de polvo, materia orgánica, greda u otras sustancias perjudiciales y no contendrán piedra desintegrada, mica, cal libre o ácidos.

El agregado fino será una arena lavada; silíceo, limpia, que tenga granos sin revestir, resistentes, fuertes y agudos. El grueso deberá ser grava o piedra caliza triturada o rota, de grano completo y de calidad dura.

El agregado fino se considera como tal, a la fracción que pase la malla de 4.75 mm (N° 4) y provendrá de arenas naturales o de la trituración de rocas o gravas. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más de treinta por ciento (30%) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir con los siguientes requisitos de granulometría:

| <b>Tamiz (mm)</b> | <b>Porcentaje que pasa</b> |
|-------------------|----------------------------|
| 9,5 mm ( 3 /8")   | 100                        |
| 4,75 mm (N° 4)    | 95 a 100                   |
| 2,36 mm (N° 8)    | 80 a 100                   |
| 1,18 mm (N° 16)   | 50 a 85                    |
| 600 µm (N° 30)    | 25 a 60                    |



|                      |         |
|----------------------|---------|
| 300 $\mu$ m (N° 50)  | 10 a 30 |
| 150 $\mu$ m (N° 100) | 02 a 10 |

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos. El Módulo de Finura se encontrará entre 2.3 y 3.1.

Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de 0.2 en el Módulo de Finura con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

La granulometría del agregado grueso deberá cumplir con alguno de los siguientes requisitos granulométricos:

| Tamiz            | Porcentaje que pasa |          |
|------------------|---------------------|----------|
|                  | CH-1                | CH-2     |
| 63.5 mm (2 1/2") | 90                  | -        |
| 50 mm (2")       | 95 – 090            | 90       |
| 37,5 mm (1 1/2") | -                   | 95 – 090 |
| 25,0 mm (1")     | 35 – 70             | -        |
| 19,0 mm (3/4")   | -                   | 35 – 70  |
| 12,5 mm (1/2")   | 09 – 30             | -        |
| 9,5 mm (3/8")    | -                   | 09 – 30  |
| 4,75 mm (N°4)    | 0 – 5               | 0 – 5    |

El tamaño máximo nominal del agregado grueso no deberá ser mayor de cincuenta milímetros (50 mm).

La curva granulométrica obtenida al mezclar los agregados grueso y fino en el diseño y construcción del concreto, deberá ser continua y asemejarse a las teóricas.

Todos los agregados serán almacenados en forma tal que se impida que los diferentes tamaños se mezclen unos con otros, o que se mezclen con la tierra u otras sustancias extrañas. Los agregados no serán depositados sobre la subrasante o sub-base terminada. En general, se deberá cumplir con la especificación AASHTO M-80.

En principio, se autoriza el empleo como aditivos al concreto de todo tipo de productos, siempre que se justifique mediante los oportunos ensayos que el aditivo agregado en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las características restantes del concreto. No se permitirá el uso de cloruro de calcio o de productos que lo contengan, debiéndose en todo caso cumplir con las especificaciones AASHTO M-194 ó ASTM C-494 para aditivos.

La relación agua-cemento, en peso, no deberá exceder de 0.5 y al fijar la cantidad de agua que debe añadirse a la masa será imprescindible tener en cuenta la que contiene el agregado fino y eventualmente el resto de los agregados. En ningún caso el agua de mezcla excederá de 6 1/2 galones por saco de cemento para una tanda individual.

La mezcla producirá un concreto trabajable y tal que, ensayada en el cono de Abrams, presente un asentamiento comprendido entre 1-1/2" a 3" para concreto no vibrado y entre 1/2" a 1-1/2" para concreto vibrado. Se deberá utilizar el ensayo ASTM C-143 (AASHTO T-119).

La dosificación deberá ser capaz de proporcionar un concreto que posea por lo menos las calidades mínimas de consistencia y resistencia exigidas. Para confirmar este extremo, antes de iniciar las obras se preparará con dicha dosificación un concreto de prueba, determinándose el asentamiento con el cono de Abrams y las características de resistencia a la flexión y compresión a los 7 y 28 días. Los valores obtenidos se aumentarán (para el asentamiento) y se disminuirán (para la resistencia característica) en un 15%, para tener en cuenta las variaciones de calidad de los concretos ejecutados en laboratorio y en obra, comparándose con los límites prescritos.

Si los resultados son favorables, la dosificación puede admitirse como buena. Los especímenes de laboratorio se prepararán de acuerdo con ASTM C-142 (AASHTO T-126).

El concreto se preparará siempre en máquina mezcladora que sea capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un concreto de color y consistencia uniformes dentro del tiempo especificado y sin segregación al descargar la mezcla. Estará equipado con



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento

UE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

dispositivos automático que permitirá medir exactamente la cantidad de agua añadida a la mezcla. Tanto el agregado grueso y el cemento, se pesarán por separado. La precisión de las pesadas será del 2% para los agregados y del 1% para el cemento. Cada 15 días como máximo se controlarán los aparatos de medida para verificar su perfecto funcionamiento. El mezclado podrá efectuarse en el lugar de la obra o en una planta central.

El concreto deberá ser transportado al lugar de colocación tan pronto como sea posible, por métodos que impidan o prevengan toda segregación, evaporación de agua o introducción de cuerpos extraños en la masa.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de concretos que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración. La máxima caída libre de la mezcla, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de un metro, procurándose que la descarga se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva, para reducir al mínimo las manipulaciones posteriores.

El concreto será colocado sobre la base o sub-base aprobada y preparada según especificaciones respectivas, con el menor manipuleo posible y de preferencia por medios mecánicos.

Será consolidado enteramente a lo largo de las caras de los encofrados mediante un vibrador con el objeto de evitar cangrejeras y de manera que cuando la losa este compactada y terminada, su altura en todos los puntos sea la fijada por la cota prevista.

No se permitirá el tránsito del personal sobre el concreto fresco, debiendo disponerse para tal fin de pasarelas adecuadas o cerco de malla. Si cualquier elemento de transferencia de carga es movido durante el vaciado o compactado, deberá ser vuelto a su lugar antes de continuar con las operaciones. No deberá colocarse concreto alrededor de los buzones u otras obras de arte hasta que estos hayan sido llevados a la pendiente y alineamiento exigidos y se haya aplicado el material usado para el relleno de juntas.

El concreto se colocará tan cerca de las juntas como sea posible, sin disturbarlas. Luego será paleado a ambos lados manteniendo igual presión. El concreto adyacente a las juntas será compactado con un vibrador que trabajará a ambos lados y a todo lo largo de las mismas.

