



San Isidro, 20 de Marzo de 2025

INFORME TÉCNICO N° 159-2025-VIVIENDA/SG-OGPP-OI

- ASUNTO** : Actualización del "Listado de Activos Estratégicos de los servicios de agua potable y saneamiento", del Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento".
- REFERENCIA** : Párrafo 16 del Numeral 10.3 del artículo 10 del Reglamento del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de inversiones (SNPMGI). HT:12541-2025

I. ANTECEDENTES

- 1.1 Mediante Informe N°872-2019-EF/VIVIENDA-OGPP-OI, del 18.11.2019, la Oficina de Inversiones, en su calidad de Oficina de Programación Multianual de Inversiones (OPMI) del Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento, en el marco del inciso 16 del numeral 10.3, del artículo 10 del Reglamento del Decreto Legislativo N°1252, aprobó el "Listado de Activos Estratégicos de los servicios de saneamiento, movilidad urbana y espacios públicos urbanos", conforme a lo establecido en los "Lineamientos para identificación y registro de las inversiones IOARR", aprobado con la Resolución Directoral N° 004-2019 EF/63.01; con la finalidad de orientar a las Unidades Formuladoras (UF) en la aplicación de inversiones en Unidades Productoras en funcionamiento.
- 1.2 Mediante Resolución Directoral N°006-2023-EF/63.01 del 24.06.2023, se aprobó los "Lineamientos para el inventario de unidades productoras y activos estratégicos", con la finalidad de orientar a los órganos del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (SNPMGI), respecto a una gestión integral y sostenible de las inversiones en la fase de Funcionamiento.
- 1.3 Mediante Resolución Directoral N°008-2023-EF/63.01 del 25.06.2023, se aprobó la Nota Técnica "Criterios para la identificación de activos y el reconocimiento de activos intangibles en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones".
- 1.4 Mediante Oficio N° 230-2024-EF 63.03 del 12.04.2024, la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones (DGPMI) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), en el marco del proceso de implementación del inventario de Unidades productoras (UP) y Activos Estratégicos (AE), solicita a la OPMI del Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento, la remisión de información respecto al Catálogo de Unidades Productoras.
- 1.5 Mediante correo electrónico (dcastaneda@vivienda.gob.pe) del 30.04.2024, la OPMI del Sector, en atención al Oficio N° 230-2024-EF 63, remite al Equipo de Metodología de la DGPMI la propuesta de Catálogo de Unidades Productoras de los servicios a cargo del Sector, Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- 1.6 Mediante Memorando Múltiple N°D00027-2024-VIVIENDA/SG-OGPP-OI y Oficios N°D00053 y D00054 -2024-VIVIENDA/SG-OGPP-OI, del 11.12.2024, la Oficina de Inversiones en su calidad de OPMI del Sector, comunica a las Direcciones técnicas y normativa en materia de saneamiento del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, que se ha iniciado el proceso de actualización del "Listado de Activos Estratégicos de los servicios de saneamiento". Para lo cual, se desarrollaron los días 12, 16 y 17/12/2024, reuniones de trabajo con los equipos técnicos de PNSR, PNSU, PASLC, OTASS, SEDAPAL, DGAA y DGPRCS, a fin de recabar los aportes a la referida propuesta.

- 1.7 Mediante Oficio N°009-2025-VIVIENDA/SG-OGPP-OI, del 15.01.2025, la Oficina de inversiones, en su calidad de Oficina de Programación Multianual de Inversiones (OPMI) del Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento, en el marco del inciso 16 del numeral 10.3, del artículo 10 del Reglamento del Decreto Legislativo N°1252; remite a la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones (DGPMI) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), la propuesta de actualización del "Listado de Activos Estratégicos de los servicios de agua potable y saneamiento"; para su revisión y conformidad, previo a la aprobación respectiva.

A partir del cual, con fecha 09 y 28/01/2025, se realizaron reuniones de coordinación con los equipos técnicos de saneamiento y metodología de la DGPMI del MEF; así como, se absolvió los comentarios y/o aportes vertidos al instrumento, según el detalle siguiente:

Acciones de la DGPMI	Acciones del MVCS
	Mediante correo electrónico (juana.escobar@vivienda.gob.pe) del 12.02.2025, la OPMI, remite a la DGPMI, la absolución de comentarios y aportes al instrumento metodológico, realizados durante las reuniones del 09 y 28.01.2025.
Mediante correo electrónico (erodriguezy@mef.gob.pe) del 17.02.2025, el equipo de metodología de la DPEIP de la DGPMI, remite precisiones de presentación al instrumento metodológico.	Mediante correo electrónico (juana.escobar@vivienda.gob.pe) del 17.02.2025, la OPMI remite a la DGPMI, los formatos con las precisiones realizadas al instrumento metodológico.
Mediante correo electrónico (erodriguezy@mef.gob.pe) del 28.02.2025, el equipo de metodología de la DPEIP de la DGPMI, remite comentarios al instrumento.	Mediante correo electrónico (juana.escobar@vivienda.gob.pe) del 03.03.2025, la OPMI remite a la DGPMI, la absolución de comentarios realizados al instrumento.
Mediante correo electrónico (erodriguezy@mef.gob.pe) del 04.03.2025, el equipo de metodología de la DPEIP de la DGPMI, recomienda una precisión final a los activos de obra de cabecera y solicita a la OPMI la remisión del Listado de UP y AE en su versión final para su publicación.	Mediante correo electrónico (juana.escobar@vivienda.gob.pe) del 05.03.2025, la OPMI remite a la DGPMI, la versión final del instrumento metodológico, el cual, incorpora la recomendación de la DGPMI.

- 1.8 Con fecha 07.03.2025, la Oficina de Inversiones, en su calidad de OPMI del Sector, a través de una reunión virtual, convocó y socializó con las UF/UEI del PNSU, PNSR, PASLC, OTASS, SEDAPAL, Dirección de Asuntos Ambientales (DGAA) y Dirección de Política y Regulación de Construcción y Saneamiento (DGPRCS), la versión final de la actualización del "Listado de Activos Estratégicos de los servicios de agua potable y saneamiento".
- 1.9 Mediante Oficio N°091-2025-VIVIENDA/SG-OGPP del 12.03.2025, se remite a la DGPMI, el Informe Técnico N°710-2023/VIVIENDA-OGPP-OI, junto con la versión final del listado de Activos Estratégicos del servicio de Drenaje Pluvial para solicitar su conformidad previa a su aprobación.
- 1.10 Mediante correo electrónico del (erodriguezy@mef.gob.pe) del 18.03.2025, el Coordinador del Equipo de Metodología de la Dirección de Políticas y Estrategias de Inversión Pública de la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones (DGPMI) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), en atención al Oficio N°091-2025-VIVIENDA/SG-OGPP, indica que, como resultado de la revisión efectuada con el equipo sectorial de Agua y Saneamiento de la Dirección de Gestión de Inversiones; ha verificado que los comentarios y recomendaciones realizados por la DGPMI fueron incorporados. En tal sentido, comunica que los Activos Estratégicos se encuentran disponibles en el aplicativo del Banco de Inversiones, asimismo, se encuentran publicados en la sección Instrumentos sectoriales de la Inversión pública del portal del MEF, cuyo enlace es:
<https://www.mef.gob.pe/es/metodologias/metodologias-especificas/instrumentos-sectoriales>.



II. BASE LEGAL

- 2.1 Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, y sus modificatorias.
- 2.2 Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, aprobado por el Decreto Supremo N° 284-2018-EF, y sus modificatorias.
- 2.3 Directiva N° 001-2019-EF/63.01, Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual de Inversiones, aprobada por la Resolución Directoral N° 001-2019-EF/63.01, y sus modificatorias.
- 2.4 Resolución Directoral N°004-2019 EF/63.01, que aprueba los “Lineamientos para identificación y registro de las inversiones de optimización, ampliación marginal, reposición y rehabilitación - IOARR”.
- 2.5 Resolución Directoral N°006-2023-EF/63.01 del 24.06.2023, que aprueba los “Lineamientos para el inventario de unidades productoras y activos estratégicos”.
- 2.6 Resolución Ministerial N° 104-2017-VIVIENDA, mediante el cual, se designa a la Oficina de Inversiones de la Oficina General de Planeamiento, Presupuesto y Modernización, como el órgano que realizará las funciones de la Oficina de Programación Multianual de Inversiones (OPMI VIVIENDA) en virtud a lo señalado por el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252.

