OTASS
ORGANISMO TÉCNICO DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO

Sistematización de la buena práctica

# COMERCIALIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES CRUDAS

FEB 2023

EMAPICA S.A.

**SISTEMATIZACIÓN**
**DE LA BUENA PRÁCTICA**
**COMERCIALIZACIÓN DE AGUAS**
**RESIDUALES CRUDAS**

**Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento (OTASS)**
Director ejecutivo: Andrés Javier Morales Morales.
Director de Gestión y Financiamiento:
Félix Marmanillo Bustamante.
Calle Germán Schreiber 210, oficina 101,
San Isidro, Lima, Perú.
Teléfono: (+51) (1) 5002090.
otass@otass.gob.pe
www.otass.gob.pe

**Con el apoyo de la cooperación alemana para el desarrollo y la Cooperación Suiza - SECO, implementada por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, a través del proyecto PROAGUA II**
Responsable: Ingmar Obermann - Director del Área Ciudades Sostenibles

**Contenido**
Carolina Cabral

**Revisión técnica**
Jamil Alca Castillo, Julio Venero Farfán, Estephani Callirgos Bernal, Juan Paiva Villafuerte y Enrique Montenegro Marcelo.

**Corrección de estilo**
Marita Obregón Rossi

**Fotografías**
©GIZ / Germán Ato
©GIZ / Carolina Cabral
©Agrokasa
©EMAPICA S.A.

**Diseño y diagramación**
Periférica
www.periferica.com.pe

**Primera edición**
Febrero 2023.

**Edición digital**

**HECHO EL DEPÓSITO LEGAL EN LA BIBLIOTECA NACIONAL DEL PERÚ N.° 2023-00974.**

**Lima, Perú.**

*Se autoriza la reproducción total o parcial de esta publicación, siempre y cuando se cite la fuente.*

OTASS
ORGANISMO TÉCNICO DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO

Sistematización
de la buena práctica

# COMERCIALIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES CRUDAS

FEB
2023

EMAPICA S.A.

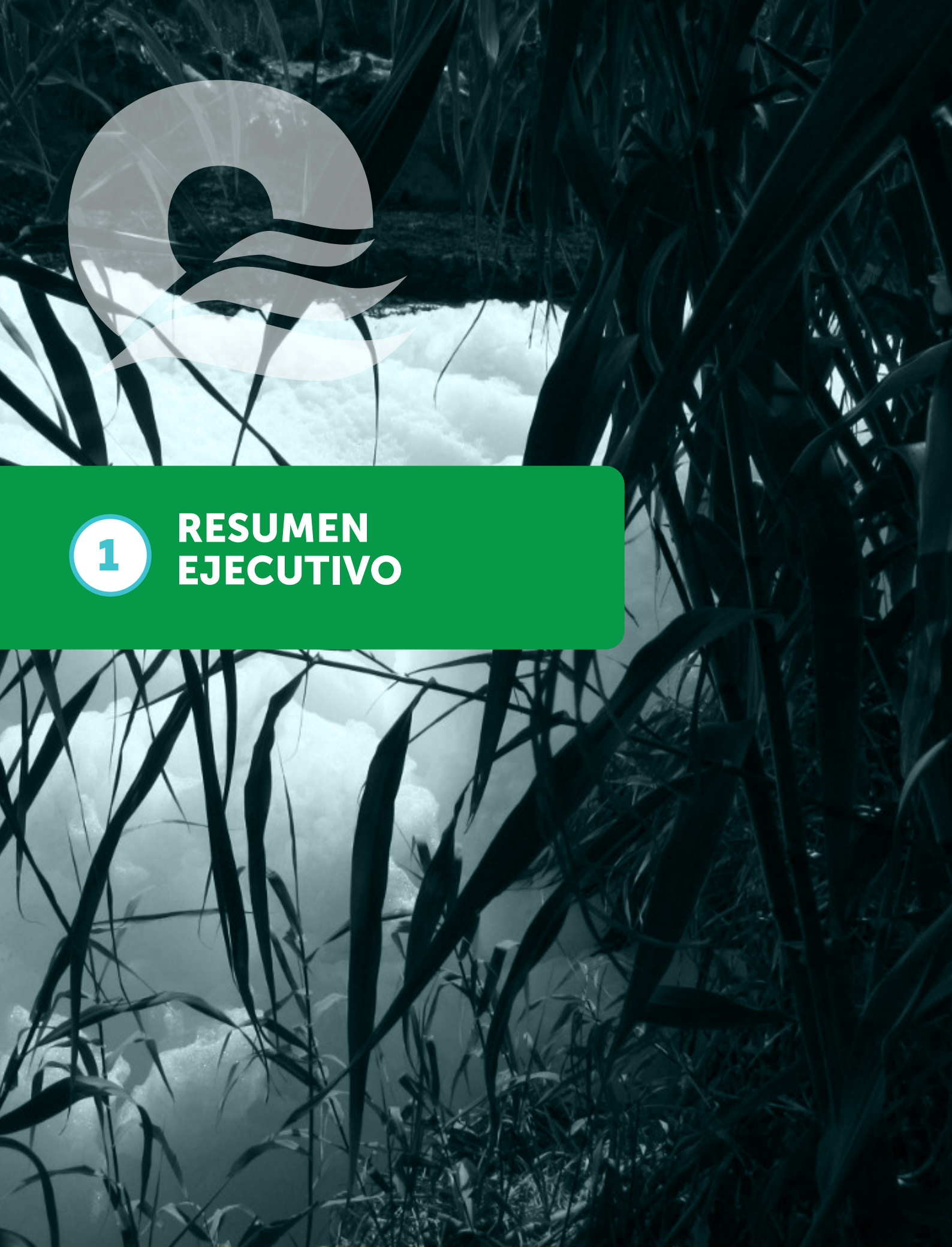
# ÍNDICE DE CONTENIDOS


SIGLAS Y ACRÓNIMOS 5

1 RESUMEN EJECUTIVO 7
2 INTRODUCCIÓN 11
3 CIRCUNSTANCIAS QUE PRECEDIERON A LA IMPLEMENTACIÓN DE LA BUENA PRÁCTICA 13
4 EJES DE POLÍTICA INSTITUCIONAL 15
5 DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA 17
5.1 OBJETIVOS DE LA BUENA PRÁCTICA 17
5.2 FASES O SECUENCIAS DE LAS ACCIONES IMPLEMENTADAS 17
5.3 VIABILIDAD TÉCNICA LEGAL 20
5.4 CONDUCCIÓN Y RESULTADOS DE LA SUBASTA 23
5.5 CAMBIO O INNOVACIÓN 26
5.6 ACTORES 28
5.7 RECURSOS NECESARIOS 29
6 BENEFICIOS Y RESULTADOS DE LA BP 33
7 ANÁLISIS CRÍTICO E INTERPRETACIÓN DE LA EXPERIENCIA 35
7.1 FACTORES LIMITANTES Y MANEJO DE CONFLICTOS 35
7.2 FACTORES DE ÉXITO 35
7.3 LECCIONES APRENDIDAS 37
7.4 *CHECK LIST* PARA IMPLEMENTAR LA BUENA PRÁCTICA/REPLICACIÓN 39
7.5 FLUJOGRAMA DE LA BUENA PRÁCTICA PARA REPLICACIÓN 40
8 CONCLUSIONES 43
9 ANEXOS 45

# SIGLAS Y ACRÓNIMOS

| | |
|---|---|
| ANA: | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| DBO: | DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO |
| DQO: | DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO |
| EMAPICA: | EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE ICA |
| EPS: | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO |
| IGV: | IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS |
| L/S: | LITROS POR SEGUNDO |
| MINAGRI: | MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO |
| MVCS: | MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO |
| NTK: | NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL |
| OTASS: | ORGANISMO TÉCNICO DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO |
| PTAR: | PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES |
| RAT: | RÉGIMEN DE APOYO TRANSITORIO |
| RUPAP: | REGISTRO ÚNICO PARA EL PROCESO DE ADECUACIÓN PROGRESIVA |
| SUNASS: | SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO |
| TDS: | SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS |
| TSS: | SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES |



# 1 RESUMEN EJECUTIVO

# 1. RESUMEN EJECUTIVO

La reutilización y comercialización de aguas residuales está generando un interés creciente a nivel nacional e internacional, debido a que representa una importante oportunidad para hacer un uso eficiente del agua y agregarle valor, especialmente en contextos caracterizados por la escasez de recursos hídricos.

La Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ica (EMAPICA S.A.) es la primera EPS en Perú que ha logrado comercializar aguas residuales no tratadas para su reúso. Esta buena práctica decidió ejecutarla esta empresa que presta servicios de agua y saneamiento (EPS) a 218,670 habitantes de la provincia de Ica.

El panorama regional de Ica tiene particularidades que hacen viable esta experiencia. En primer lugar, Ica sufre una severa escasez de agua; el agua subterránea es su principal fuente, la cual hasta ahora había sido sobreexplotada, principalmente por el desarrollo de la agroexportación en la región que requería cantidades importantes de agua para regar cultivos, como uvas, espárragos y palta.

En este escenario, la reutilización de efluentes representa una importante fuente complementaria de agua.

Además, la EPS enfrentaba problemas, pues no tenía la capacidad suficiente para tratar las aguas residuales que llegaban a su planta de tratamiento. Esto se debía principalmente a dos factores:

**(i) el aumento en el flujo de aguas residuales por el crecimiento de la población en la ciudad;**

**(ii) la falta de recursos financieros para adecuar la infraestructura existente de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y adoptar medidas operativas.**

La PTAR contaba con cuatro lagunas de estabilización y fue diseñada para atender a una población de 60,000 habitantes. En 2017, estaba recibiendo casi tres veces el Flujo de diseño proyectado.

Al mismo tiempo, por la parte institucional, se aprobó en Perú un marco regulatorio[1] que permitió y reguló la comercialización de aguas residuales sin tratar.

Así, el proceso empezó con un diálogo sobre las posibilidades y con un análisis de los aspectos técnicos y legales. La modalidad de comercialización de las aguas residuales fue la subasta pública con opción de aprovechamiento del terreno donde se ubica la PTAR. El periodo de comercialización se fijó en 20 años.

El volumen a vender se fijó para todo el proceso en 285.39 l/s (9,000,000 $m^3$/año), aproximadamente el 50% del caudal que recibe la PTAR.

La construcción de la nueva PTAR comenzó a principios de 2020 y entró en operación en noviembre de 2021. La EPS ya está recibiendo los montos por la contraprestación referentes al volumen entregado a la empresa concedente. La tecnología de la nueva PTAR de parte de la empresa inversora que reutiliza las aguas residuales está compuesta por:

- Pretratamiento fino, incluida la eliminación de arena y grasa
- Lodo activado
- Membranas MBR

[1] Decreto Legislativo N° 1280, Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 019-2017-VIVIENDA y todas sus reformas.

## Los beneficios

Los principales beneficios de comercializar aguas residuales sin tratar, en este caso, son los siguientes:

**1. Para la empresa prestadora de servicios de saneamiento (EPS):**

- Costos de inversión (CAPEX) y operación y mantenimiento (OPEX) ahorrados (más de 120 millones de soles para los 20 años).
- Un ingreso anual adicional de 1,485,000.00 soles para EMAPICA, lo cual corresponde a un monto total acumulado de 29,700,000.00 soles en 20 años.
- 9600 USD para EMAPICA por el contrato de derecho de superficie a favor de Agrokasa (empresa adjudicada con la buena pro).
- Ahorro del pago por vertimiento de aguas residuales al río Ica que EMAPICA paga anualmente.
- Más recursos disponibles para financiar mejoras en los sistemas de servicios de saneamiento.
- Al mismo tiempo, la reducción de la carga de las tres (3) lagunas restantes aumenta la capacidad de la PTAR existente.

**2. Para la sociedad y el ambiente:**

- 3500 empleos en el campo agrícola creados por la ampliación de terrenos bajo cultivo.
- La disponibilidad garantizada de aguas residuales tratadas y de calidad controlada evita que se agrave la sobreexplotación de las aguas subterráneas en la región.
- Ayuda a controlar los riesgos para la salud pública asociados con la falta de agua de riego y el uso incontrolado de aguas residuales deficientes (o no tratadas).
- Adicionalmente, la población atendida por la EPS aprovecha la menor necesidad de aumentar las tarifas por tratamiento de aguas servidas.

**3. Para los agricultores locales:**

- Con el proyecto reciben asistencia técnica para mejorar su sistema de riego, contribuyendo así a un uso más económico del agua.
- Obtienen la posibilidad de formalizar el uso del agua restante y acuerdos que garanticen la compra de su producción por parte de la empresa agroexportadora.

**4. Para la empresa agroexportadora:**

- Tiene el suministro de agua garantizado y con un precio determinado para sus productos por 20 años.
- 750 hectáreas de cultivos asegurados, con el abastecimiento de un caudal de 285 lps de agua tratada.
- Cuenta con una fuente estable, sin influencia de la variación de la napa freática respecto a nivel y calidad.
- Puede explotar esta mejor práctica como visualización de publicidad, ESG e imagen verde.

## Posibilidad de réplica

Considerando la escasez de recursos hídricos, la demanda de la agricultura y la deficiencia de recursos de las empresas de saneamiento en muchos lugares, esta experiencia puede replicarse en ámbitos que cuenten con condiciones similares.

Este tipo de práctica promueve una mayor seguridad hídrica y una nueva comprensión de los productos del proceso de tratamiento de efluentes como recursos y dentro del enfoque de economía circular.

# 2 INTRODUCCIÓN

# 2. INTRODUCCIÓN

EMAPICA es una EPS, considerada de tamaño grande, que brinda los servicios de agua y saneamiento a 218,670 habitantes en los distritos de Ica, Parcona y Los Aquijes en la provincia de Ica, y en el distrito de Palpa en la provincia del mismo nombre. En octubre de 2016, ingresó al Régimen de Apoyo Transitorio (RAT) y cuenta desde entonces con el apoyo del OTASS.[2]

La PTAR Cachiche, gestionada por EMAPICA, recibe aproximadamente el 92% de las aguas residuales de la localidad de ICA (figura 1).

**Figura 1.**
Lagunas de la PTAR Cachiche antes de la construcción de la planta de reúso. Aproximadamente el 92% de las aguas residuales que se producen en la localidad de Ica llega a esta planta.

La región Ica mostraba particularidades que constituyeron el punto de inicio para la experiencia desarrollada y recogida en el presente documento. Ica se caracterizaba por tener una grave escasez de agua; su fuente principal era el agua subterránea que hasta ahora se sobreexplota, mayormente debido al desarrollo agroexportador en la región que requiere importantes cantidades de agua para el riego de cultivos, como uvas, espárragos y palta. Para detener la sobreexplotación de las aguas subterráneas, el Ministerio de Agricultura (MINAGRI) estableció la veda para el otorgamiento de nuevos derechos de uso de agua en el valle del río Ica – Villacurí[3], lo cual fue ratificado por la Autoridad Nacional del Agua (ANA)[4]. En este contexto, el reúso de las aguas residuales representó una fuente de agua complementaria importante.