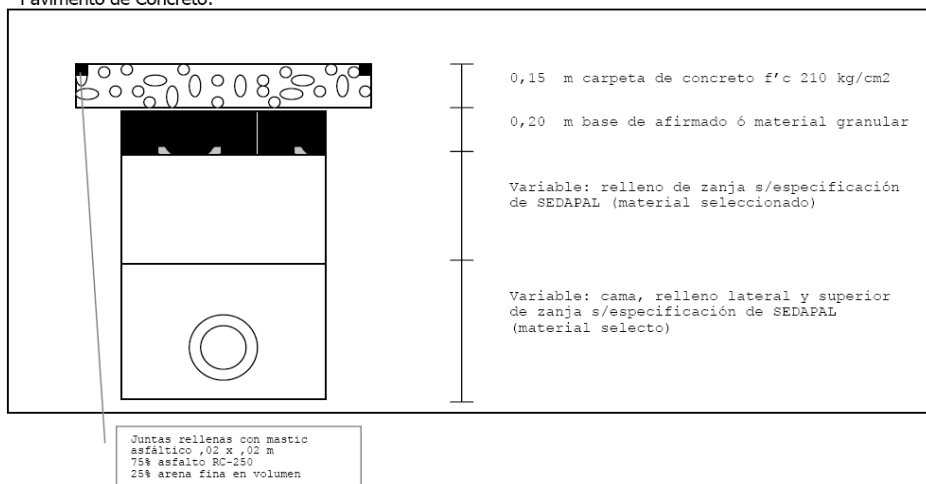
Cuando el pavimento se construya por carriles separados, no se permitirá una desviación mayor de 1/2" en las juntas longitudinales, debiendo pintarse con alquitrán o producto análogo todo el borde de la banda existente, para evitar la adhesión del concreto nuevo con el antiguo. Si el pavimento es construido en una sola operación a todo lo ancho, deberá provocarse la junta longitudinal por medio de aserrado mecánico.

El empleo de productos químicos para curado está previsto en los documentos del servicio, se empleará un producto químico de calidad certificada que, aplicado mediante aspersión sobre la superficie del pavimento garantice el correcto curado de éste. El producto por utilizar deberá satisfacer todas las especificaciones de calidad que indique su fabricante.

El material para el curado deberá asegurar una perfecta conservación del concreto, formando una película continua sobre la superficie del mismo que impida la evaporación del agua durante su fraguado y primer endurecimiento y que permanezca intacta durante tres días por lo menos después de su aplicación.

La arpillaría (material protector para el curado) será hecha de yute y al momento de ser usada estará en buenas condiciones, libre de agujeros, suciedades, arcillas o cualquier otra.

Pavimento de Concreto:



**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoOrganismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de SaneamientoUE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

**Eliminación de desmonte:**

Todo material excedente de las excavaciones que no se emplee en rellenos deberá ser eliminado fuera de los límites del terreno para arrojarse en los lugares permitidos por las autoridades municipales o centros de acopio autorizados. Se excluye de esta disposición, aquellos excedentes que la entidad requiera para su uso y dentro de los límites de la obra, los que serán igualmente transportados por el proveedor mediante un sólo movimiento de carga y descarga.

Los trabajos que de esta naturaleza debe realizarse después de las excavaciones, rellenos, etc., incluyen el pago por disposición final de residuos en botaderos autorizados, además de la inmunidad de equipos y herramientas utilizada. La ejecución del servicio debe en todo momento presentar un buen aspecto, orden e inmunidad.

Prevía a la conformidad del servicio el proveedor deberá realizar una buena inmunidad general.

**Unidad de Medición:**

El corte, ED, la rotura y la reposición de pavimento rígido serán medidos en metros cuadrado (m2).

**Forma de Pago:**

El costo unitario incluirá a todos los trabajos, herramientas, materiales, y cualquier otro gasto en que incurra el Proveedor para la adecuada ejecución del servicio, incluyendo el acarreo de desperdicios y su disposición final, así como el material y herramienta para obtener un acabado igual o mejor al encontrado antes de hacer las rupturas.

|          |                                                                             |    |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 02.01.02 | Corte + rotura, ED y reposición de pavimento flexible asfalto caliente e=2" | m2 |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------|----|

La reposición de pavimento flexible incluye, si se requiriera, el pintado de la señalización vial y/o peatonal.

El trabajo debe ser continuo y sin interrupción. Caso contrario será considerado abandono de trabajo. Incluye las siguientes acciones:

- Señalización y seguridad adecuada y permanente desde el inicio hasta el final del trabajo
- Corte con disco diamante (todo el espesor del pavimento), demolición y eliminación de pavimento.
- Perfilado de bordes en pavimento de asfalto.
- Preparación y compactación de Base.
- Riego de imprimación asfáltica.
- Colocación de Asfalto caliente con espesor igual al encontrado y no menor de 0.05 m.
- Eliminación de desmonte y limpieza de la Zona.
- Replanteo de la reposición de pavimento ejecutada.
- Incluye los siguientes materiales:
  - Afirmado.
  - Imprimante Asfáltico (RC 250).
  - Asfalto en caliente.

**Descripción:**

El corte del pavimento se efectuará con sierra diamantina o equipo especial que obtenga resultados similares de corte, hasta una profundidad adecuada, con la finalidad de proceder posteriormente a romper dicho perímetro en pequeños trozos. No se permitirá efectuarlo con elementos de percusión. Se cuidará que los bordes aserrados del pavimento existente presenten caras rectas y normales a la superficie de la base.

La rotura del pavimento deberá realizarse teniendo especial cuidado en adoptar formas geométricas regulares, con ángulos rectos y evitando formar ángulos agudos. Los bordes deben ser perpendiculares a la superficie.

La rotura y reposición de pavimentos se realizará estrictamente de acuerdo a lo establecido en las Normas Técnicas Nacionales ITINTEC N°339 – 116 "Rehabilitación de Pavimento Urbano".

Para la rotura no se permitirá el empleo de comba u otra herramienta que afecte la resistencia del pavimento adyacente en buen estado.

Los espesores mínimos de reposición de pavimentos, son los siguientes:

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoOrganismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de SaneamientoUE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

|                             | CAPA DE<br>RODADURA | BASE   | SUB BASE |
|-----------------------------|---------------------|--------|----------|
| Pavimento flexible (tipo 1) | 0,05 m              | 0,20 m | ---      |
| Pavimento rígido (tipo 2)   | 0,15 m              | ---    | 0,20 m   |
| Pavimento mixto (tipo 3)    | 0,05 m              | 0,15 m | 0,20 m   |

El material seleccionado para la base y sub base necesariamente serán de afirmado, a excepción del pavimento mixto en que su base será de concreto. No se permitirá realizar reposiciones con mezclas bituminosas en frío.

La reposición del pavimento flexible se vaciará con mezcla bituminosa de asfalto en caliente, o de otro material de características similares que cumplan con las mismas condiciones de durabilidad, plasticidad, adherencia e impermeabilidad.

Para el asfalto en caliente, antes de colocarlo, previamente se efectuará un barrido para eliminar el polvo u otro material extraño de la base, imprimándolo de inmediato con materiales asfálticos tales como asfaltos diluidos, emulsiones asfálticas o asfalto de curado rápido RC-250 + 20% de kerosene, con un dosaje de 0.2 a 0.4 gal/m<sup>2</sup> y temperatura de 130° C a 140° C.

También el asfalto en caliente a colocarse, tendrá una temperatura de 130°C a 140°C, debiendo ser distribuida en un espesor que sobresalga de 3 mm a 6 mm por encima de las zonas circundantes del pavimento existente, a fin de que después de su acomodo mediante rastrillos y compactado mediante rodillos, se consiga un nivel y acabado parejo; aplicándole posteriormente un sello asfáltico en toda su extensión.

#### Eliminación de desmonte:

Todo material excedente de las excavaciones que no se emplee en rellenos deberá ser eliminado fuera de los límites del terreno para arrojarse en los lugares permitidos por las autoridades municipales o centros de acopio autorizados. Se excluye de esta disposición, aquellos excedentes que la entidad requiera para su uso y dentro de los límites de la obra, los que serán igualmente transportados por el proveedor mediante un sólo movimiento de carga y descarga.