III. ANÁLISIS

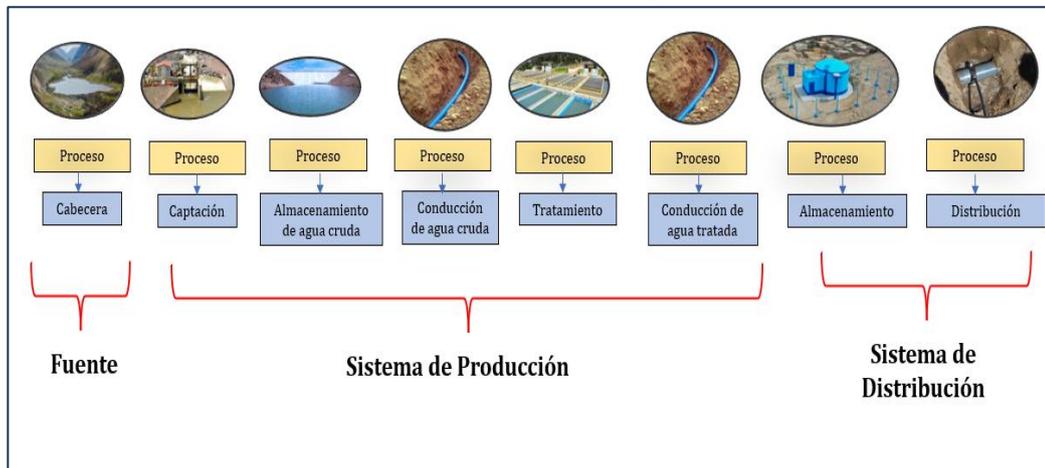
- 3.1 El párrafo 16 del numeral 10.3 del artículo 10 del Reglamento, establece que, es función de la OPMI del Sector, aprobar las metodologías específicas para la identificación de las inversiones de optimización, de ampliación marginal, de reposición y de rehabilitación y la formulación y evaluación ex ante de los proyectos de inversión y fichas técnicas para formulación y evaluación ex ante de los proyectos de inversión que se enmarquen en el ámbito de responsabilidad funcional del Sector, las cuales son aplicables a los tres niveles de gobierno. Estas metodologías específicas y fichas técnicas deben ser consistentes con la metodología general aprobada por la DGPMI, debiendo ser remitidas a esta con el informe técnico respectivo previo a su aprobación.
- 3.2 El numeral 1.1.2 de los “Lineamientos para identificación y registro de las inversiones de optimización, ampliación marginal, reposición y rehabilitación - IOARR”, indica que la OPMI del Sector, define el listado de activos estratégicos vinculados al(los) servicio(s) que presta la UP y al Clasificador de Responsabilidad Funcional, en coordinación con el ente rector del SNPMGI.
- 3.3 En ese marco, la Oficina de Inversiones, en su calidad de Oficina de Programación Multianual de Inversiones (OPMI) del Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento, en cumplimiento al inciso 16 del numeral 10.3, del artículo 10 del Reglamento del Decreto Legislativo N°1252, mediante el Informe N°872-2019-EF/VIVIENDA-OGPP-OI del 18.11.2019, aprobó el “Listado de Activos Estratégicos de los servicios de saneamiento, movilidad urbana y espacios públicos urbanos”, los cuales, se desarrollaron en coordinación con las áreas técnicas y normativas del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, y los equipos técnicos de la DGPMI del MEF.

- 3.4 Por otro lado, el Decreto Legislativo N°1620 (publicada el 21.12.2023), que modifica el Decreto Legislativo N°1280, Ley del Servicio Universal de Agua Potable y Saneamiento, en su artículo 01, identifica los servicios de agua potable y saneamiento, en el ámbito urbano y rural; asimismo, en el numeral 2.1 del artículo 02, señala que, los servicios de agua potable y saneamiento son servicios públicos conformados por **la fuente, sistemas y procesos**, de acuerdo al siguiente detalle:
- **Servicio de agua potable, está compuesto por:**
 - a) Fuentes de abastecimiento de agua: Son los cuerpos de agua natural o artificial que son utilizados, para la producción de agua potable, que pueden ser continentales, marítimas y atmosféricas.
 - b) Sistema de abastecimiento de agua potable, compuesto por los sistemas:
 - b.1) Producción, que comprende los procesos de: captación, almacenamiento y conducción de agua cruda; tratamiento y conducción de agua tratada, mediante cualquier tecnología.
 - b.2) Distribución, que comprende los procesos de: almacenamiento, distribución, entrega y medición al usuario mediante cualquier tecnología.
 - **Servicio de Saneamiento, está compuesto por:**
 - a) Sistema de Alcantarillado Sanitario, que comprende los procesos de: recolección y conducción de aguas residuales hasta el punto de entrega para su tratamiento.
 - b) Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales prioritariamente para reúso o residualmente para disposición final, que comprende los procesos de mejora de la calidad del agua residual proveniente del sistema de alcantarillado mediante procesos físicos, químicos, biológicos u otros, y los componentes necesarios para la disposición final o reúso.
 - c) Sistema de Saneamiento Básico, comprende los procesos para la disposición final o reúso del agua residual y el reúso o la disposición sanitaria de excretas a nivel domiciliario o intradomiciliario, con o sin arrastre hidráulico.
- 3.5 En consecuencia, al incluir las fuentes de agua dentro del servicio de agua potable; así como, al considerar dentro del servicio de saneamiento, los sistemas de alcantarillado sanitario, tratamiento de aguas residuales y saneamiento básico, se identificó la necesidad de actualizar el listado de activos estratégicos de los referidos servicios, en el ámbito urbano y rural.
- 3.6 En dicho contexto, la Oficina de Inversiones, en su calidad de OPMI del Sector, elaboró la propuesta de actualización del “Listado de Activos Estratégicos de los servicios de agua potable y saneamiento”, en coordinación con las Unidades UF/UEI del PNSU, PNSR, PASLC, OTASS, SEDAPAL, Dirección de Asuntos Ambientales (DGAA) y Dirección de Política y Regulación de Construcción y Saneamiento (DGPRCS). Para lo cual, se sostuvieron reuniones de trabajo los días 12, 16 y 17/12/2024, a fin de recabar los comentarios y aportes a la citada propuesta.
- 3.7 Del mismo modo, con fecha 09 y 28/01/2025, se sostuvieron reuniones de coordinación con los equipos técnicos de saneamiento y metodología de la DGPMI, a fin de recabar sus comentarios e incorporar sus recomendaciones al instrumento, así como, se remitieron a la DGPMI, la absolución de comentarios correspondientes. Finalmente, mediante correo electrónico (erodriguezy@mef.gob.pe) del 04.03.2025, el equipo de metodología de la DPEIP de la DGPMI, recomendó incorporar una precisión final al instrumento y solicitó a la OPMI del Sector, la remisión del Listado de UP y AE en su versión final para su publicación.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

- 3.8 El referido “Listado de Activos Estratégicos de los servicios de agua potable y saneamiento”, se enmarca en los “Lineamientos para la identificación y registro de las inversiones IOARR”, aprobado con la Resolución Directoral N°004-2019 EF/63.01; así como, en los “Lineamientos para el inventario de unidades productoras y activos estratégicos”, aprobado con Resolución Directoral N°006-2023-EF/63.01, y tiene por objeto orientar a los operadores del SNPMGI de los tres niveles de gobierno, en la identificación del tipo de inversión y la aplicación de inversiones en las Unidades Productoras en funcionamiento.
- 3.9 Los activos estratégicos identificados, se presentan de forma agregada y están asociados a la unidad productora de los servicios de agua potable cuyo proceso se muestra en el gráfico N° 01 y Tabla No. 01, y unidad productora del servicio de saneamiento cuyo proceso se muestra en el gráfico N° 02 y Tabla No. 02, los cuales responden a los sistemas y procesos que comprenden los mencionados servicios en el ámbito urbano y rural, conforme a las normas sectoriales.

Gráfica N°01 Procesos del Servicio de Agua Potable



Gráfica N°02 Procesos del Servicio de Saneamiento



Tabla N°01 Procesos por Servicios – Ámbito Urbano

Nº	SERVICIOS	SISTEMAS	PROCESOS
1	Servicio de Agua Potable	Fuente	■ Cabecera
		Abastecimiento de agua potable	■ Captación
			■ Almacenamiento de agua cruda
			■ Conducción de agua cruda
			■ Tratamiento
			■ Conducción de agua tratada
			■ Almacenamiento
■ Distribución			
2	Servicio de Saneamiento	Alcantarillado Sanitario	■ Recolección
			■ Conducción de aguas residuales
		Tratamiento de Agua Residual	■ Mejora de la calidad del agua residual
		Saneamiento Básico	■ Disposición Final

Tabla N°02 Procesos por Servicios – Ámbito Rural

Nº	SERVICIOS	SISTEMAS	PROCESOS
1	Servicio de Agua Potable	Abastecimiento de agua potable	■ Captación
			■ Almacenamiento de agua cruda
			■ Conducción de agua cruda
			■ Tratamiento
			■ Conducción de agua tratada
			■ Almacenamiento
			■ Distribución
2	Servicio de Saneamiento	Alcantarillado Sanitario	■ Recolección
		Tratamiento de Agua Residual	■ Mejora de la calidad del agua residual
		Saneamiento Básico	■ Disposición Final

3.10 Para la aplicación de los activos estratégicos, es fundamental tener en cuenta las definiciones de unidad productora y activos estratégicos, según lo establece el SNPMGI.

- ✓ **Unidad Productora:** Es el conjunto de recursos o factores de producción¹ asociados a la capacidad de producción y/o al nivel de utilización de bienes o servicios, de forma tal que permitan determinar el nivel de producción efectivo de los bienes y servicios demandados por la población. Su administración recae en la unidad orgánica responsable de conducir el proceso de producción de bienes o servicios dentro de la Entidad competente, conforme a los estándares de calidad y niveles de servicio correspondientes.
- ✓ **Activo estratégico:** Un activo califica como Activo Estratégico (AE) cuando directa o indirectamente se constituye en un factor limitante de la capacidad de producción del servicio que brinda una UP.