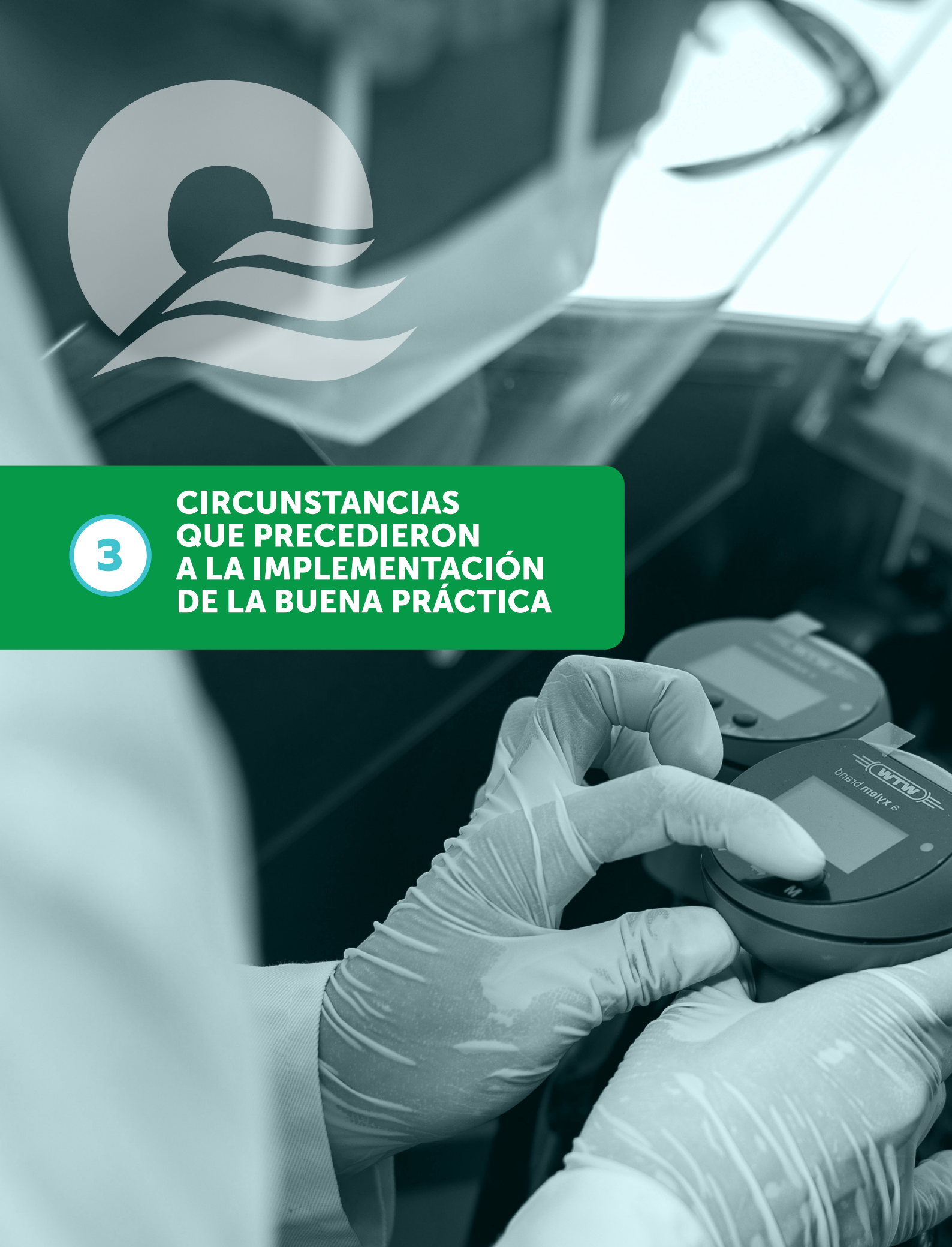
Además, en 2017, cuando se inició el proceso para comercializar las aguas residuales, EMAPICA enfrentaba un grave problema, pues no contaba con la capacidad suficiente para el tratamiento de las aguas residuales que ingresaban a la PTAR Cachiche. La situación se debía principalmente a dos factores: (i) el incremento del flujo de aguas residuales por el aumento poblacional que experimenta la ciudad, y (ii) la infraestructura insuficiente sumada a una deficiente gestión operativa.

Esta realidad coincidió con la promulgación del marco normativo que permitía y reglamentaba la comercialización de aguas residuales sin tratamiento[5], se decidió poner en marcha entonces la comercialización de aguas residuales sin tratamiento en Ica.

La sistematización de esta experiencia es recogida en el presente documento que busca impulsar el conocimiento sobre la buena práctica de la comercialización de aguas residuales y evaluar las condiciones para su implementación con el fin de facilitar la réplica en otras EPS que presenten las condiciones necesarias.

---

[2] Véase Resolución Ministerial N° 345-2016-VIVIENDA.
[3] Véase Resolución Ministerial N° 061-2008-AG.
[4] Véase Resolución Jefatural N° 330-2011-ANA.
[5] Decreto Legislativo N° 1280, Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 019-2017-VIVIENDA y todas sus modificatorias.



# 3 CIRCUNSTANCIAS QUE PRECEDIERON A LA IMPLEMENTACIÓN DE LA BUENA PRÁCTICA

# 3. CIRCUNSTANCIAS QUE PRECEDIERON A LA IMPLEMENTACIÓN DE LA BUENA PRÁCTICA

La PTAR Cachiche fue construida en 1972 considerando un caudal de diseño 150 l/s, para atender a una población de 60,000 habitantes. El sistema de tratamiento es mediante lagunas de estabilización, conformada por dos (2) lagunas primarias y dos (2) lagunas secundarias. Recibe casi la totalidad de las aguas residuales de la ciudad de Ica, habiéndose incrementado el caudal al recibir las aguas residuales del sector Angostura Limón y Balneario de Huacachina. En 2017 recibía un caudal casi tres veces el valor de su diseño inicial.

Desde su construcción, la PTAR no ha recibido mejoramientos, solo se ha modificado la distribución hidráulica (en serie): laguna 01, laguna 02, laguna 03 y laguna 04, saliendo el efluente al canal de regadío San Jacinto. Los efluentes tratados en las lagunas no alcanzaban la remoción de los contaminantes en términos de $DBO_5$, DQO y coliformes termotolerantes.

En la etapa inicial, el proceso de comercialización de las aguas residuales crudas (no tratadas) de EMAPICA se inició después de la promulgación del Decreto Legislativo N° 1280, en diciembre de 2016, y la aprobación de su Reglamento en junio de 2017 que permitió a los prestadores de servicios de saneamiento comercializar el agua residual sin tratamiento.[6] Bajo el nuevo marco legal y en el contexto específico de Ica, que se caracteriza por la escasez hídrica regional y un tratamiento deficitario de las aguas residuales en la PTAR Cachiche, se identificó el potencial para comercializar las aguas residuales crudas, proceso que a nivel nacional no tenía antecedentes.

Específicamente, la idea se concretó cuando, en el segundo semestre de 2017, EMAPICA identifica a potenciales demandantes que estaban interesados en reusar las aguas residuales como una posible fuente alternativa de agua frente a la escasez hídrica en la región. Sobre esta base, EMAPICA empezó a analizar la viabilidad de la comercialización de las aguas residuales en términos técnicos, económicos y legales.

[6] Véase la figura 4 para los procesos e hitos claves de esta experiencia.