Los trabajos que de esta naturaleza debe realizarse después de las excavaciones, rellenos, etc., incluyen el pago por disposición final de residuos en botaderos autorizados, además de la inmunidad de equipos y herramientas utilizada. La ejecución del servicio debe en todo momento presentar un buen aspecto, orden e inmunidad.

Prevía a la conformidad del servicio el proveedor deberá realizar una buena inmunidad general.

|          |                                                                   |   |
|----------|-------------------------------------------------------------------|---|
| 02.01.03 | Cerco de malla HDP de 1 m altura para límite de seguridad de obra | m |
|----------|-------------------------------------------------------------------|---|

#### Descripción

Esta partida se refiere al suministro, colocación y retiro de cerco de mallas HDP para la prevención de accidentes, para el corte o restricción del tránsito peatonal y vehicular, tanto de día como de noche. El proveedor deberá cumplir las Normas de protección y seguridad, con señalizaciones en el área de trabajo, con precaución y control permanente para evitar daños e inconvenientes a las personas, actividades y bienes.

|              |                                                                   |   |
|--------------|-------------------------------------------------------------------|---|
| <b>02.02</b> | <b>Movimiento de tierras</b>                                      |   |
| 02.02.01     | Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal de 0,60 m a 1,25 m prof. | m |

#### Descripción:

La excavación en corte abierto será hecha con equipo mecánico (retroexcavadora o minicargador con brazo excavador), a trazos anchos y profundidades necesarias para ejecutar las reparaciones.

El ancho de la zanja debe ser tal que facilite las reparaciones, con el relleno y compactación adecuados. Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la reparación, para evitar derrumbes y accidentes.

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoOrganismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de SaneamientoUE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

En la excavación se deberá tener cuidado con interferencias existentes de cables eléctricos, telefónicos, colectores de alcantarillado, estructuras existentes, etc.

#### a) Despeje

Como condición preliminar, todo el sitio de la excavación en corte abierto, será despejado de todas las obstrucciones existentes.

#### b) Sobre – excavaciones

Cuando el Proveedor por negligencia, ha excavado más allá y más abajo de las tuberías existentes. El supervisor ordenará al Proveedor a llenar todo el espacio de la sobre excavación con un material debidamente acomodado y/o compactado. Dicha orden debe quedar registrado en el cuaderno de servicio respectiva.

#### c) Disposición del material

El material sobrante excavado, si es apropiado para el relleno de las estructuras, podrá ser amontonado y usado como material selecto y/o calificado para relleno, tal como sea determinado por la supervisión. El material sobrante no apropiado para relleno será eliminado por el proveedor, efectuando el transporte y depósito en lugares donde se cuente con el permiso respectivo.

#### d) Tablestacado y/o entibado

Es obligación del Proveedor, tablestacar y/o entibar en todas las zonas donde las condiciones así lo requieran, para prevenir los deslizamientos de material que afecten la seguridad del personal y de las construcciones vecinas.

#### e) Clasificación de terreno

• Terreno normal: Conformado por materiales sueltos tales como: arena, limo, arena limosa, gravillas, etc. y terrenos consolidados tales como hormigón compacto, afirmado o mezcla de ellos, etc. Los cuales pueden ser excavados sin dificultad a pulso y/o con equipo mecánico.

|          |                                                                      |   |
|----------|----------------------------------------------------------------------|---|
| 02.02.05 | Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal de 0,60 m a 1,25 m<br>prof. | m |
|----------|----------------------------------------------------------------------|---|

#### Descripción

Se tomarán las previsiones necesarias para la buena consolidación del relleno que protegerá a la tubería a reparar. El relleno se realizará con el material de la excavación, cumpliendo con las características establecidas en las definiciones de material selecto.

El relleno de la zanja, para efectos de su compactación, se ha dividido en 4 zonas desde su fondo hasta su superficie: Primer Relleno, Segundo Relleno, Base y Sub-Base.

El primer relleno comprendido entre la cama de apoyo (incluyéndola) hasta 0.30 m. Por encima de la clave del tubo será de material selecto tipo arena gruesa, gravilla, afirmado apropiado. El relleno sólo se permitirá efectuarlo a mano. La cama de apoyo, lo mismo que el resto de capas de este primer relleno tendrá espesores mínimos de 0.15 m. Compactándolos íntegramente. Teniendo cuidado de no dañar la tubería.

El segundo relleno entre el primer relleno y la sub base, será de material seleccionado, pudiendo realizarse a mano o con maquinaria. El espesor de sus capas será no mayor de 0.15 m. Compactándolos con vibro apisonadoras, planchas y/o rodillos vibratorios de acuerdo al ancho de la zanja. No se permitirá el uso de pisones u otra herramienta manual.

El porcentaje de compactación para el primer y segundo relleno no será menor del 85 % de la máxima densidad seca del Proctor modificado ASTM 698 o AASHTO-T-180. De no alcanzar el porcentaje establecido, se deberán hacer las correcciones del caso, debiendo efectuarse nuevos ensayos para conseguir la compactación deseada. En el caso de zonas de trabajo donde no existan pavimentos, el segundo relleno estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel superior del terreno.

La compactación de la base y sub-base se presenta cuando en la zona de trabajo existan pavimentos a reponer. Las normas para esta compactación, se encuentran establecidas en el acápite 7.4.4 de la Norma Técnica INDECOPI N°339-16 que dice: "El material seleccionado para la base y sub base se colocara en capas de 0.10 m., procediéndose a su compactación, utilizando planchas vibratorias,

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoOrganismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de SaneamientoUE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

rodillos vibratorios o algún equipo que permita alcanzar la densidad especificada. No se permitirá el uso de pisonos u otra herramienta manual." El porcentaje de compactación no será menor al 100% de la máxima densidad seca del Proctor modificado (AASHTO-T-180) para las bases y sub-bases. En todos los casos la humedad del material seleccionado y compactado, estará comprendido en el rango de +1% de la humedad óptima del Proctor modificado. El material seleccionado para la base y sub-base necesariamente será de afirmado apropiado.

|          |                                                                  |    |
|----------|------------------------------------------------------------------|----|
| 02.02.09 | Elimin. Desmante (carg+v) t-normal D=10km p/tub. para toda prof. | m3 |
|----------|------------------------------------------------------------------|----|

**Descripción:**

Todo material excedente de las excavaciones que no se emplee en rellenos deberá ser eliminado fuera de los límites del terreno para arrojarse en los lugares permitidos por las autoridades municipales o centros de acopio autorizados. Se excluye de esta disposición, aquellos excedentes que la entidad requiera para su uso y dentro de los límites de la obra, los que serán igualmente transportados por el proveedor mediante un sólo movimiento de carga y descarga.

Los trabajos que de esta naturaleza debe realizarse después de las excavaciones, rellenos, etc., incluyen el pago por disposición final de residuos en botaderos autorizados, además de la inmunidad de equipos y herramientas utilizada. La ejecución del servicio debe en todo momento presentar un buen aspecto, orden e inmunidad.

Prevía a la conformidad del servicio el proveedor deberá realizar una buena inmunidad general.

|          |                                                                                                         |     |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 02.02.10 | Pruebas de compactación de suelos (Proctor modificado y de control de compactación - densidad de campo) | Und |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

**Descripción**

Las pruebas de compactación serán coordinadas con el ingeniero supervisor el lugar y nivel de relleno.

El primer relleno se utilizará equipos manuales por capas de 0.15 m con material selecto, debiendo obtener un grado de compactación no menor al 95% de la máxima densidad seca del Proctor modificado ASTM D 698 o AASHTOT-180. Hasta alcanzar un nivel de 0.30m por encima de la clave del tubo.