¹ Entre los factores de producción asociados a la capacidad de producción de una UP se tienen: infraestructura física, equipo, mobiliario, vehículos, terrenos, intangibles e infraestructura natural. Asimismo, los factores de producción asociados al nivel de utilización de una capacidad dada son el personal, materiales, insumos, organización, entre otros.



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Secretaría
General

Oficina General
de Planeamiento
y Presupuesto

Oficina de
Inversiones

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

- 3.11 Finalmente, de acuerdo a lo señalado en el numeral 1.10 del presente informe, la Dirección General de Programación Multianual de inversiones (DGPMI) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF); ha otorgado su conformidad a la actualización del listado de “Activos estratégicos del servicio de agua potable y saneamiento”; ha comunicado que se encuentran disponibles en el aplicativo del Banco de Inversiones y publicados en el portal institucional del MEF.

IV. CONCLUSIONES

- 4.1 En virtud a lo dispuesto en el párrafo 16 del numeral 10.3 del artículo 10 del Reglamento del Decreto legislativo N°1252, la Oficina de Inversiones, en su calidad de OPMI del Sector, ha actualizado el “Listado de Activos Estratégicos de los servicios de agua potable y saneamiento”, en coordinación con las áreas técnicas del PNSU, PNSR, PASLC, OTASS, SEDAPAL, Dirección de Asuntos Ambientales (DGAA) y Dirección de Política y Regulación de Construcción y Saneamiento (DGPRCS). Dicho instrumento, cuenta con la conformidad de la Dirección General de Programación Multianual de inversiones (DGPMI) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), conforme a lo señalado en el numeral 3.5 del presente Informe Técnico.
- 4.2 En línea con el párrafo precedente, es pertinente la aprobación de la actualización del citado instrumento metodológico, conforme a lo establecido en el inciso 16 del numeral 10.3, del artículo 10 del Reglamento del Decreto Legislativo N°1252, para su aplicación en los operadores del SNPMGI de los tres niveles de gobierno, en la identificación del tipo de inversión y la aplicación de inversiones en las Unidades Productoras en funcionamiento.
- 4.3 El “Listado de Activos Estratégicos de los servicios de agua potable y saneamiento”, está contenido en el Formato Excel para UP y AE y el documento que orienta su aplicación (documentos adjuntos al presente). Asimismo, se encuentra disponible en el aplicativo del Banco de Inversiones y publicados en el portal institucional del MEF (<https://www.mef.gob.pe/es/metodologias/metodologias-especificas/instrumentos-sectoriales>).

V. RECOMENDACIONES

- 5.1 Se recomienda remitir el presente Informe Técnico a la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto, para su conocimiento y fines.
- 5.2 Se recomienda la publicación del instrumento metodológico en el portal web institucional del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Elaborado por:

Documento firmado digitalmente

ECON. MÓNICA ESCOBAR SÁNCHEZ
Especialista de la Oficina de Inversiones

FIRMA DIGITAL



VIVIENDA

Firmado digitalmente
por:ESCOBAR SANCHEZ Juana
Monica FAU 20504743307 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 2025/03/20 14:42:40-0500

El Director de la Oficina de Inversiones hace suyo el contenido del presente Informe Técnico, en toda su extensión, para lo cual suscribe el presente digitalmente.

Firmado digitalmente por
CESAR RAUL MEDIANERO TANTACHUCO
DIRECTOR DE OFICINA DE INVERSIONES
OFICINA GENERAL DE PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Secretaría
General

Oficina General
de Planeamiento
y Presupuesto

Oficina de
Inversiones

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

“UNIDADES PRODUCTORAS Y ACTIVOS ESTRATÉGICOS DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DEL SECTOR VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO”

MVCS
Por: ALVINO ANDRADE Jeremias Braulio
FAU 20504743307 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 2025/03/12 17:41:43-0500



FIRMA DIGITAL



Firmado digitalmente
por:ESCOBAR SANCHEZ Juana
Monica FAU 20504743307 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 2025/03/12 17:34:15-0500

VIVIENDA

FIRMA DIGITAL



VIVIENDA

Firmado digitalmente por
MEDIANERO TANTACHUCO Cesar
Raul FAU 20504743307 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 12.03.2025 17:53:31 -05:00

Marzo - 2025



CONTENIDO

I. ANTECEDENTES.....	3
II. OBJETIVO.....	3
III. ALCANCE DEL SERVICIO.....	¡Error! Marcador no definido.
IV. MARCO NORMATIVO.....	4
V. DEFINICIONES.....	5
VI. DESARROLLO.....	7
07.01. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVOS ESTRATÉGICOS	7
07.02. SERVICIOS Y UNIDADES PRODUCTORAS	10
07.02.01. SERVICIO DE AGUA POTABLE	12
07.02.02. SERVICIO DE SANEAMIENTO.....	20



ACTIVOS ESTRATÉGICOS DE LAS UNIDADES PRODUCTORAS DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

I. ANTECEDENTES

En el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual de Inversiones (SNPMGI), la Oficina de Programación Multianual de Inversiones (OPMI) del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) elabora y aprueba instrumentos metodológicos específicos para las inversiones que se enmarcan en el ámbito de responsabilidad funcional del Sector para la aplicación de los 03 niveles de gobierno.

La Oficina de Programación Multianual de Inversiones (OPMI) del Sector, Vivienda, Construcción y Saneamiento, en el marco de lo establecido en el numeral 16 del inciso 10.3 del artículo 10, del Reglamento del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (SNPMGI), mediante Informe Técnico N° 872-2019/VIVIENDA-OGPP-OI del 18 de noviembre de 2019, aprobó el "Listado de Activos Estratégicos de los servicios de saneamiento, movilidad urbana y espacios públicos", del Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Mediante Resolución Directoral N°006-2023-EF/63.01, la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones (DGPMI) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) aprueba los "Lineamientos para el Inventario de Unidades Productoras y Activos Estratégicos". Según el citado lineamiento, corresponde a las OPMI de Sector del Gobierno Nacional, definir y/o actualizar el listado de AE vinculados al(los) servicio(s) que presta la UP y al Anexo N°02 de la Directiva General del SNPMGI, en coordinación con la DGPMI.

II. OBJETIVO

Actualizar la lista de Activos Estratégicos de los servicios de agua potable y saneamiento en el ámbito urbano y rural, con la finalidad de orientar los operadores del SNPMGI de los tres niveles de gobierno, en la identificación del tipo de inversión y aplicación de las inversiones en funcionamiento.



III. MARCO NORMATIVO

- Decreto Legislativo N° 1280, que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento.
- Decreto Legislativo N° 1620 que modifica el Decreto Legislativo N° 1280, Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento.
- Decreto Supremo N° 009-2024-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1280, Decreto Legislativo que aprueba la Ley del Servicio Universal de Agua Potable y Saneamiento.
- Normas Técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).
- Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA, que aprueba la "Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural".
- Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública, publicado en el Diario Oficial "El Peruano" el 01 de diciembre de 2016; modificaciones posteriores y sus normas reglamentarias y complementarias.
- Reglamento del DL 1252 aprobado mediante Decreto Supremo N° 284-2018-EF y modificatorias.

En el numeral 16 del inciso 10.3 del artículo 10 del citado Reglamento se establece que, es una función de la OPMI del Sector: "Aprobar las metodologías específicas para la identificación de las inversiones de optimización, de ampliación marginal, de reposición y de rehabilitación y la formulación y evaluación ex ante de los proyectos de inversión y fichas técnicas para formulación y evaluación ex ante de los proyectos de inversión que se enmarquen en el ámbito de responsabilidad funcional del Sector, las cuales son aplicables a los tres niveles de gobierno. Estas metodologías específicas y fichas técnicas deben ser consistentes con la metodología



general aprobada por la DGPMI, debiendo ser remitidas a esta con el informe técnico respectivo previo a su aprobación.”

- La Directiva N° 001-2019-EF/63.011, Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, en su numeral 43.1 del artículo 43 establece que el inventario de activos reúne información relevante y actualizada sobre los activos generados por la ejecución de las inversiones, principalmente respecto de su stock, estado situacional y capacidad de producción de servicios.

Asimismo, en su numeral 43.3, establece que la DGPMI aprueba los instrumentos metodológicos que contemplan las orientaciones generales para el proceso de recopilación y frecuencia de la actualización del inventario de activos generados por las inversiones.

Finalmente, el numeral 43.4 señala que la OPMI del Sector puede establecer lineamientos específicos adicionales a los aprobados por la DGPMI para la elaboración del inventario de activos de su Sector.

- Lineamientos para la identificación y registro de las Inversiones de Optimización, de Ampliación Marginal, de Rehabilitación y de Reposición. (En adelante Lineamientos IOARR). En dichos lineamientos establece que corresponde a las OPMI de los Sectores del Gobierno Nacional, definir el listado de activos estratégicos vinculados al(los) servicio(s) que presta la UP y al Clasificador de Responsabilidad Funcional, en coordinación con el ente rector del SNPMGI.