# 4 EJES DE POLÍTICA INSTITUCIONAL

# 4. EJES DE POLÍTICA INSTITUCIONAL

La práctica "Comercialización de aguas residuales" contribuye a las estrategias de la política institucional, ubicándose en el eje **+Agua**, pero tiene relación también con el eje **+Recursos**. Esta práctica está orientada a mejorar la cantidad y calidad de las aguas residuales tratadas para reúso, optimizando además la generación de ingresos de la EPS con soluciones técnicas eficientes.

La EPS es la responsable de asegurar la cantidad suficiente de agua residual a comercializar y desarrollar el proceso legal de la venta, garantizando los ingresos por el **producto: agua residual**. Ello tiene un impacto directo sobre la situación financiera de las empresas, al traducirse en un crecimiento de la recaudación; asimismo, en la satisfacción del cliente con el aumento de la calidad del tratamiento de aguas residuales, sin incrementar las tarifas.

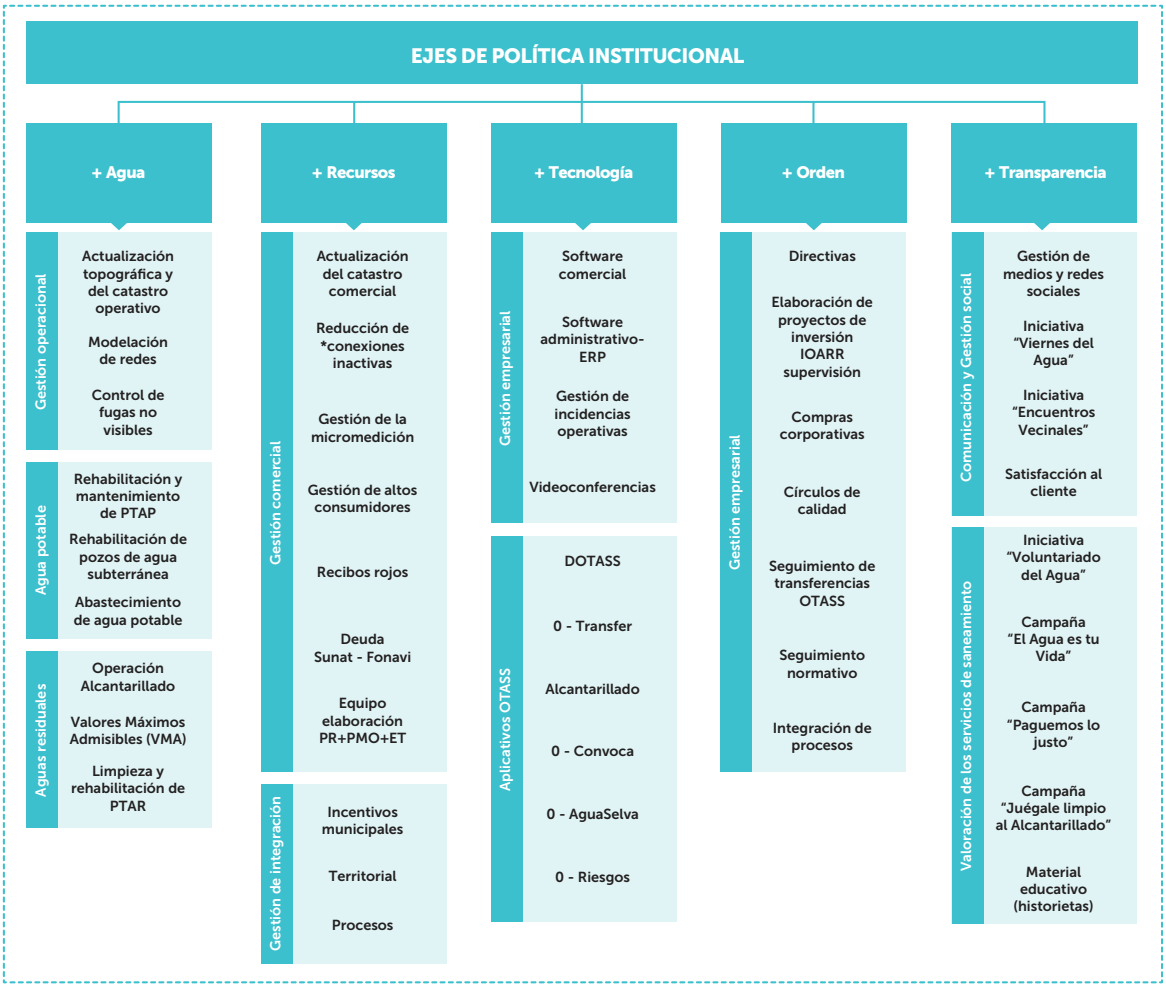
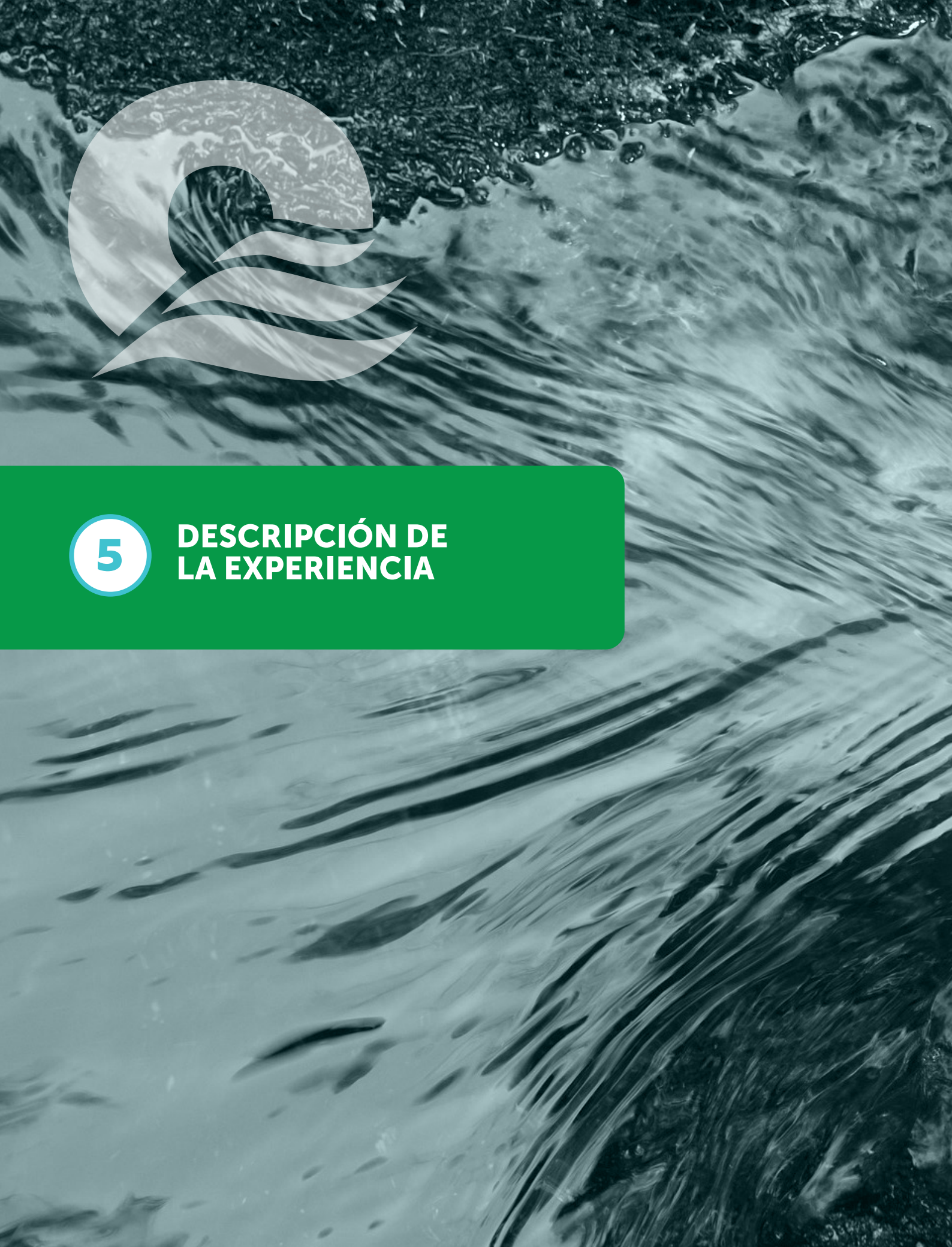