El segundo relleno será por capas de 0.15 m con material seleccionado y compactadas con equipo mecánico hasta alcanzar 95% de la máxima densidad seca del Proctor modificado ASTM D 698 o AASHTOT-180.

Relleno y compactación de base y sub base será con material de afirmado apropiado de acuerdo a clasificación AASHTO. La compactación será con equipo mecánico hasta llegar el 100% de la máxima densidad seca del Proctor modificado ASHTO-T-180.

En todos los casos el material de relleno deberá contener la humedad óptima del Proctor modificado en el rango de más o menos 1% para alcanzar el grado de compactación.

|              |                                                                |     |
|--------------|----------------------------------------------------------------|-----|
| <b>02.03</b> | <b>Accesorios</b>                                              |     |
| 02.03.01     | Abrazadera de PVC-U DN 200mm x 1/2" para conexión domiciliaria | Und |
| 02.03.02     | Abrazadera de PVC-U DN 160mm x 1/2" para conexión domiciliaria | Und |
| 02.03.03     | Abrazadera de PVC-U DN 110mm x 1/2" para conexión domiciliaria | Und |
| 02.03.04     | Abrazadera de PVC-U DN 90mm x 1/2" para conexión domiciliaria  | Und |
| 02.03.05     | Abrazadera de PVC-U DN 63mm x 1/2" para conexión domiciliaria  | Und |
| 02.03.06     | Abrazadera de PVC-U DN 200mm x 3/4" para conexión domiciliaria | Und |
| 02.03.07     | Abrazadera de PVC-U DN 160mm x 3/4" para conexión domiciliaria | Und |



|          |                                                                  |     |
|----------|------------------------------------------------------------------|-----|
| 02.03.08 | Abrazadera de PVC-U DN 110mm x 3/4" para conexión domiciliaria   | Und |
| 02.03.09 | Abrazadera de PVC-U DN 90mm x 3/4" para conexión domiciliaria    | Und |
| 02.03.10 | Abrazadera de PVC-U DN 63mm x 3/4" para conexión domiciliaria    | Und |
| 02.03.11 | Abrazadera de PVC-U DN 200mm x 1" para conexión domiciliaria     | und |
| 02.03.12 | Abrazadera de PVC-U DN 160mm x 1" para conexión domiciliaria     | und |
| 02.03.13 | Abrazadera de PVC-U DN 110mm x 1" para conexión domiciliaria     | und |
| 02.03.14 | Abrazadera de PVC-U DN 90mm x 1" para conexión domiciliaria      | und |
| 02.03.15 | Suministro de elementos de toma para conexión de agua DN 15 mm   | Und |
| 02.03.16 | Suministro de elementos de toma para conexión de agua DN 20 mm   | Und |
| 02.03.17 | Suministro de elementos de toma para conexión de agua DN 25 mm   | Und |
| 02.03.18 | Instalación de abrazaderas p/conexión en tubería DN 50 - 80 mm   | Und |
| 02.03.19 | Instalación de abrazaderas p/conexión en tubería DN 100 - 150 mm | Und |
| 02.03.20 | Instalación de abrazaderas p/conexión en tubería DN 200 - 250 mm | Und |
| 02.03.21 | Instalación elementos de toma p/conexión agua DN 15 - 25 mm      | Und |

### Descripción

Esta actividad consiste en el cambio de todos los elementos de la toma de la conexión domiciliaria existente por fuga detectada en abrazadera y/o válvula corporation. El trabajo debe ser continuo y sin interrupción.

Al final deben entregarse a la EPS todos los elementos retirados.

El suministro e instalación de abrazadera será de PVC; para su colocación en tuberías con presión de agua, la montura puede tener un elemento que impida temporalmente el paso del agua mientras se termina la instalación o utilizar otra metodología que cumpla esta función.

- Brida telescópica con banda de acero inoxidable AISI 304 de 1.5 mm de espesor o termoplástica PVC-U de 5 mm de espesor.
- Montura de material Termoplástico PVC-U o de Hierro Dúctil GG40 revestido con epoxi curado al horno.

Para su colocación en tubería con presión de agua, la montura puede tener un elemento que impida temporalmente el paso del agua mientras se termina la instalación o utilizar otra metodología que cumpla esta función.

- Empaquetadura de EPDM.
- Pernos y tuercas de acero inoxidable, PVC-U, u otro material no corrosible.
- Válvula de Toma PVC-U

La perforación de la tubería en servicio y con presión de agua se hará mediante taladro tipo Müller o similar, y para tuberías recién instaladas y sin presión de agua, con cualquier tipo convencional que evite el ingreso del material cortado, no permitiéndose en ningún caso perforar con herramienta de percusión.

La llave de toma debe enroscar totalmente la montura de la abrazadera (únicamente para conexiones a redes existentes AC, FF, PVC, itintec y otras). No se permitirá el uso de pegamentos, aislantes u otro tipo de materiales y accesorios no especificados.

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoOrganismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de SaneamientoUE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

**Unidad de medida**

El trabajo efectuado por unidad (Und.) de acuerdo a los metrados y presupuesto del servicio.

**Forma de Pago**

El pago se efectuará al precio unitario (Und.) el costo unitario incluye el pago por materiales, mano de obra, equipos, herramientas y todo imprevisto que sea necesario para la ejecución completa de la partida.

|              |                                                                         |     |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>03</b>    | <b>Reposición de conexiones en acometidas</b>                           |     |
| <b>03.01</b> | <b>Trabajos preliminares</b>                                            |     |
| 03.01.01     | Puente de madera para peatonal sobre zanja s/d (prov. durante servicio) | und |

**Descripción:**

Previo al inicio de toda obra, deberá implementar todas las medidas de seguridad previstas en la legislación vigente, con el objeto de brindar la mayor seguridad tanto a peatones como a conductores de vehículos, como así también para evitar que se vea afectada la seguridad de los trabajadores por el tránsito de peatones y vehículos. Asimismo, deberá contar con la autorización y permisos correspondientes, como es norma.

Durante la ejecución de las obras en la vía pública debe preverse un paso supletorio que garantice el tránsito de vehículos y personas y no presente perjuicio o riesgo, contemplando el desplazamiento de personas con necesidades especiales.

Igualmente, se deberá asegurar el acceso a los lugares solo accesibles por la zona en obra.

Las características y ubicación de pasarelas peatonales, vallas o cualquier otro elemento que hace a los trabajos en la vía pública, deberán ajustarse al referido

El puente peatonal está conformado por estructuras de madera el mismo que es utilizado para el cruce de personas aledañas a la obra como el personal de trabajo, de tal forma que garantice el desplazamiento y se pueda evitar accidentes de personas ajenas a la obra y de ella misma.

|          |                                                                                |    |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 03.01.04 | Corte+rotura, ED y reposición de vereda rígida f'c 175 kg/cm2 de 10 cm espesor | M2 |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|----|

La reposición de vereda incluye, si se requiriera, el pintado de la señalización vial y/o peatonal.

El trabajo debe ser continuo y sin interrupción. Caso contrario será considerado abandono de trabajo. Incluye las siguientes actividades:

- Señalización y seguridad adecuada y permanente desde el inicio hasta el final del trabajo
- Corte con disco diamante (todo el espesor de la losa), demolición y eliminación de vereda.
- Perfilado de bordes de vereda.
- Preparación y compactación de rasante.
- Colocación de concreto f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup> de espesor igual al encontrado y no menor de 0.10 m.
- Prueba de resistencia a la compresión del concreto.
- Eliminación de desmonte y limpieza de la zona.
- Replanteo de la reposición de vereda ejecutada.
- Incluye los siguientes materiales:
  - Arena.
  - Piedra Chancada 1½"
  - Cemento gris.
  - Acelerante fragua.