IV. DEFINICIONES

Las definiciones presentadas a continuación han sido extraídas de los Lineamientos para la identificación y registro de las Inversiones de Optimización, de Ampliación Marginal, de Rehabilitación y de Reposición, aprobado por la DGPMI del MEF, en su calidad de Ente Rector del SNPMGI y del Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1280, Decreto Legislativo que aprueba la Ley del Servicio Universal de Agua Potable y Saneamiento.



Unidad Productora (UP)

Es el conjunto de recursos o factores de producción (infraestructura, equipos, personal, organización, capacidades de gestión, entre otros), que, articulados entre sí, tienen la capacidad de proveer bienes o servicios a la población objetivo. Constituye el producto generado o modificado por un proyecto de inversión.

Activos Estratégicos (AE)

Un activo califica como AE cuando directa o indirectamente se constituye en un factor limitante de la capacidad de producción del servicio que brinda una UP.

Los AE se clasifican de la siguiente manera:

- Infraestructura: edificaciones, incluye su equipamiento y mobiliario, y obra de ingeniería civil en general.
- Equipo: hardware, maquinaria, equipos para telecomunicaciones, salud, ciencia, defensa, educación, seguridad, entre otros.
- Mobiliario: mobiliario usado por los operadores para la atención de los usuarios y de uso del propio usuario. Por ejemplo: mobiliario de aula o de consultorio, mobiliario urbano, sillas, pizarra, estantes, camas, entre otros.
- Vehículos: ómnibus, autos, camionetas, motocicletas, buques, aviones, trenes, medios de transporte para la defensa y seguridad, entre otros.
- Terrenos.
- Intangibles: sistemas de información, información, software, entre otros.

Factor de Producción (FdP)

Recurso tangible e intangible que utiliza una UP para la producción de un servicio, los cuales están asociados a la capacidad de producción de una UP (infraestructura física, equipo, mobiliario, vehículos, terrenos, intangibles, infraestructura natural, capacidades de gestión, entre otros), o al nivel de producción del servicio/uso de la capacidad brindada por la UP (personal, materiales, insumos, organización, entre otros).



Agua Potable

Agua apta para consumo humano, de acuerdo con los requisitos físicos, químicos y microbiológicos establecidos por la normativa vigente.

Agua Residual

Agua cuya característica original ha sido modificada por actividades antropogénicas, y que por sus características de calidad requieren de un tratamiento previo para ser vertidas a un cuerpo natural de agua o reusadas.

Agua Residual Cruda

Agua residual que no ha sido sometida a procesos físicos, químicos, biológicos o similares.

Agua Residual Tratada

Agua residual depurada mediante operaciones y procesos físicos, químicos y/o biológicos, que permitan el cumplimiento de las condiciones establecidas en el instrumento de gestión ambiental, para su disposición final o su reúso.

V. DESARROLLO

07.01. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVOS ESTRATÉGICOS

Para la identificación de activos, la Nota Técnica “Criterios para la identificación de activos y el reconocimiento de activos intangibles en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones” del 2023; establece los siguientes 03 criterios de aplicación:

1. Ser identificable

Un activo identificable tiene una capacidad específica para contribuir en la producción del servicio dentro de la UP de agua potable y saneamiento, conforme a los estándares de calidad correspondientes.

2. Ser objeto de control por una entidad

Los beneficios futuros que sucedan a la utilización de los activos deben ser controlados total o parcialmente por la UP responsable de proveer los servicios



de agua potable y saneamiento. Esto significa que la UP determina qué usuario tiene acceso al activo y por cuánto tiempo, siendo por tanto inventariable.

3. Debe generar un potencial durable de beneficios a la población

La generación de beneficios, se entiende a la contribución del activo generado o modificado por la inversión a la capacidad de producción de los servicios de agua potable y saneamiento que brindan las entidades públicas a través de la UP a lo largo del tiempo; de acuerdo a lo siguiente:

- a) La contribución en la capacidad (creación, mejoramiento, ampliación o recuperación) se manifiesta en un impacto en el bienestar de la población, como consecuencia del mayor consumo del servicio que brinda la UP a la población, sea en forma directa o indirecta, asociada al empleo del activo por la UP en la producción del servicio durante la fase de Funcionamiento.
- b) A efectos de precisar la conceptualización de los servicios que brindan las entidades públicas, en concordancia con las definiciones del Sistema Administrativo de Modernización de la Gestión Pública (SMGP), los servicios prestacionales son aquellos servicios que brindan las Entidades públicas que generan valor público consumidos directamente por las personas, como los servicios de capacidad económica, como lo son los servicios de agua potable y saneamiento, los cuales también se aplican en el marco del SNPMGI.
- c) La contribución de la capacidad tiene un efecto que permanece durante el horizonte de evaluación de la inversión, en consecuencia, no se acaba con el proceso de producción de los servicios de agua potable y saneamiento durante la fase de Funcionamiento de la inversión.

Figura N° 1 AE y Cierre de Brechas



De otro lado, de acuerdo a los "lineamientos para la identificación y registro de las inversiones de optimización, de ampliación marginal, de rehabilitación y de reposición – IOARR", los activos cumplen con las siguientes características:

- Existe una Entidad (EPS, UGM, otros) que tiene la capacidad de controlar directa o indirectamente el proceso de producción. Por lo general, esta Entidad también es la responsable del mantenimiento de los activos.
- A diferencia de otros bienes empleados en el proceso de producción del servicio, no se modifican ni se transforman como resultado del proceso de producción. En consecuencia, su desgaste está determinado por el periodo de vida útil del activo.
- La vida útil del activo viene determinada por su periodo de uso estimado durante el cual se espera que conserve sus propiedades productivas de acuerdo a los estándares de calidad correspondientes. Excepcionalmente, la vida útil de un activo puede culminar como consecuencia de un daño o por obsolescencia.
- El activo requiere la programación de su mantenimiento para conservar la capacidad de producción de la UP en compatibilidad con su desgaste.



- Los activos están expresados en términos de una dimensión física (volumen, longitud, superficie, entre otras).

Finalmente, dicho lineamiento establece que un activo califica como Activo Estratégico (AE) cuando directa o indirectamente se constituye en un factor limitante de la capacidad de producción en los servicios de agua potable y saneamiento que brinda una UP.

07.02. SERVICIOS Y UNIDADES PRODUCTORAS

El Decreto Legislativo N° 1620, establece que la prestación de los servicios comprende el servicio de agua potable y el servicio de saneamiento. A su vez establece que los servicios de agua potable y saneamiento son servicios públicos, conformados por la fuente, sistemas y procesos.

Como se indica, el Sector cuenta con 02 servicios conceptualizados, a los cuales se asocia los sistemas y procesos para las intervenciones en el ámbito urbano y rural.

Para el ámbito urbano se considera dos (02) categorías para la identificación de los AE, categoría I que beneficia hasta 40 mil conexiones y categoría II que beneficia a mayores a 40 mil conexiones, su análisis tuvo como variable el número de conexiones que operan los prestadores del servicio, por la complejidad que presenta el dimensionamiento de los activos en los sistemas de agua potable y saneamiento, también se consideró que la SUNASS para la clasificación de las empresas prestadoras del servicio de saneamiento (EPS) toma el número de conexiones; además, la propuesta de categorización fue compartido con el equipo de SEDAPAL, PNSU y PASLC; la propuesta de se presenta en el Anexo (Listado de activos estratégicos del servicio de agua potable y saneamiento).

En la siguiente tabla que se presentan los procesos por servicio del ámbito urbano:



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

Tabla N° 1 Procesos por Servicios – Ámbito Urbano

Nº	SERVICIOS	SISTEMAS	PROCESOS
1	Servicio de Agua Potable	Fuente	■ Cabecera
		Abastecimiento de agua potable	■ Captación
			■ Almacenamiento de agua cruda
			■ Conducción de agua cruda
			■ Tratamiento
			■ Conducción de agua tratada
			■ Almacenamiento
■ Distribución			
2	Servicio de Saneamiento	Alcantarillado Sanitario	■ Recolección
			■ Conducción de aguas residuales
		Tratamiento de Agua Residual	■ Mejora de la calidad del agua residual
		Saneamiento Básico	■ Disposición Final

Tabla Nº 2 Procesos por Servicios – Ámbito Rural

Nº	SERVICIOS	SISTEMAS	PROCESOS
1	Servicio de Agua Potable	Abastecimiento de agua potable	■ Captación
			■ Almacenamiento de agua cruda
			■ Conducción de agua cruda
			■ Tratamiento
			■ Conducción de agua tratada
			■ Almacenamiento
			■ Distribución
2	Servicio de Saneamiento	Alcantarillado Sanitario	■ Recolección
		Tratamiento de Agua Residual	■ Mejora de la calidad del agua residual
		Saneamiento Básico	■ Disposición Final

07.02.01. SERVICIO DE AGUA POTABLE

El servicio de agua potable está conformado por la fuente, sistemas y procesos que a continuación se menciona:

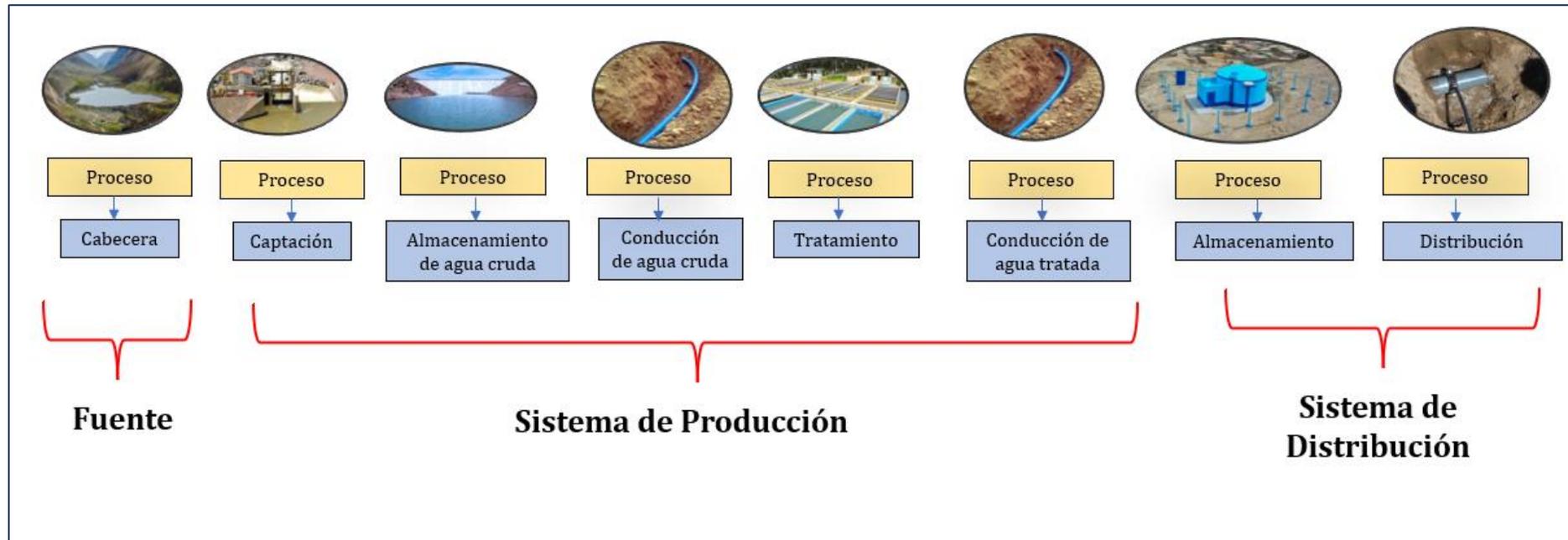
a) Fuente de abastecimiento de agua

Son los cuerpos de agua natural o artificial que son utilizados, para la producción de agua potable, que pueden ser continentales, marítimas y atmosféricas.

b) Abastecimiento de agua potable

b.1) Producción: que comprende los procesos de: captación, almacenamiento y conducción de agua cruda; tratamiento y conducción de agua tratada, mediante cualquier tecnología.

b.2) Distribución: que comprende los procesos de: almacenamiento, distribución, entrega y medición al usuario mediante cualquier tecnología.

Figura Nº 2 Procesos del Servicio de Agua Potable

Activos del Servicio de Agua Potable

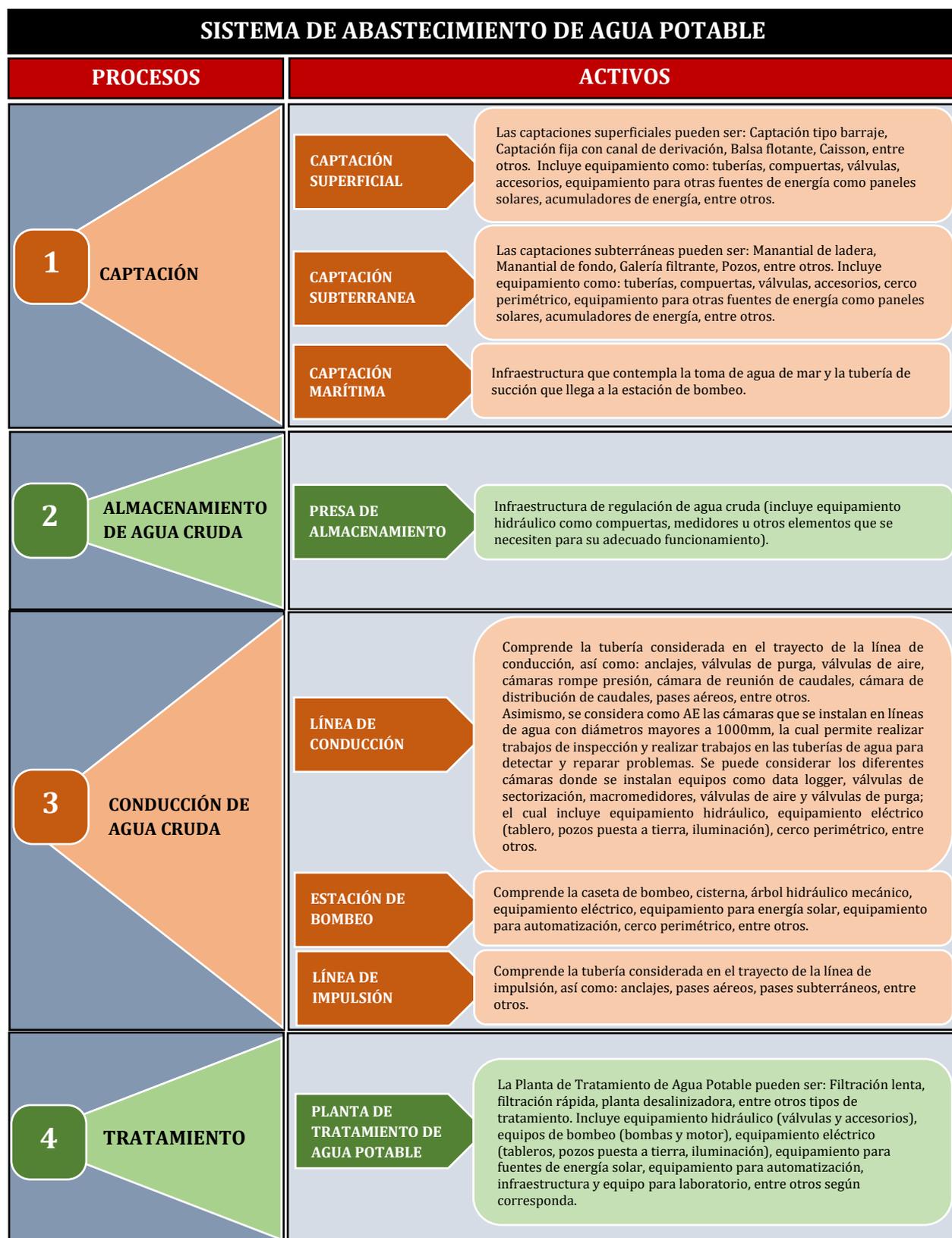
A continuación, se identifica los activos relacionados al servicio de agua potable y a la tipología de proyecto, tomando en consideración las técnicas y precisiones respecto a su identificación, las cuales se detallan a continuación:

ÁMBITO URBANO

Figura Nº 3 Activos Estratégicos Ámbito Urbano – Fuente de Abastecimiento de Agua



Para la aplicación de la categorización se ha considerado el tamaño del operador del servicio (UP mayores a 40 mil conexiones), para el proceso de obras de cabecera. Para la intervención en las obras de cabecera, previamente deberá sustentarse la escasez de agua potable en la UP. De corresponder dichos AE podría ser intervenido a través de un Proyecto de Inversión Multipropósito conforme a las normas sectoriales correspondientes.

Figura Nº 4 Activos Estratégicos Ámbito Urbano–Sistema de Abastecimiento de Agua Potable


“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
 “Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

PROCESOS	ACTIVOS
<p>5 CONDUCCIÓN DE AGUA TRATADA</p>	<p>LÍNEA DE CONDUCCIÓN</p> <p>Comprende la tubería considerada en el trayecto de la línea de conducción, así como: anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión, cámara de reunión de caudales, cámara de distribución de caudales, pases aéreos, pases subterráneos, entre otros. Asimismo, se considera como AE las cámaras que se instalan en líneas de agua con diámetros mayores a 1000mm, la cual permite realizar trabajos de inspección y realizar trabajos en las tuberías de agua para detectar y reparar problemas. Se puede considerar los diferentes cámaras donde se instalan equipos como data logger, válvulas de sectorización, macromedidores, válvulas de aire y válvulas de purga; el cual incluye equipamiento hidráulico, equipamiento eléctrico (tablero, pozos puesta a tierra, iluminación), cerco perimétrico, entre otros.</p> <p>ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA TRATADA</p> <p>Infraestructura y equipamiento donde se almacena el agua previo a su bombeo. Incluye equipamiento hidráulico, equipo de bombeo (bombas y motor), equipamiento eléctrico, equipamiento para energía solar, equipamiento para automatización, cerco perimétrico, entre otros.</p> <p>LÍNEA DE IMPULSIÓN</p> <p>Comprende la tubería considerada en el trayecto de la línea de impulsión, así como: anclajes, pases aéreos, pases subterráneos, entre otros.</p>
<p>6 ALMACENAMIENTO</p>	<p>RESERVORIO</p> <p>Los tipos de reservorios pueden ser elevados, apoyados, enterrados y semienterrados; el cual incluye caseta de válvulas, caseta de cloración, equipamiento hidráulico (válvulas y accesorios), equipamiento eléctrico, equipamiento para automatización, cerco perimétrico, entre otros según corresponda. También se considera AE a infraestructura de almacenamiento de agua potable que tiene por finalidad regular y trasladar el agua mediante equipo de bombeo a otro reservorio (rebombeo).</p>