**Figura 2.**
Ejes de política institucional



# 5 DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

# 5. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

## 5.1 OBJETIVOS DE LA BUENA PRÁCTICA

El objetivo de la buena práctica fue la comercialización de una parte de las aguas residuales crudas que eran tratadas deficientemente en la PTAR Cachiche de EMAPICA, con el fin de proteger el medio ambiente y hacer un uso eficiente del agua, conforme con lo establecido en la Ley Marco de la Gestión y Prestación de Servicios de Saneamiento (Ley Marco). Asimismo, la adopción de la referida práctica permitió a la EPS ahorrar gastos relacionados con la inversión para la rehabilitación y ampliación, como a la operación y el mantenimiento de la PTAR Cachiche, generar ingresos adicionales para mejorar la gestión de las aguas residuales y contribuir a la sostenibilidad financiera de la empresa.

## 5.2 FASES O SECUENCIAS DE LAS ACCIONES IMPLEMENTADAS

### Fase de identificación

En el segundo semestre de 2017, EMAPICA identificó que existían potenciales demandantes que estaban interesados en reusar las aguas residuales como una posible fuente alternativa de agua en el contexto de escasez hídrica en la región. Sobre esta base, EMAPICA empezó a analizar la viabilidad de la comercialización de las aguas residuales en términos técnicos, económicos y legales. A continuación, se presentan los detalles de dicho análisis.

### Fase de preparación

Para el análisis económico de la comercialización del agua residual, el primer paso importante fue la elaboración del estudio "Análisis Económico de la Comercialización del Agua Residual de la PTAR Cachiche en Ica" que fue realizado con el apoyo de la cooperación alemana para el desarrollo y la Cooperación Suiza – SECO, implementada por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, a través del proyecto PROAGUA II, con el objetivo de establecer la viabilidad económica de la comercialización en general, y el precio por $m^3$ del agua residual sin tratamiento de la PTAR Cachiche en específico, considerando como potenciales demandantes a los agricultores de Cachiche. El análisis se basó, en parte, en estudios anteriores que fueron elaborados en el marco de la comercialización de aguas residuales tratadas en las EPS SEDAPAR Arequipa y EPS Moquegua. Sin embargo, considerando que en el caso de EMAPICA se buscaba comercializar las aguas residuales sin tratamiento, se requirió replantear el enfoque para el cálculo del precio por $m^3$. En el acápite 5.3 del presente documento, se detallan los temas específicos y claves de este estudio.

Los primeros avances del estudio fueron presentados por PROAGUA II a la EPS y al OTASS en diciembre de 2017, se finalizó el trabajo en marzo de 2018. El estudio y sus conclusiones han sido claves para el proceso de comercialización, pues mostró su factibilidad, sustentó el potencial para generar beneficios para la EPS, el comprador y los pequeños agricultores que usarán el caudal no comercializado, y estableció un valor referencial para el agua, el cual fue posteriormente incluido en las bases de la subasta. Lo indicado ha sido el punto de partida y fundamento de todos los demás pasos para la implementación de esta buena práctica.

Después del análisis de estos aspectos técnicos y legales, los directivos y funcionarios de EMAPICA y OTASS, con el apoyo de la PROAGUA II, establecieron la modalidad de comercialización del agua residual, que fue la subasta pública con opción de uso del terreno donde se ubica la PTAR. El periodo de comercialización se estableció en 20 años. Y el periodo de derecho de superficie fue de 22 años y 6 meses, tiempo que comprende la construcción de la PTAR y el periodo de comercialización. El volumen a comercializar se fijó para todo el proceso en 285.39 l/s (9,000,000 $m^3$/año).

Estas condiciones entraron en la elaboración de las bases para la subasta pública y del modelo de contrato.

## Fase de la subasta

La subasta se inició con la publicación de las bases el 8 de junio de 2018 con plazo de presentación de ofertas hasta el 10 de agosto del mismo año. Debido a observaciones a las propuestas[7], se declaró desierta esta primera subasta, y posteriormente se lanzó una segunda el 24 de noviembre de 2018. Esta segunda subasta culminó exitosamente con la firma de contrato con el ganador el 18 de enero de 2019.

**Figura 3.** Configuración de la PTAR Cachiche - EMAPICA

Después de la subasta y firma del contrato, Agrokasa empezó el proceso de obtención de las licencias y autorizaciones debidas, como la Autorización de Reúso de Aguas Residuales Domésticas Tratadas expedida por la Autoridad Nacional del Agua (ANA) (anexo).

La construcción de la PTAR de Agrokasa empezó a inicios de 2020, y en septiembre de 2021 se hizo una adenda al contrato para garantizar 90 días de suministro de agua residual para la puesta en marcha de la nueva PTAR. El agua residual tenía que retornar a la PTAR de EMAPICA hasta que Agrokasa culmine su proceso de pruebas. Detalles respecto al diseño de la PTAR se encuentran en el acápite 5.4.

Después de la puesta en marcha de los 90 días, la PTAR entró en operación efectiva el 23 de noviembre de 2021.

A continuación, en la figura 4, se presenta un resumen de los principales hitos del proceso de subasta hasta la firma de contrato con el ganador de esta.

Asimismo, en la tabla 1 se detallan los caudales captados y los montos cobrados por el agua residual a la fecha.

**PROCESOS DE LA COMERCIALIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES CRUDAS EN EMAPICA S.A.**

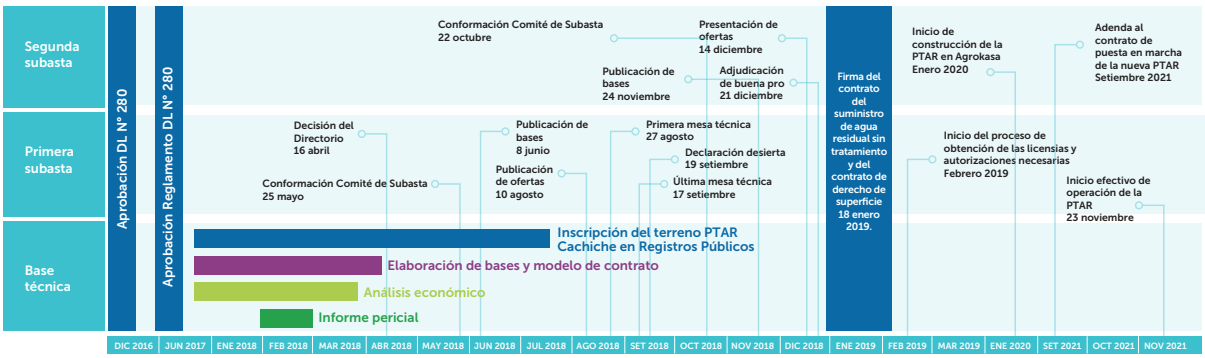



**Figura 4.** Cronograma de actividades de la comercialización de aguas residuales crudas

[7] Véase el acápite 5.4

**Tabla 1.**
Volumen captado por Agrokasa desde noviembre de 2021 hasta abril de 2022

| VOLUMEN CAPTADO POR AGROKASA | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| UND | 2021 | | 2022 | | | |
| | 23 AL 30 NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | ABR |
| $M^3$/MES | 159,155 | 616,737 | 572,866 | 498,691 | 638,532 | 563,487 |
| L/S | 230.25 | 230.26 | 213.88 | 206.14 | 238.4 | 238.4 |
| COSTO | 26,260.58 | 101,761.61 | 94,522.89 | 82,284.02 | 105,357.78 | 92,975.36 |

La tabla 2 demuestra la calidad actual de agua tratada por Agrokasa.