**Descripción:**

Considera el corte de la vereda, con máquina de disco, en los límites de la zanja a excavar, la rotura complementaria de la vereda cortada, el retiro y eliminación de escombros proveniente de la demolición y la reposición de los diferentes tipos de vereda, según Especificaciones Técnicas.

Las losas de las veredas serán vaciadas con concreto f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup> mínimo; con acabado rico en pasta, y tendrá un espesor mínimo de 0.10 m. sobre una base compactada.

Los paños serán perfectamente definidos por las bruñas, que seguirán las líneas de la vereda existente.

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoOrganismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de SaneamientoUE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

El mezclado del concreto se efectuará con máquina mezcladora. Sólo se permitirá utilizar recipientes, cuando el concreto se encuentre ya preparado en bolsas al vacío.

#### Eliminación de desmonte:

Todo material excedente de las excavaciones que no se emplee en rellenos deberá ser eliminado fuera de los límites del terreno para arrojarse en los lugares permitidos por las autoridades municipales o centros de acopio autorizados. Se excluye de esta disposición, aquellos excedentes que la entidad requiera para su uso y dentro de los límites de la obra, los que serán igualmente transportados por el proveedor mediante un sólo movimiento de carga y descarga.

Los trabajos que de esta naturaleza debe realizarse después de las excavaciones, rellenos, etc., incluyen el pago por disposición final de residuos en botaderos autorizados, además de la inmunidad de equipos y herramientas utilizada. La ejecución del servicio debe en todo momento presentar un buen aspecto, orden e inmunidad.

Prevía a la conformidad del servicio el proveedor deberá realizar una buena inmunidad general.

|              |                                                                                  |   |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>03.02</b> | <b>Movimiento de tierras</b>                                                     |   |
| 03.02.02     | Refine y nivelación de zanja terr-normal para tub. DN 15 - 40 para toda profund. | m |

#### Descripción

Para proceder reparar acometidas, las zanjas excavadas deberán estar refinadas y niveladas.

El refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes como del fondo, teniendo especial cuidado que no quede protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo.

La nivelación se efectuará en el fondo de la zanja, con el tipo de cama de apoyo aprobado por el ingeniero supervisor, o quien haga sus veces.

|              |                                                                           |   |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>03.03</b> | <b>Tuberías y accesorios</b>                                              |   |
| 03.03.01     | Tubería de PVC-U SP PN 10 DN 15 mm incl. elemento unión + 2% desperdicios | m |
| 03.03.02     | Tubería de PVC-U SP PN 10 DN 20 mm incl. elemento unión + 2% desperdicios | m |
| 03.03.03     | Tubería de PVC-U SP PN 10 DN 25 mm incl. elemento unión + 2% desperdicios | m |

En esta partida está considerado todo lo necesario para el suministro de las tuberías

#### Descripción

Considera la provisión, acarreo a borde de zanja, bajada, tendido y ensamblaje de la tubería, protección contra objetos.

El tipo y clase de material de la línea de agua potable, será determinado por el Proveedor y autorizada por el ingeniero residente.

El procedimiento a seguir en la instalación de la tubería de Agua Potable será proporcionado por los mismos fabricantes en sus Manuales de Instalación.

Las tuberías y sus accesorios serán de poli cloruro de vinilo no plastificado y fabricada bajo la Norma NTP-ISO 1452-2011.

#### Transporte y descarga

Durante el transporte y el acarreo de la tubería, desde la fábrica hasta la puesta a pie de obra, deberá tenerse el mayor cuidado evitándose los golpes y trepidaciones, siguiendo las instrucciones y recomendaciones de los fabricantes.

Para la descarga de la tubería deberá ser con cuidado de no golpear los tubos al rodarlos y deslizarlos durante la bajada.

Los tubos que se descargan al borde de zanjas, deberán ubicarse al lado opuesto del desmonte excavado y, quedarán protegidos del tránsito y del equipo pesado.

Cuando los tubos requieren previamente ser almacenados en el almacén de la obra, deberán ser apilados en forma conveniente, en terreno nivelado y colocando cuñas de madera para evitar desplazamientos laterales, bajo sombra, así como sus correspondientes elementos de unión.

**Curvatura de la línea de agua**

En los casos necesarios que se requiera darle curvatura a la línea de agua, la máxima desviación permitida en ella, estará de acuerdo a las tablas de deflexión recomendadas por los fabricantes.

**Niplería**

Los niples de tubería se permitirán para las reparaciones de fugas en líneas existentes, siendo la clase y el diámetro igual o superior a la tubería a reparar, previa autorización del Supervisor.

Para la preparación de los niples se utilizará cortadoras rebajadoras y/o tarrajas, no permitiéndose el uso de herramientas de percusión.

**Bajada a zanja**

Antes de que los tubos, accesorios, etc., sean bajadas a la zanja para su colocación, cada unidad será inspeccionada y limpiada, eliminándose cualquier elemento defectuoso que presente rajaduras o protuberancias.

La bajada podrá efectuarse a mano sin cuerdas, a mano con cuerdas o con equipo de izamientos, de acuerdo al diámetro, longitud y peso de cada elemento y, a la recomendación de los fabricantes con el fin de evitar que sufran daños, que comprometan el buen funcionamiento de la línea.

**Limpieza de líneas de agua potable**

Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse el buen estado y limpieza de todos los componentes a usar. Durante el proceso de instalación, todas las líneas deberán permanecer limpias en su interior.

|          |                                                                  |   |
|----------|------------------------------------------------------------------|---|
| 03.03.04 | Tubería de PVC-SAL DN 100 incl. elemento unión + 2% desperdicios | m |
|----------|------------------------------------------------------------------|---|

**Descripción**

La tubería de forro deberá contar con la resistencia y flexibilidad apropiada para impedir quiebres y se facilite la instalación y/o reparación de los tubos.

Se recomienda proteger la tubería de conducción con un forro de tubería de diámetro 100 mm, en los siguientes casos:

En el cruce de pavimentos para permitir la extracción y reparación de la tubería de conducción

- En el ingreso de la tubería de conducción a la caja del medidor. Este forro será inclinado con corte cola de milano, "juego mínimo" para posibilitar la libre colocación y extracción del medidor de consumo.
- No debe de colocarse forro en el trazo que cruzan las bermas, jardines y/o veredas.

El resto de elementos será de igual característica a lo descrito anteriormente para conexiones domiciliarias de agua potable de PVC, utilizando abrazaderas de toma.

|          |                                                                                  |   |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|---|
| 03.03.05 | Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 15 - 25 mm incluye prueba hidráulica | m |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|---|

**Descripción:**

Incluye el retiro de tubería, válvulas y accesorios existentes y el cambio de toda la acometida de la conexión domiciliaria.

Consiste en cambiar todos los elementos de la conexión por fuga detectada en acometida. Entiéndase por el cambio de la conexión en el mismo eje.

Al final deben entregarse a la EPS todos los elementos retirados.

La tubería nueva a instalar se limpiará cuidadosamente de cualquier elemento que haya podido depositarse en su interior y se mantendrá constantemente limpia.