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
 “Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

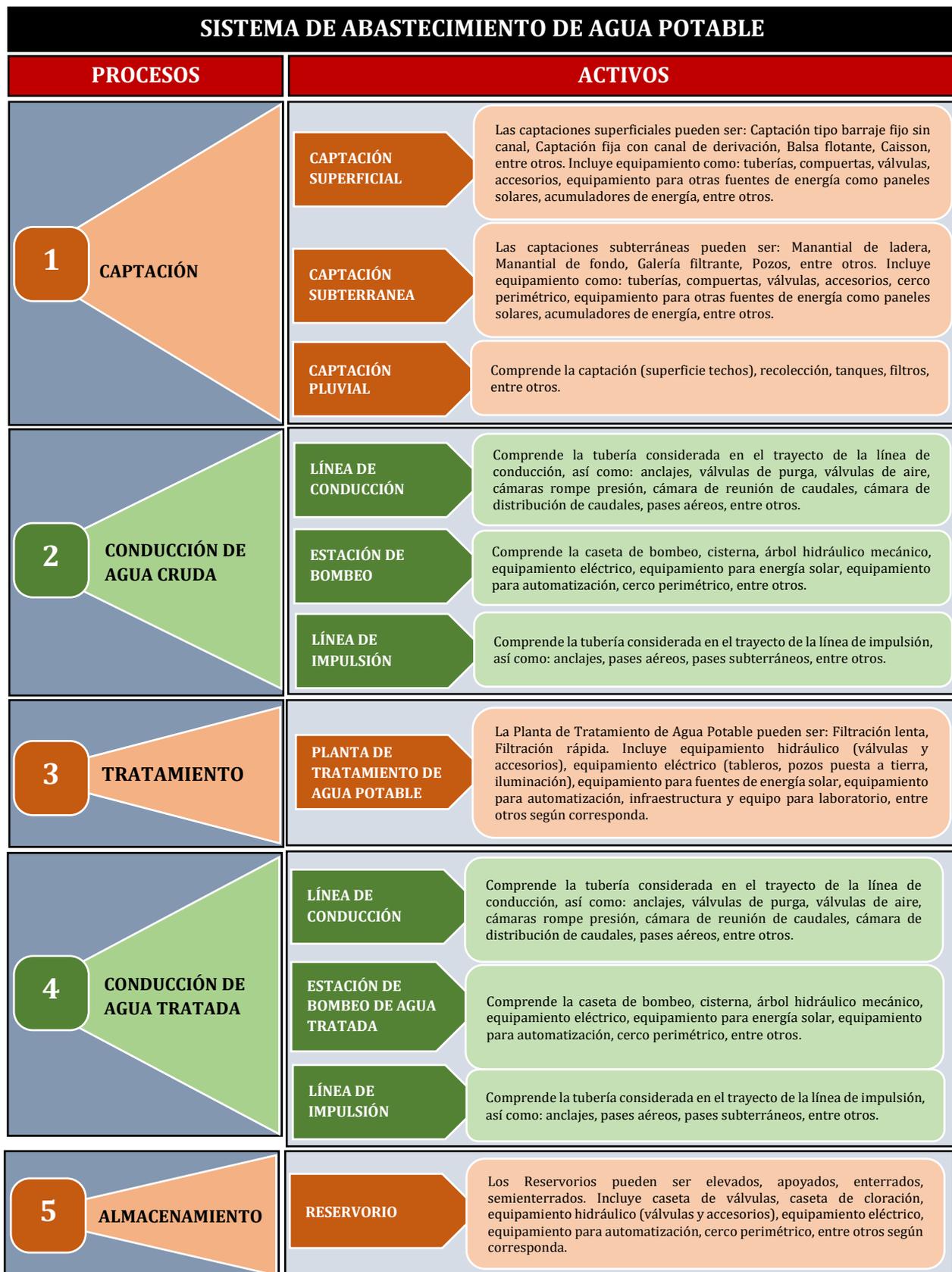


Figura Nº 5 Activos Estratégicos Ámbito Urbano–Sistema de Agua Potable



ÁMBITO RURAL

Figura Nº 6 Activos Estratégicos Ámbito Rural–Sistema de Abastecimiento de Agua Potable



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
 “Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

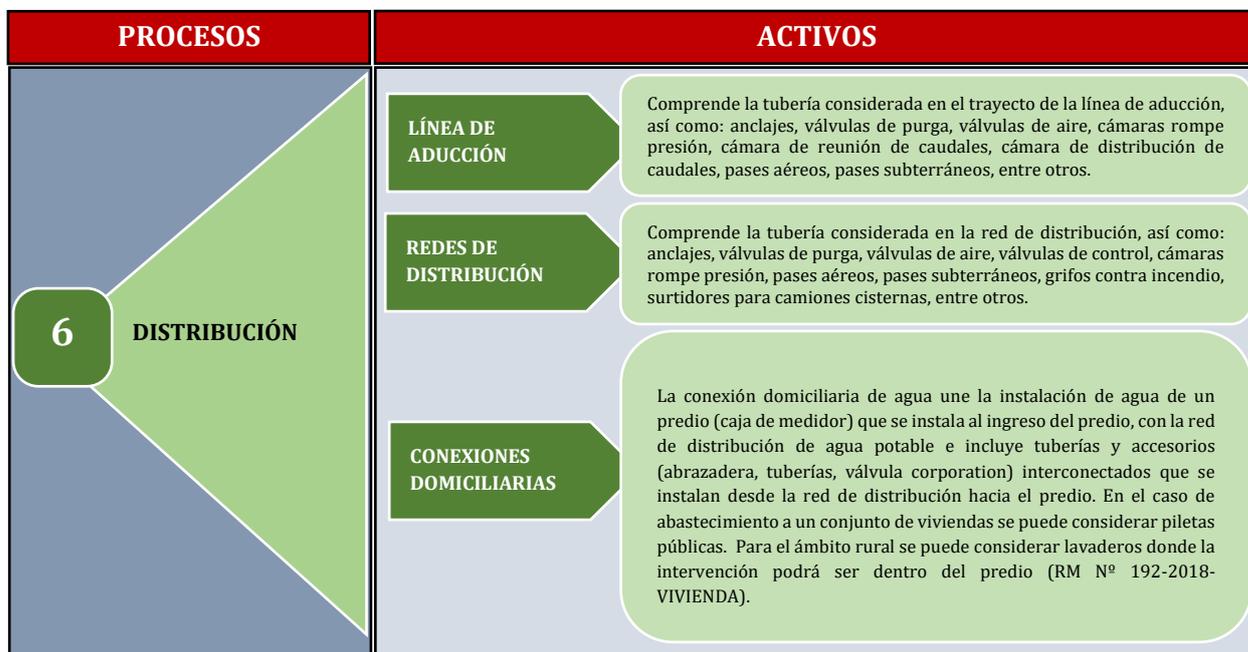
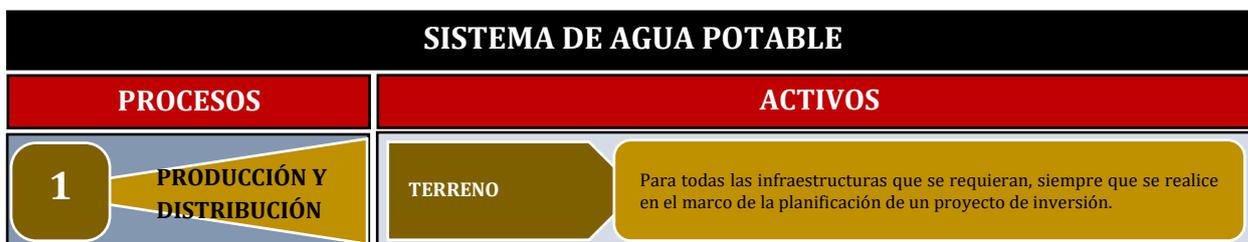


Figura N° 7 Activos Estratégicos Ámbito Rural – Sistema de Agua Potable





07.02.02. SERVICIO DE SANEAMIENTO

Definición del Servicio de saneamiento

Comprende

a) Sistema de Alcantarillado Sanitario

Que comprende los procesos de: recolección y conducción de aguas residuales hasta el punto de entrega para su tratamiento.

b) Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales prioritariamente para reúso o residualmente para disposición final

Que comprende los procesos de mejora de la calidad del agua residual proveniente del sistema de alcantarillado mediante procesos físicos, químicos, biológicos u otros, y los componentes necesarios para la disposición final o reúso.

c) Sistema de Saneamiento Básico

Comprende los procesos para la disposición final o reúso del agua residual y el reúso o la disposición sanitaria de excretas a nivel domiciliario o intradomiciliario, con o sin arrastre hidráulico.