**Tabla 2.**
Calidad del afluente y efluente de la PTAR de Agrokasa

| PARÁMETROS | UNIDAD | CALIDAD DE INGRESO | CALIDAD DE SALIDA |
|---|---|---|---|
| Temperatura (Tº) | ºC | 20-27 | <35 |
| Demanda bioquímica de oxígeno (DBO) | mg/l | 400 | 15 |
| Demanda química de oxígeno (DQO) | mg/l | 800 | 40 |
| Sólidos suspendidos totales (TSS) | mg/l | 250 | 30 |
| Nitrógeno total Kjeldahl (NTK) | mg/l | 60 | 15 |
| Nitrógeno amoniacal (NH4) | mg/l | 37 | No requisito (siempre y cuando TKN≤15) |
| Nitratos (NO3-N) (NO3) | mg/l | Despreciable | No requisito (siempre y cuando TKN≤15) |
| Sólidos totales disueltos (TDS) | mg/l | 946-1220 | <2000 |
| Aceites y grasas (O&G) | mg/l | 21-48 (36.7 promedio) | ≤1 |
| pH | | 6.7-7.3 (7.2 promedio) | No requisito |
| Alcalinidad | mg/l $CaCO_3$ | 493-688 (595 promedio) | No requisito |
| Coliformes termotolerantes o fecales | NMP/100ml | 1.00E+08 | 1000 |
| Huevo de helmintos | Egg/liter | 150 | <1 |

## 5.3 VIABILIDAD TÉCNICA LEGAL

Un factor clave en este proceso de comercialización de las aguas residuales fue la elaboración de los documentos técnicos e instrumentos legales requeridos (por ejemplo, el informe sustentatorio, las bases para la subasta o el modelo de contrato). Esto fue sumamente importante para evaluar y mostrar la viabilidad legal del proceso y, de esta manera, asegurar el apoyo de los actores claves involucrados, es decir, de los funcionarios de la misma EPS, del Directorio de EMAPICA y del OTASS. Se elaboraron modelos bases y contrato que fueron utilizados en la primera subasta.

EMAPICA contó con el asesoramiento legal de un estudio de abogados contratado por PROAGUA II en el marco de la asistencia técnica que el proyecto brindó al OTASS. Ofreció apoyo en conceptualizar el procedimiento, definir los instrumentos legales y acompañar todo el proceso desde la perspectiva legal. La elaboración de los documentos técnicos e instrumentos legales se realizó de octubre a marzo de 2018. Durante este periodo, se definieron y desarrollaron los siguientes aspectos:

***Análisis Económico de la Comercialización del Agua Residual de la PTAR Cachiche en Ica***

Para el cálculo del precio por $m^3$ se elaboró un estudio que abarcó los siguientes temas claves:

En la evaluación de opciones para resolver la problemática de la PTAR Cachiche, se compararon las opciones de construcción, operación y mantenimiento de una PTAR, mediante: (i) obra pública, (ii) una asociación público-privada (APP) y (iii) la comercialización del agua residual. Teniendo en cuenta los criterios de efectividad, costo y oportunidad, el estudio concluyó en que la mejor alternativa de solución sería la comercialización de aguas residuales sin tratar (véase detalles sobre la justificación de la elección de la alternativa en el estudio).

Para identificar los posibles usos y compradores del agua residual, fue considerado el ámbito de la región de Ica y las disposiciones del marco normativo; y se identificó al sector agrícola como comprador más apto, específicamente para el uso del agua residual con fines de cultivo de palta, vid o pecana.

Para determinar el precio del agua residual no tratada, se tomó en cuenta que la comercialización de aguas residuales no tratadas en Ica sería la primera experiencia de esta naturaleza en Perú, la determinación del precio del agua residual cruda requirió una nueva concepción de cómo valorar el agua, que por muchos años se consideraba un desecho. Se decidió entonces identificar, no el valor del agua residual en sí, sino el valor que se podía generar con su uso, significando un aspecto fundamental para su comercialización.

El precio referencial fue calculado según el método del valor residual. Primero se estimó un precio del agua residual cruda que se asignaría por cultivo y con base en ello, un precio final mediante un promedio ponderado. En resumen, se procedió de la siguiente manera:

- **En primer lugar, se tomó como precio de referencia el 100% de la rentabilidad típica actual por $m^3$ de agua por el cultivo correspondiente en la zona de Ica.**
- **A este precio inicial se descontó el precio incremental por el uso del agua residual tratada, lo cual corresponde a los costos de tratamiento del agua residual cruda adquirido antes de poder reusarlo. Fue estimado en S/0.30 por $m^3$ (descontando el costo por $m^3$ que ya vienen enfrentando los agricultores del precio por $m^3$ de diferentes alternativas de PTAR analizadas).**
- **La diferencia entre el precio inicial y el precio incremental permitió obtener el nuevo margen de rentabilidad por cultivo en S/ por $m^3$.**

Rentabilidad típica por $m^3$ de agua y cultivo en la zona

- Precio incremental del agua residual tratada*

= Margen de rentabilidad por cultivo en S/ por $m^3$

*= costos de tratamiento

| | |
|---|---|
| **Asumiendo que los agricultores destinan hasta un 10% de su margen de rentabilidad al pago del agua residual no tratada, se estimó el precio por m³ de agua residual por cultivo y el precio ponderado en proporción a las áreas cultivadas en la zona de Ica, considerando las alternativas de PTAR analizadas y tasas de descuento entre 9% y 13%.** | Margen de rentabilidad por cultivo en S/ por m³<br>• Proporción del margen neto de producción retenido por el agricultor<br>= Precio del agua residual cruda por pagar a la EPS |

Entonces el estudio concluyó en lo siguiente:

De acuerdo con el método del valor residual, aplicable a situaciones como esta, se ha establecido un precio de **0.14 soles por metro cúbico**. Se ha validado referencialmente los principales parámetros utilizados para el cálculo, determinándose que este valor se encuentra dentro de una orden de magnitud razonable si se tiene en cuenta el costo del tratamiento que no tendrá que asumir EMAPICA al comercializar las aguas residuales crudas.

Como último aspecto, el estudio consideró el contexto político-social de Ica, proponiendo que se reserve un porcentaje del caudal efluente de agua residual para los pequeños agricultores que actualmente usan el agua residual de la PTAR Cachiche de manera informal y que no podrían participar en la subasta por no poder asumir el costo del tratamiento de las aguas (inversión y operación) y el precio establecido para las aguas residuales crudas. Mediante el estudio se planteó invertir los recursos, a ser recaudados por la comercialización de una gran parte del agua residual, en la mejora del funcionamiento de la planta a efectos de garantizar que la calidad del efluente cumpla con las exigencias normativas. Luego, se propuso que la EPS establezca un procedimiento y condiciones económicas para la asignación del caudal adecuadamente tratado, para el reúso por aquellos usuarios que no pudieron participar en la subasta.