Utilizar solamente tubería de longitudes enteras para esta obra, a menos que se necesiten tramos cortos (niples). Preparar los extremos de la tubería cortados en el campo, de acuerdo con las indicaciones del fabricante y usar herramientas, en condiciones buenas y afiladas. No utilizar herramientas de percusión para cortar la tubería. Para la tubería de agua potable utilizar solamente niples en donde se requieren conexiones especiales.

El Supervisor, o quien haga sus veces, examinará cuidadosamente la cama y cada tubo suspendido en el aire, antes de ser bajado a su posición definitiva. No se admitirá la instalación de ningún tubo que presente deterioro. Los tubos deteriorados serán sustituidos por otros. Esta inspección por parte

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoOrganismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de SaneamientoUE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

del Supervisor, o quien haga sus veces, no releva al Proveedor de satisfacer todas las condiciones de las presentes Especificaciones.

Los tubos se bajarán cuidadosamente hasta el fondo de la zanja con grúa u otro medio aprobado por el Ingeniero. El tubo será colocado sobre la cama cuidando que las inscripciones en el exterior del tubo deberán quedar visibles.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se realizará su centrado y perfecta alineación con los adyacentes, verificando su alineación y pendiente.

No se permitirá la cimentación discontinua sobre bloques, piedras, terrones debiendo reposar cada tubo, de una forma continua sobre la cama en toda su longitud, excepto en el punto medio y en las zonas de junta, en las que se admitirá la excavación de unos pequeños nichos para permitir la extracción de la mordaza de suspensión. Una vez colocada e instalada la tubería todos estos nichos serán rellenados y compactados cuidadosamente.

No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno hasta por lo menos la altura del eje de la tubería. Dicho relleno se apisonará cuidadosamente por capas no superiores a los 10 cm de espesor.

Posteriormente se procederá a efectuar las pruebas especificadas, el Proveedor procederá al resto del relleno solamente después de haberlo aprobado el Supervisor, o quien haga sus veces.

La prueba hidráulica consistirá en realizar la auscultación y la correlación una vez más del tramo ya reparado, aproximadamente 50m antes y después del punto o tramo reparado. Considerando que la presión mínima para realizar la prueba será la presión de funcionamiento del sector y no menor a 10 mca.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños procediendo, no obstante, la precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

|              |                                          |     |
|--------------|------------------------------------------|-----|
| <b>04</b>    | <b>Reparación de conexiones en cajas</b> |     |
| <b>04.01</b> | <b>Trabajos preliminares</b>             |     |
| 04.01.01     | Limpieza de terreno manual               | und |

**Descripción:**

Consiste en limpiar toda el área dentro de la caja domiciliaria de agua potable, de la arena, basura y retiro de todos los materiales inservibles que resulten de la limpieza, dejando limpia el área a trabajar para que se inicie con los trabajos de reparación. No incluye elementos enterrados de ningún tipo.

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar que la caja domiciliaria se encuentre libre de todo elemento que pueda causar impedimento en la reparación de las tuberías, válvulas y accesorios.

|          |                                                                 |     |
|----------|-----------------------------------------------------------------|-----|
| 04.01.02 | Retiro de elementos de control para conexión agua DN 15 - 25 mm | und |
|----------|-----------------------------------------------------------------|-----|

**Descripción:**

Consiste en retirar todos los elementos de control que comprende la conexión domiciliaria dentro de la caja de conexión, por fuga detectada en caja, estos elementos serán reemplazados por niple válvulas y de ser el caso de contar con medidor, se colocará el propio medidor o de no contar con el instrumento de medición se colocará un niple de reemplazo, según se detalla en las especificaciones técnicas de las bases del contrato

Al final el PROVEEDOR debe entregar a la EPS todos los elementos retirados.

Durante la ejecución de los trabajos el supervisor, o quien haga sus veces, efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar que todos los elementos de control de la caja domiciliaria sean retiradas y entregadas a la EPS, mediante un acta de entrega.

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoOrganismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de SaneamientoUE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

|              |                              |  |
|--------------|------------------------------|--|
| <b>04.02</b> | <b>Tuberías y accesorios</b> |  |
|--------------|------------------------------|--|

|          |                                                                                  |   |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|---|
| 04.02.04 | Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 15 – 25 mm incluye prueba hidráulica | m |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|---|

**Descripción:**

La tubería nueva a instalar se limpiará cuidadosamente de cualquier elemento que haya podido depositarse en su interior y se mantendrá constantemente limpia.

Preparar los extremos de la tubería cortados en el campo, de acuerdo con las indicaciones del fabricante y usar herramientas, en condiciones buenas y afiladas. No utilizar herramientas de percusión para cortar la tubería. Para la tubería de agua potable utilizar solamente niples en donde se requieren conexiones especiales.

Los tubos deteriorados serán sustituidos por otros. Esta inspección por parte del Supervisor, o de quien haga sus veces, no releva al Proveedor de satisfacer todas las condiciones de las presentes Especificaciones.

Posteriormente se procederá a efectuar las pruebas especificadas, el Proveedor procederá al resto del relleno solamente después de haberlo aprobado el Supervisor, o quien haga sus veces.

La prueba hidráulica consistirá en realizar la auscultación y la correlación una vez más del tramo ya reparado, aproximadamente 50m antes y después del punto o tramo reparado. Considerando que la presión mínima para realizar la prueba será la presión de funcionamiento del sector y no menor a 10 mca.

|          |                                                                   |     |
|----------|-------------------------------------------------------------------|-----|
| 04.02.05 | Suministro de elementos de control para conexión de agua DN 15 mm | Und |
| 04.02.06 | Suministro de elementos de control para conexión de agua DN 20 mm | Und |
| 04.02.07 | Suministro de elementos de control para conexión de agua DN 25 mm | Und |
| 04.02.08 | Instalación elementos de control para conexión agua DN 15 - 25 mm | Und |

**Descripción**

El suministro e instalación de elementos de control serán de PVC, para su colocación en tubería con presión de agua.

- Válvula de paso termoplástico con niple telescópico.
- Válvula de paso termoplástico con salida auxiliar.
- 02 niples estándar.
- 02 uniones presión rosca
- Medidor o niple de reemplazo, se instalará medidor sólo si la conexión contaba con ello, será verificado por el Supervisor, y será colocado el propio medidor que deberá estar alineado y nivelado horizontalmente conjuntamente con los demás elementos de control y su base tendrá una separación de 0.05 m de luz con respecto al solado.

|                 |                                                                              |   |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>05</b>       | <b>Puntos de reparación de tuberías</b>                                      |   |
| <b>05.01</b>    | <b>Reparación de tubería 8"/200mm</b>                                        |   |
| <b>05.01.03</b> | <b>Tuberías y accesorios</b>                                                 |   |
| 05.01.03.01     | Tubería de PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 200 incl. anillo + 2% desperdicios | m |

En esta partida se está considerado además del suministro de las tuberías, el retiro de los tramos de la tubería dañada y la instalación de la tubería nueva.

Se presenta cuando la tubería ha sufrido rotura: transversal, longitudinal o por otras fallas; que comprometa la estructura del tubo en la longitud necesaria, que se reparará colocando acoples flexibles o uniones corredizas y tubería.



Incluye el bombeo de agua, producida por la fuga, al buzón más cercano. Además, de tapones provisionales para todos los diámetros.

Al final EL PROVEEDOR debe entregar todos los elementos retirados a la EPS, lo cual será verificado por la supervisión, o quien haga sus veces.