FIGURA Nº 8 Procesos del Servicio de Saneamiento

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
 “Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

Activos del Servicio de Saneamiento

A continuación, se identifica los activos relacionados al servicio de saneamiento y a la tipología de proyecto, tomando en consideración las técnicas y precisiones respecto a su identificación, las cuales se detallan a continuación:

ÁMBITO URBANO

Figura Nº 9 Activos Estratégicos Ámbito Urbano – Sistema de Alcantarillado Sanitario

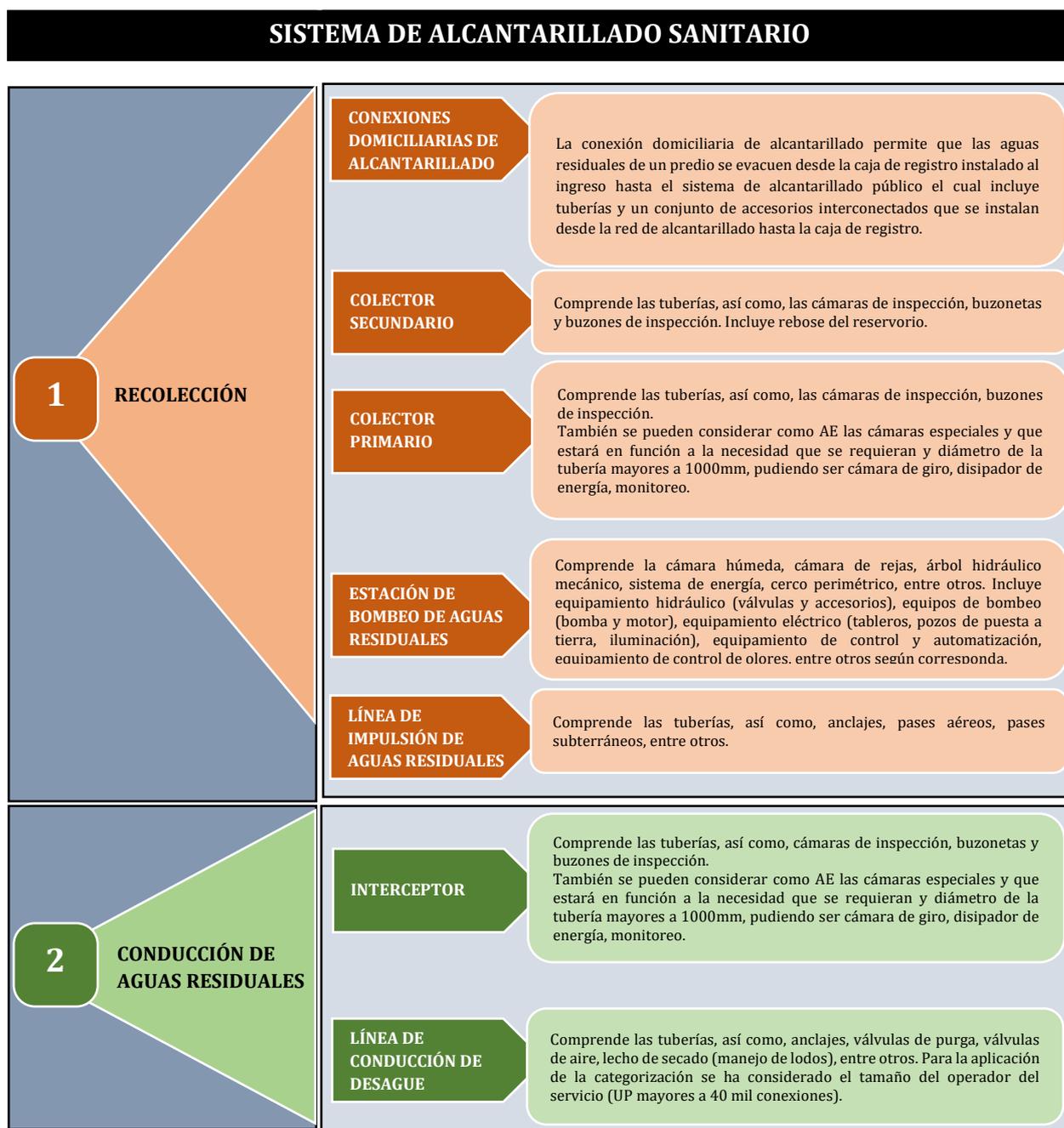


Figura Nº 10 Activos Estratégicos Ámbito Urbano–Sistema Tratamiento de Aguas Residuales