## Modalidad de comercialización

Inicialmente, se evaluó la posibilidad de realizar la comercialización mediante venta directa considerando el menor plazo de ejecución, los menores costos de transacción y la mayor flexibilidad en la negociación del contrato. Sin embargo, luego de diferentes ponderaciones, el Directorio y el gerente general de EMAPICA optaron por realizar una subasta pública considerando que ello permite una mayor competencia entre los posibles postores, así como una mayor divulgación y transparencia en el proceso. En un momento posterior, algunos agricultores tuvieron reparos, por lo que resultó muy adecuada y conveniente la decisión de EMAPICA de realizar una subasta pública, pues ello permitió mostrar y sustentar que el proceso ha sido completamente transparente.

## Elaboración de un informe sustentatorio

En abril de 2018, un informe sustentatorio fue presentado por el gerente general de EMAPICA ante el Directorio. Dicho informe sustentó por qué y bajo qué esquema legal la comercialización de las aguas residuales crudas de la PTAR Cachiche era factible y conveniente, tomando como insumo importante las

conclusiones del estudio de Análisis Económico referido. Sobre esta base, el Directorio autorizó mediante Acta de Sesión Extraordinaria N° 003-2018, con fecha de 16 abril de 2018, la comercialización del agua residual sin tratamiento de la PTAR Cachiche para fines de reúso; y encargó al gerente general la conducción del proceso.

## Elaboración de las bases para la subasta pública y del modelo de contrato

Durante la elaboración de las bases para la subasta pública y el modelo de contrato surgieron varios aspectos que merecieron ser resueltos, entre los cuales destacan:

- **Cantidad de agua residual comercializada:** Se subastaron hasta 9,000,000 (nueve millones) de $m^3$ anuales de efluentes no tratados, cuyas características y especificaciones se indican en el anexo 2 (información de referencia) del Pliego de Condiciones aprobado por Resolución Gerencial N° 302- 2018- GG-EPS EMAPICA S.A. del 22/11/2018. El precio base de las aguas residuales a vender fue de S/0.15 por $m^3$, sin IVA, y tendrá una duración de veinte (20) años. El agua residual sin tratar a ser subastada fue trasladada al punto de recolección ubicado en las siguientes coordenadas georreferenciadas: [0421713E, 8439085N].

- **Calidad del agua residual por suministrar:** Se evaluó establecer en las bases parámetros específicos de calidad que podrían orientar a los posibles postores en la selección de la tecnología de tratamiento más apta; sin embargo, EMAPICA decidió indicar las características y especificaciones del agua residual a subastarse de manera referencial en el anexo 2 de las bases de la subasta. En este sentido, en el marco de la absolución de consultas y observaciones, se indicó que ***"son referenciales, debiendo el postor efectuar sus propios análisis y estimaciones para los próximos 20 años. Los márgenes de seguridad que adopte el postor son de su plena responsabilidad"***.

- **Duración del contrato:** Se decidió establecer en 20 años el plazo del contrato, el cual iniciará con el suministro efectivo de agua residual sin tratamiento. Para establecer este plazo, se consideró un periodo de recuperación de la inversión de la planta de tratamiento por ser construida por el ganador del proceso y el horizonte de los planes de negocio de posibles postores. Además, se incluyó un plazo de 30 meses adicionales para la obtención de los permisos y autorizaciones requeridas por la normativa aplicable, para el manejo o uso de los productos generados de los servicios de saneamiento.

- **Tratamiento y derivación del agua residual en caso de circunstancias especiales:** Una discusión importante se desarrolló alrededor de la pregunta qué pasaría con el agua residual en caso de circunstancias imprevistas que puedan hacer imposible la recepción del agua residual por parte del ganador del proceso. EMAPICA no consideró factible incluir una cláusula que haga posible la derivación temporal del agua residual en caso de circunstancias especiales a las tres lagunas de la PTAR Cachiche que seguirán siendo operadas por la EPS, entre otras razones, por las dificultades de establecer de manera unívoca en qué situaciones aplicaría la cláusula y en cuáles no.

## Peritaje del terreno de la PTAR

Con el objeto de prever en las bases de la subasta pública la posibilidad de construir la infraestructura de tratamiento en una parte del terreno de la actual PTAR Cachiche, era necesario averiguar la modalidad legal que lo permitiera. Se descartó la opción de alquiler debido a que esta modalidad no permitiría alquilar el terreno por un periodo largo, ni contar con el derecho a construir debajo de la superficie.

Por ende, se decidió establecer un derecho de superficie a 22 años y 6 meses que comprende los 20 años del suministro del agua residual más 30 meses de tiempo de construcción. Para establecer el precio anual por el derecho de superficie, EMAPICA encargó un peritaje del terreno a un costo de 4000 soles. El informe pericial data del 9 de febrero de 2018 y estableció una contraprestación anual de 9600 USD por el derecho de

superficie, lo cual se incluyó en las bases de la subasta. Además, se procedió a la inscripción del terreno en los Registros Públicos. La anotación preventiva de inmatriculación del predio denominado PTAR Cachiche (Partida Electrónica N° 11129884 – Zona Registral N° XI – Sede Ica – Oficina Registral Ica) a favor de la EPS data del 23 de enero de 2018 y la inscripción definitiva de inmatriculación data del 11 de junio de 2018.

## 5.4 CONDUCCIÓN Y RESULTADOS DE LA SUBASTA

### Primera subasta

Un hito importante fue la conformación del Comité de la primera subasta mediante Resolución de Gerencial General N° 106-2018-GG-EPS EMAPICA S.A. de fecha 25 de mayo de 2018 con el fin de preparar, conducir y realizar el procedimiento para la comercialización.[8] Tres miembros fueron designados por sus conocimientos y su involucramiento en los aspectos legales, comerciales y operacionales sobre la comercialización de las aguas residuales:

- **Gerente comercial (presidente)**
- **Gerente de la asesoría jurídica (primer miembro)**
- **Jefa de la Oficina de Control de Calidad (segundo miembro)**

Después de su conformación, el Comité revisó y adaptó los instrumentos legales anteriormente desarrollados, convocó y lideró la subasta pública y gestionó, en conjunto con el gerente general y otros involucrados, el diálogo con los agricultores que se desarrolló luego de la publicación de la subasta.

El Comité contó con diferente asistencia técnica y apoyo. Por un lado, contrató a una ingeniera especialista en la gestión de aguas residuales para el acompañamiento técnico de la subasta, por ejemplo, para apoyar en la evaluación de las propuestas técnicas de los postores. Por otro, también se contrató a un notario para estar presente en los momentos que lo requerían, por ejemplo, durante la recepción y la apertura de sobres. Además, contó con el apoyo legal de la cooperación alemana en todo el proceso.

Cuando se publicaron las bases de la subasta en el portal institucional de EMAPICA y en los medios locales (como el Diario La Opinión) y nacionales (como el Diario Oficial El Peruano), el 8 de junio de 2018, surgieron protestas de los agricultores que hasta la fecha usaban el efluente de la PTAR Cachiche y estaban preocupados por cuanto no iban a poder usar este una vez efectuada la comercialización. Si bien, en el estudio económico, la EPS identificó que no iba a comercializar la cantidad total de las aguas residuales y que seguiría dejando una parte del agua residual tratada para los agricultores locales, este hecho no fue comunicado de manera clara a los agricultores, por lo cual surgió la situación descrita. El escenario se puso más tenso cuando se involucró a una congresista para cuestionar el proceso.