### **Descripción**

Considera la provisión, acarreo a borde de zanja, bajada, tendido y ensamblaje de la tubería, protección contra objetos.

El tipo y clase de material de la línea de agua potable, será determinado por el Proveedor y autorizada por el ingeniero residente.

El procedimiento a seguir en la instalación de la tubería de Agua Potable será proporcionado por los mismos fabricantes en sus Manuales de Instalación.

Las tuberías y sus accesorios serán de poli cloruro de vinilo no plastificado y fabricada bajo la Norma NTP-ISO 1452-2011.

### **Transporte y descarga**

Durante el transporte y el acarreo de la tubería, desde la fábrica hasta la puesta a pie de obra, deberá tenerse el mayor cuidado evitándose los golpes y trepidaciones, siguiendo las instrucciones y recomendaciones de los fabricantes.

Para la descarga de la tubería deberá ser con cuidado de no golpear los tubos al rodarlos y deslizarlos durante la bajada.

Los tubos que se descargan al borde de zanjas, deberán ubicarse al lado opuesto del desmonte excavado y, quedarán protegidos del tránsito y del equipo pesado.

Cuando los tubos requieren previamente ser almacenados en el almacén de la obra, deberán ser apilados en forma conveniente, en terreno nivelado y colocando cuñas de madera para evitar desplazamientos laterales, bajo sombra, así como sus correspondientes elementos de unión.

### **Curvatura de la línea de agua**

En los casos necesarios que se requiera darle curvatura a la línea de agua, la máxima desviación permitida en ella, estará de acuerdo a las tablas de deflexión recomendadas por los fabricantes.

### **Lubricantes de las uniones flexibles**

El lubricante a utilizar en las uniones flexibles deberá ser la recomendada por el fabricante de la tubería y previamente aprobado por la Empresa, no permitiéndose emplear jabón, grasa de animales, etc., que pueden contener sustancias que dañen la calidad del agua.

### **Nipliería**

Los niples de tubería se permitirán para las reparaciones de fugas en líneas existentes, siendo la clase y el diámetro igual o superior a la tubería a reparar, previa autorización del Supervisor.

Para la preparación de los niples se utilizará cortadoras rebajadoras y/o tarrajas, no permitiéndose el uso de herramientas de percusión.

### **Bajada a zanja**

Antes de que los tubos, accesorios, etc., sean bajadas a la zanja para su colocación, cada unidad será inspeccionada y limpiada, eliminándose cualquier elemento defectuoso que presente rajaduras o protuberancias.

La bajada podrá efectuarse a mano sin cuerdas, a mano con cuerdas o con equipo de izamientos, de acuerdo al diámetro, longitud y peso de cada elemento y, a la recomendación de los fabricantes con el fin de evitar que sufran daños, que comprometan el buen funcionamiento de la línea.

### **Limpieza de líneas de agua potable**

Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse el buen estado y limpieza de todos los componentes a usar. Durante el proceso de instalación, todas las líneas deberán permanecer limpias en su interior.

Posterior a la instalación se procederá a efectuar las pruebas especificadas, el Proveedor procederá al resto del relleno solamente después de haberlo aprobado el Supervisor, o quien haga sus veces.

La prueba hidráulica consistirá en realizar la auscultación y la correlación una vez más del tramo ya reparado, aproximadamente 50m antes y después del punto o tramo reparado. Considerando que la

**PERÚ****Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento****Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento****UE 003  
Programa de  
Modernización****"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"****"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"**

presión mínima para realizar la prueba será la presión de funcionamiento del sector y no menor a 10 mca.

|             |                                                    |     |
|-------------|----------------------------------------------------|-----|
| 05.01.03.03 | Unión flexible tipo dresser ho. dúctil PN 16 DN 8" | Und |
|-------------|----------------------------------------------------|-----|

**Descripción**

Consiste en la provisión e instalación de unión flexible tipo dresser. Que será de HFD, la misma que implica el acarreo a borde de zanja, bajada, ensamblaje, mayor movimiento de tierras para su anclaje.

Se deberán cumplir las siguientes Normas:

Anillo De Caucho - N.T.P. ISO 4633: 1999

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoOrganismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de SaneamientoUE 003  
Programa de  
Modernización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de  
Junín y Ayacucho"**13.6. ANEXO 06: LISTA DE ACTIVIDADES**

| Item         | Partida                                                                                                                   | Unidad | Metrado  |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|
| <b>1</b>     | <b>IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA</b>                                                       |        |          |
| <b>1.1</b>   | <b>BALANCES HÍDRICOS</b>                                                                                                  |        |          |
| 1.1.1        | Balance hídrico mensual por sector hidráulico                                                                             | Und    | 56.00    |
| 1.1.2        | Determinación de dotación diaria poblacional doméstica                                                                    | Glb    | 1.00     |
| <b>1.2</b>   | <b>MEJORA DE LA MACROMEDICIÓN</b>                                                                                         |        |          |
| <b>1.2.1</b> | <b>MACROMEDICIÓN EN LA PRODUCCIÓN</b>                                                                                     |        |          |
| 1.2.1.1      | SUMINISTRO DE MACROMEDIDOR PORTÁTIL                                                                                       | UND    | 3.00     |
| 1.2.1.2      | SUM. DESM. INST Y PUESTA EN OPERACIÓN DE MACROMEDIDOR - DN 160mm                                                          | UND    | 7.00     |
| 1.2.1.3      | SUM. DESM. INST Y PUESTA EN OPERACIÓN DE MACROMEDIDOR - DN 500mm                                                          | UND    | 2.00     |
| <b>1.2.2</b> | <b>MACROMEDICIÓN EN EL ALMACENAMIENTO</b>                                                                                 |        |          |
| 1.2.2.1      | CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE CÁMARA CON MACROMEDIDOR Y REGULADOR DE CAUDAL - DN 100mm                                 | UND    | 3.00     |
| 1.2.2.2      | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MACROMEDIDOR, REGULADOR DE CAUDAL Y SOSTENEDORA DE PRESIÓN (INC. ARBOL HIDRÁULICO) - DN 100mm | UND    | 3.00     |
| 1.2.2.3      | SUM. DESM. INST Y PUESTA EN OPERACIÓN DE MACROMEDIDOR - DN 100mm                                                          | UND    | 2.00     |
| <b>1.2.3</b> | <b>MACROMEDICIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN</b>                                                                                   |        |          |
| 1.2.3.1      | SUM. DESM. INST Y PUESTA EN OPERACIÓN DE MACROMEDIDOR - DN 200mm                                                          | UND    | 8.00     |
| <b>1.3</b>   | <b>HERMETIZACIÓN DE SECTORES</b>                                                                                          |        |          |
| <b>1.3.1</b> | <b>CORTES EN LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN Y ADUCCIÓN</b>                                                                     |        |          |
| 1.3.1.1      | CORTE Y/O EMPALME DE RED DE DISTRIBUCIÓN PARA HERMETIZACIÓN - DN 63mm                                                     | UND    | 1.00     |
| 1.3.1.2      | CORTE Y/O EMPALME DE RED DE DISTRIBUCIÓN PARA HERMETIZACIÓN - DN 75mm                                                     | UND    | 2.00     |
| 1.3.1.3      | CORTE Y/O EMPALME DE RED DE DISTRIBUCIÓN PARA HERMETIZACIÓN - DN 110mm                                                    | UND    | 27.00    |
| 1.3.1.4      | CORTE Y/O EMPALME DE RED DE DISTRIBUCIÓN PARA HERMETIZACIÓN - DN 160mm                                                    | UND    | 5.00     |
| 1.3.1.5      | CORTE Y/O EMPALME DE RED DE DISTRIBUCIÓN PARA HERMETIZACIÓN - DN 200mm                                                    | UND    | 5.00     |
| 1.3.1.6      | CORTE Y/O EMPALME DE RED DE DISTRIBUCIÓN PARA HERMETIZACIÓN - DN 250mm                                                    | UND    | 3.00     |
| 1.3.1.7      | CORTE Y/O EMPALME DE RED DE DISTRIBUCIÓN PARA HERMETIZACIÓN - DN 300mm                                                    | UND    | 1.00     |
| <b>1.3.2</b> | <b>IMPLEMENTACIÓN CÁMARAS DE SECTORIZACIÓN</b>                                                                            |        |          |
| 1.3.2.1      | CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE CÁMARA CON MACROMEDIDOR Y REGULADOR DE CAUDAL - DN 200mm                                 | UND    | 2.00     |
| 1.3.2.2      | CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE CÁMARA CON MACROMEDIDOR Y REGULADOR DE CAUDAL - DN 250mm                                 | UND    | 1.00     |
| <b>1.3.3</b> | <b>ACTUALIZACIÓN DE CATASTRO TÉCNICO - COMERCIAL</b>                                                                      |        |          |
| 1.3.3.1      | Actualización de geodatabase del sistema comercial                                                                        | Glb    | 1.00     |
| 1.3.3.2      | Actualización de geodatabase del sistema agua potable                                                                     | Glb    | 1.00     |
| 1.3.3.3      | Actualización de geodatabase del sistema alcantarillado                                                                   | Glb    | 1.00     |
| 1.3.3.4      | Implementación de módulos para generación de reportes                                                                     | Glb    | 1.00     |
| <b>1.3.4</b> | <b>REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS APARENTES</b>                                                                                    |        |          |
| 1.3.4.1      | Identificación de volúmenes por atípicos                                                                                  | Glb    | 1.00     |
| 1.3.4.2      | Reducción de consumos no autorizados                                                                                      | Conex  | 500.00   |
| 1.3.4.3      | Reducción de anomalías en altos consumidores                                                                              | Conex  | 5,656.00 |