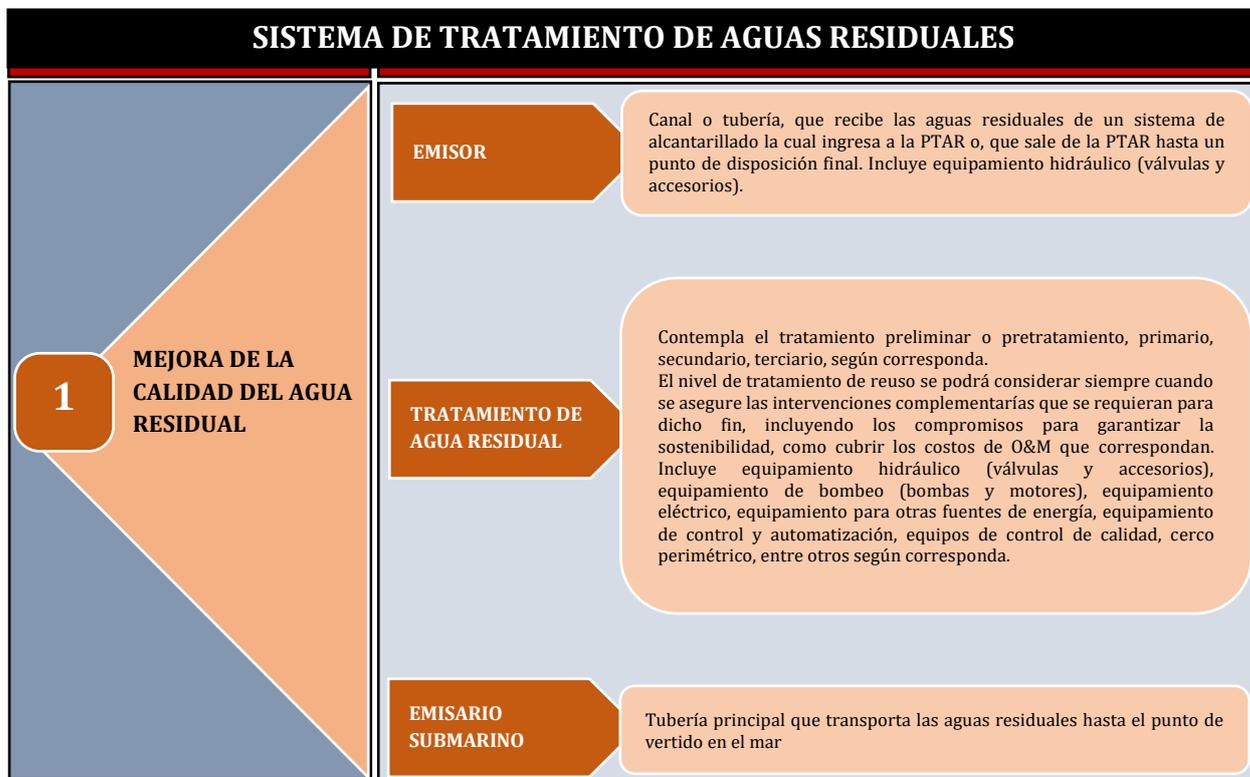


Figura Nº 11 Activos Estratégicos Ámbito Urbano – Sistema de Saneamiento Básico



Figura N° 12 Activos Estratégicos Ámbito Urbano–Sistema de Saneamiento


ÁMBITO RURAL

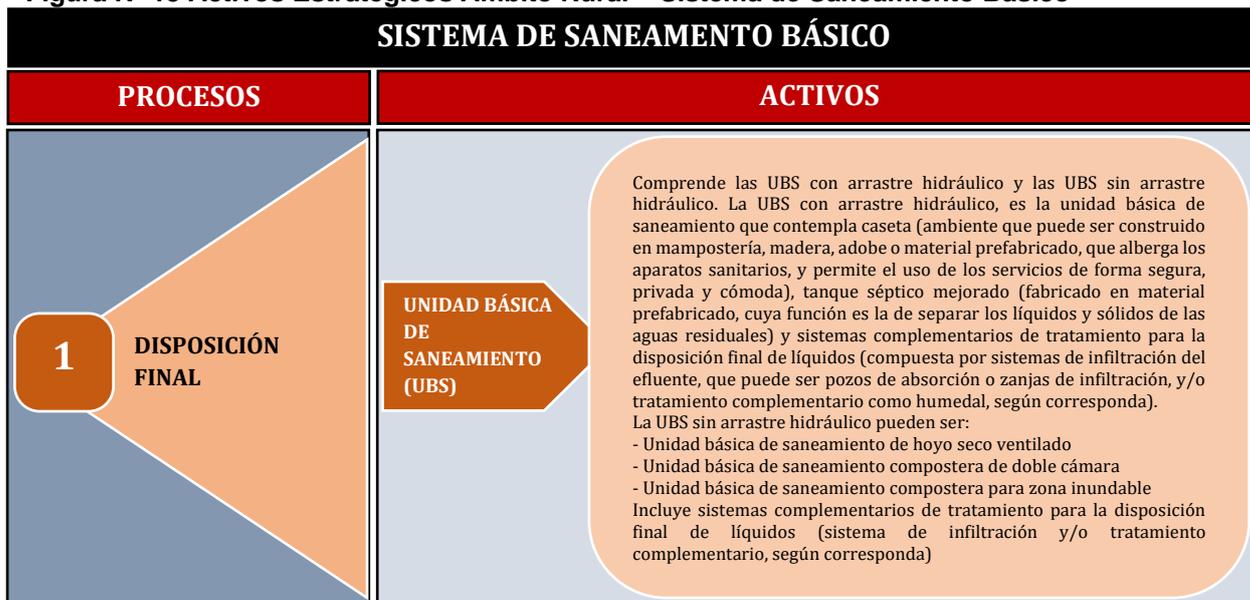
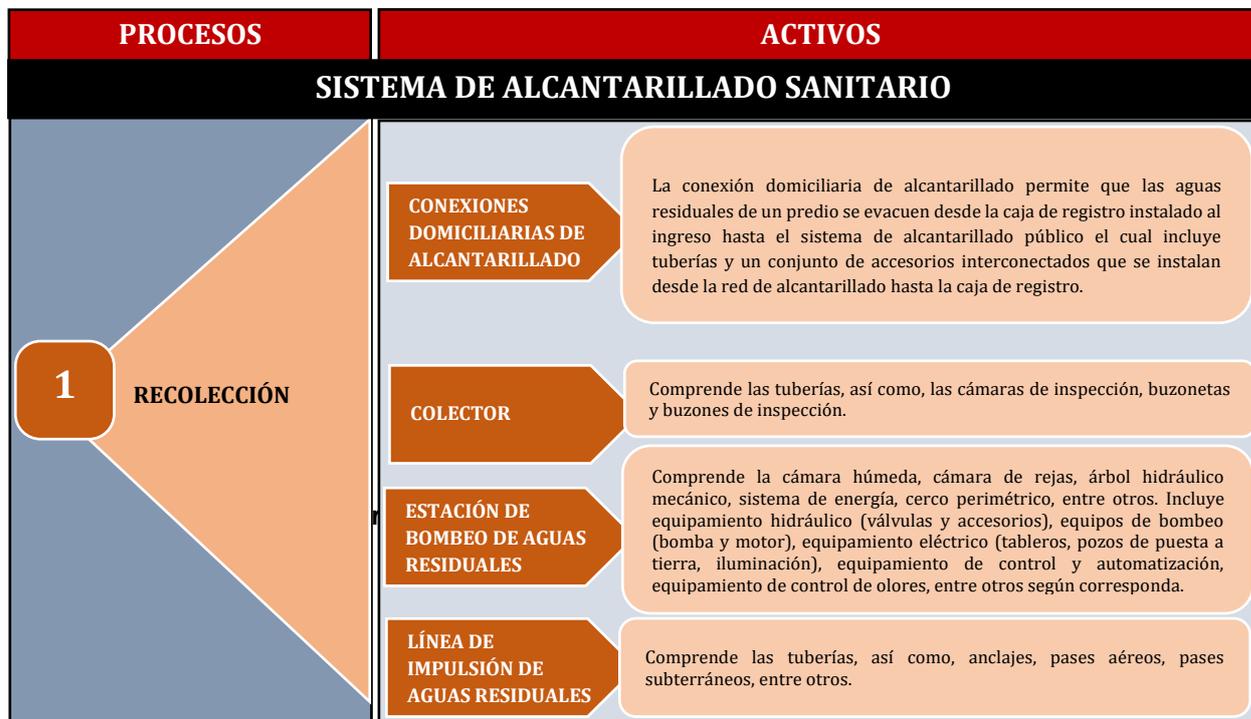
Figura N° 13 Activos Estratégicos Ámbito Rural – Sistema de Saneamiento Básico


Figura N° 14 Activos Estratégicos Ámbito Rural – Sistema de Alcantarillado Sanitario

Figura N° 16 Activos Estratégicos Ámbito Rural – Sistema de Saneamiento




PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Secretaría
General

Oficina General
de Planeamiento
y Presupuesto

Oficina de
Inversiones

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

ANEXO 01

LISTADO DE ACTIVOS ESTRATÉGICOS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Secretaría
General

Oficina General
de Planeamiento
y Presupuesto

Oficina de
Inversiones

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

ANEXO 02

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE



Plantas de tratamiento de agua potable (PTAP):

Infraestructuras destinadas al tratamiento las aguas destinadas al consumo humano que no cumplan con los requisitos del agua potable establecidos en las **NORMAS NACIONALES DE CALIDAD DE AGUA** vigentes en el país.

- Para la eliminación de partículas por medios físicos, pueden emplearse todas o algunas de las siguientes unidades de tratamiento:
 - a) Desarenadores
 - b) Sedimentadores
 - c) Prefiltros de grava
 - d) Filtros lentos.
- Para la eliminación de partículas mediante tratamiento fisicoquímico, pueden emplearse todas o algunas de las siguientes unidades de tratamiento:
 - a) Desarenadores
 - b) Mezcladores
 - c) Floculadores o acondicionadores del floculo
 - d) Decantadores
 - e) Filtros rápidos.
- Las plantas desalinizadoras, son aquellas que utilizan procesos que extraen las sales que se encuentran disueltas en el agua de mar, salinas o salobre, hasta lograr una calidad de agua apta para el consumo humano que cumpla con las Normas Nacionales de Calidad de Agua para Consumo Humano vigentes en el país aprobadas por la Autoridad Competente. Puedan requerir utilizar procesos físico-químicos para el pre tratamiento, tales como la coagulación, floculación, decantación, filtración y desinfección, serán aplicables para estos procesos, en lo que corresponda, los criterios establecidos en la Norma. Cuando se justifique se podrán aceptar procesos de post tratamiento adicionales a la desinfección, a fin de lograr la calidad de agua apta para consumo humano



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Secretaría
General

Oficina General
de Planeamiento
y Presupuesto

Oficina de
Inversiones

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

Las plantas desalinizadoras incluyen algunos componentes tecnológicos patentados; su capacidad, eficiencia, procesos y equipamientos los cuales deben ser justificados con los estudios técnicos correspondientes.



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Secretaría
General

Oficina General
de Planeamiento
y Presupuesto

Oficina de
Inversiones

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

ANEXO 03

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

Plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR):

infraestructuras destinadas al tratamiento preliminar (TPR), tratamiento preliminar avanzado (TPA), primario (TP), tratamiento secundario (TS) y tratamiento terciario (TT) de las aguas residuales; estas pueden ser:

- Pozo de gruesos, Cribado, Desarenadores (TPR): Orientado a la remoción de sólidos gruesos o medias y arenas.
- Pozo de gruesos, Cribado, Desarenadores desengrasadores + Tamizado (TPA): Remoción de sólidos gruesos, medias y finos, remoción de grasas.
- Tanque Imhoff (TP): Remoción de sólidos sedimentables y digestión de lodos.
- Tanques de Sedimentación (TP): Remoción de sólidos sedimentables.
- RAFAs (TP): Remoción de sólidos sedimentables y degradación de materia orgánica soluble. Generación de biogás y estabilización de lodos.

Lagunas de Estabilización

- Lagunas Anaerobias (TP): Se produce remoción de sólidos sedimentables, de material soluble (en mínima medida), y digestión de lodos.
- Lagunas Aireadas (TS): Se remueve materia orgánica soluble. La inyección de aire puede ser mecanizada. Algunas lagunas pueden tener aireación natural con profundidad mínima de 1 m.
- Lagunas Facultativas (TS): Se remueven sólidos solubles, se degrada la materia orgánica.
- Lagunas de Maduración (TS): Destinada principalmente a remoción de patógenos, posteriores generalmente a lagunas facultativas o lagunas aireadas.
- Lodos Activados y sus variantes (TS): Tratamiento biológico, remoción de material soluble con inyección de oxígeno.
- Desinfección: Parte del tratamiento, remoción de patógenos.
- Lecho de secado de lodos: Aquella superficie natural confinada o lechos artificiales de material poroso, en los cuales son secados los lodos digeridos de



las aguas residuales por escurrimiento y evaporación. Un lecho de secado de lodos puede quedar a la intemperie o cubierto, usualmente, con un armazón del tipo invernadero

- Microfiltración (TT): Remoción de patógenos por microfiltración, mallas a partir de 10 micras.
- Coagulación para remoción de contaminantes (TT): Remoción de contaminantes por adición de coagulantes químicos al agua residual que paso el tratamiento biológico.
- Los humedales artificiales son una alternativa de solución complementaria para el tratamiento de aguas residuales donde se puede incorporar el uso de macrófitas. Este sistema usa los procesos físicos, químicos y biológicos de los humedales naturales y pueden adaptarse a diversas escalas y condiciones del territorio, pudiendo remover concentraciones de DBO, DQO y patógenos.
- El biosólido es el producto que resulta de la estabilización de la fracción orgánica de los lodos generados en el tratamiento de aguas residuales domésticas y municipales, por lo que se puede incluir la posibilidad de reaprovechamiento de los lodos generados en las plantas de tratamiento de aguas residuales, conforme lo establece el Decreto Supremo N° 018-5-2017-VIVIENDA.