**PERÚ****Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento****Organismo Técnico de la  
Administración de los  
Servicios de Saneamiento****UE 003  
Programa de  
Modernización****"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"****"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"**

|              |                                                                                 |        |           |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|
| 1.3.4.4      | Reducción de inexactitud de medidores                                           | Glb    | 1.00      |
| 1.3.4.5      | Sinceramiento de consumos facturados no medidos                                 | Conex. | 12,435.00 |
| 1.3.4.6      | Corte drástico de conexiones clandestinas                                       | Und    | 125.00    |
| 1.3.4.7      | Corte drástico de conexiones irregulares                                        | Und    | 125.00    |
| 1.3.4.8      | Inspección de conexiones sin medidor                                            | Conex. | 12,435.00 |
| 1.3.4.9      | Implementación de Gasfitero Amigo                                               | Conex. | 12,435.00 |
| <b>1.4</b>   | <b>REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS REALES</b>                                             |        |           |
| <b>1.4.1</b> | <b>REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS POR REBOSE</b>                                         |        |           |
| 1.4.1.1      | SUM. INST. SISTEMA AUTOMÁTICO ENCENDIDO / APAGADO DE BOMBA CON CONTROL DE NIVEL | UND    | 8.00      |
| <b>1.4.2</b> | <b>AUSCULTACIÓN, DETECCIÓN Y REPARACIÓN DE FUGAS</b>                            |        |           |
| 1.4.2.1      | AUSCULTACIÓN Y DETECCIÓN DE FUGAS DE REDES DE DISTRIBUCIÓN                      | KM     | 414.00    |
| 1.4.2.2      | REPARACIÓN DE FUGAS EN REDES DE DISTRIBUCIÓN - HASTA DN 63 - 90mm               | Und    | 15.00     |
| 1.4.2.3      | REPARACIÓN DE FUGAS EN REDES DE DISTRIBUCIÓN - HASTA DN 110 - 160mm             | Und    | 16.00     |
| 1.4.2.4      | REPARACIÓN DE FUGAS EN VÁLVULAS DE CONTROL                                      | Und    | 12.00     |
| 1.4.2.5      | REPARACIÓN DE FUGAS EN ABRAZADERAS                                              | Und    | 67.00     |
| 1.4.2.6      | REPARACIÓN DE FUGAS EN ACOMETIDA                                                | Und    | 120.00    |
| 1.4.2.7      | REPARACIÓN DE FUGAS EN CAJAS DOMICILIARIAS                                      | Und    | 639.00    |
| 1.4.2.8      | REPARACIÓN DE FUGAS EN GRIFO CONTRA INCENDIO                                    | Und    | 2.00      |
| <b>1.4.4</b> | <b>ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO TÉCNICO</b>                                       |        |           |
| 1.4.4.1      | OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE ACTUALIZACIÓN DE CATASTRO TÉCNICO                   | Glb    | 1.00      |
| <b>1.4.5</b> | <b>ADQUISICIÓN DE EQUIPOS</b>                                                   |        |           |
| 1.4.5.1      | Correlador                                                                      | Und    | 1.00      |
| 1.4.5.2      | Detector metales                                                                | Und    | 1.00      |
| 1.4.5.3      | Geófono                                                                         | Und    | 2.00      |
| 1.4.5.4      | Odómetro                                                                        | Und    | 1.00      |
| <b>1.5</b>   | <b>MEJORA EN LA GESTIÓN DE PRESIONES</b>                                        |        |           |
| <b>1.5.1</b> | <b>IMPLEMENTACIÓN DE ZONAS DE PRESIÓN</b>                                       |        |           |
| 1.5.1.1      | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DATALOGGERS                                         | UND    | 102.00    |
| <b>1.5.2</b> | <b>PRESURIZACIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>                                         |        |           |
| 1.5.2.1      | SUM. INST Y PUESTA EN OPERACIÓN DE VÁLVULAS COMPUERTA - DN 63mm                 | UND    | 6.00      |
| 1.5.2.2      | SUM. INST Y PUESTA EN OPERACIÓN DE VÁLVULAS COMPUERTA - DN 75mm                 | UND    | 5.00      |
| 1.5.2.3      | SUM. INST Y PUESTA EN OPERACIÓN DE VÁLVULAS COMPUERTA - DN 90mm                 | UND    | 19.00     |
| 1.5.2.4      | SUM. INST Y PUESTA EN OPERACIÓN DE VÁLVULAS COMPUERTA - DN 110mm                | UND    | 5.00      |
| 1.5.2.5      | SUM. INST Y PUESTA EN OPERACIÓN DE VÁLVULAS COMPUERTA - DN 160mm                | UND    | 3.00      |
| <b>1.5.3</b> | <b>MODELAMIENTO HIDRÁULICO</b>                                                  |        |           |
| 1.5.3.1      | MODELAMIENTO HIDRÁULICO POR SECTOR HIDRÁULICO MENSUAL                           | UND    | 56.00     |
| 1.5.3.2      | MEMBRESIA DE SOFTWARE DE MODELAMIENTO HIDRÁULICO                                | AÑO    | 3.00      |
| <b>1.6</b>   | <b>CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN</b>                                           |        |           |
| 1.6.1        | Programa formal de capacitación y sensibilización                               | Glb    | 1.00      |