Para resolver el conflicto, y a la vez aclarar las dudas y mostrar la transparencia seguida en todo el proceso, se convocó a una mesa técnica con la participación de representantes de los agricultores, EMAPICA, ANA, MINAGRI, SUNASS, una congresista y el director ejecutivo del OTASS. La primera mesa técnica se realizó el 27 de agosto de 2018, luego de previas coordinaciones, y posteriormente se desarrollaron otras más. En las mesas técnicas se evaluó, por un lado, la cantidad del recurso hídrico que se requiere para la dotación de agua a los agricultores. Por otro lado, la EPS explicó el procedimiento del proceso de comercialización, los efectos que la subasta tendrá para los agricultores y su intención de dejar una parte de las aguas residuales a su disponibilidad. De esta manera, las mesas fueron importantes espacios de trabajo para resolver el conflicto

[8] Inicialmente, el 12 de marzo de 2018 se había constituido el Comité, sin embargo, en dicho momento todavía no se contaba con el encargo oficial del Directorio de la empresa. Por tanto, en mayo de 2018, se optó por su reconformación oficial tomando como base los acuerdos adoptados por el Directorio, en abril de dicho año.

presente e identificar oportunidades para todos los actores participantes en este proceso. Las reuniones concluyeron el 17 de setiembre de 2018 con el resultado que EMAPICA tratará el agua residual no subastada y la entregará a aquellos que demanden el recurso y que no pudieran participar en la subasta pública.[9]

Al mismo tiempo, el proceso de la subasta pública siguió su curso, con la absolución de consultas y observaciones a las bases el 5 de julio de 2018, la presentación de ofertas el 10 de agosto de 2018 y la calificación de ofertas durante los meses de agosto y septiembre hasta que, el 19 septiembre de 2018, se declaró desierta la subasta pública debido a que el Comité consideró no apta la propuesta técnica y ambiental del postor Agrokasa. Ya el 14 de agosto de 2019, mediante "Acta de Evaluación de las Ofertas: Técnica y Ambiental", el Comité declaró no apta la única propuesta técnica ambiental recibida de Agrokasa, luego de lo cual este postor entregó una apelación a esta decisión, la cual fue declarada improcedente por el Directorio de EMAPICA (véase anexo 1. VI – Acta de declaratoria de desierta de subasta pública). Las observaciones sobre cuya base se declaró desierta la subasta fueron dos (ver detalles en anexo 1. V – Continuación del acto público):

**(i) En la propuesta técnica ambiental se señaló que *"en caso de emergencias se derivaría el caudal mediante un by-pass hacia las lagunas de oxidación en Cachiche"*, sin embargo, el Comité consideró que ello contradecía lo establecido en el artículo 137° del Reglamento de la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento: *"el tercero asume la responsabilidad del manejo del agua residual sin tratamiento desde el momento de su captación"*. Por lo tanto, lo consideraron no aceptable.[10]**

**(ii) La carencia de un cronograma en la propuesta técnica ambiental que considere un máximo de dos años para la puesta en servicio de la PTAR y que incluya el tiempo de obtención de las licencias, permisos o autorizaciones aplicables.**

## Segunda subasta y firma de los contratos

Para llevar a cabo la segunda subasta, se conformó nuevamente el Comité de Subasta mediante Resolución de Gerencia General N° 261-2018-GG-EPS EMAPICA S.A. con fecha de 22 de octubre de 2018, con los mismos miembros de la primera subasta.

El 24 de noviembre de 2018, EMAPICA, a través de su portal institucional, convocó la segunda subasta pública (N° 002-2018-EPS EMAPICA "Comercialización del Agua Residual sin Tratamiento de la PTAR Cachiche de la EPS EMAPICA S.A."). En comparación con las bases de la primera subasta, en la segunda se ajustó lo siguiente:

1) Se precisó que el contenido del Sobre 2, en lo que respecta al estudio de impacto ambiental, debe contener el plan del cierre de la PTAR y el cronograma para la puesta en servicio de la planta.[11]
2) Se facultó al Tribunal de Solución de Controversias para interpretar las bases, así como para resolver cualquier consulta u observación respecto a estas. En la primera subasta esta facultad solo era del Comité de Selección. El referido Tribunal será designado vía resolución de Gerencia General y estará integrado por el gerente de Operaciones, el jefe de la Oficina de Estudios, Proyectos y Obras, y un especialista legal de la Gerencia de Asesoría Jurídica de la EPS.
3) Se precisó que el único acto impugnable sería el acto de otorgamiento de buena pro.
4) Se precisó que el órgano competente para resolver el recurso de apelación sería el Tribunal de Resolución de Controversias. En la primera subasta dicha facultad era del Directorio.

[9] Cabe mencionar que este conflicto surgió nuevamente en la fase de la puesta en marcha de la PTAR de Agrokasa en noviembre de 2021 y fue resuelta con negociaciones y acuerdos adicionales entre Agrokasa y los agricultores, véase el acápite 7.1.
[10] En la propuesta técnica ganadora de Agrokasa que fue presentada en la segunda subasta y el contrato firmado en enero de 2019, Agrokasa como tercero asume toda responsabilidad y se compromete a establecer los detalles del manejo de las aguas residuales en caso de emergencias en un Plan de Contingencias por elaborar en el marco del Estudio de Impacto Ambiental, cumpliendo con el Decreto Legislativo N° 1285 y su Reglamento.
[11] El Sobre 1 debe contener los requisitos formales del postor; el Sobre 2, la propuesta técnica ambiental; y el Sobre 3, la propuesta económica (ver los detalles en anexo 2.I, páginas 23-26).

El 14 de diciembre de 2018 se realizó la presentación de ofertas, recibiendo una sola oferta de Agrokasa que incluyó tanto una propuesta técnica como una propuesta económica. Después de evaluar ambas propuestas, se adjudicó la buena pro a Agrokasa por el monto anual de 1,485,000 soles mediante acta de fecha 21 de diciembre de 2018 (ver documentación de todo el proceso de la segunda subasta en anexo 2).

Cabe mencionar que, para la elaboración de la propuesta técnica y la oferta económica, Agrokasa llevó a cabo diferentes acciones. Por ejemplo, realizaron varios monitoreos del afluente de las aguas residuales de la PTAR Cachiche para conocer la calidad y cantidad de las aguas residuales, sobre lo cual una empresa especializada contratada elaboró el diseño de la PTAR para la propuesta técnica. Estos esfuerzos y los costos asociados con ello son importantes mencionar, pues podrían representar una barrera para algunos interesados que deseen presentarse en una subasta, en caso se replique la experiencia de EMAPICA.

El 18 de enero de 2019 se firmó el contrato de suministro de agua residual sin tratamiento y el contrato de derecho de superficie entre EMAPICA y la Sociedad Agrícola Drokasa S.A. – Agrokasa. Los aspectos más destacables del contrato fueron los siguientes (ver anexo 3):

- EMAPICA suministrará hasta 9,000,000 (nueve millones) de $m^3$ de aguas residuales sin tratamiento por año a Agrokasa, con un caudal máximo diario hasta de 285.39 l/s equivalente a 1027.40 $m^3$/hora o un caudal mínimo de 80% del caudal diario equivalente a 228.31 l/s.
- El precio por metro cúbico de agua residual sin tratamiento asciende a S/0.165 sin IGV, que será pagado de forma mensual. Esto corresponde a un monto anual de 1,485,000.00 soles.
- El plazo del contrato será de veinte (20) años, el cual iniciará con el suministro efectivo de agua residual sin tratamiento.
- Agrokasa tiene un plazo no mayor de treinta (30) meses desde la suscripción del contrato para construir la PTAR según lo previsto en su propuesta técnica, obtener las autorizaciones y permisos relevantes (por ejemplo, para el tratamiento y reúso de las aguas residuales), y mostrar la disponibilidad del punto de captación donde EMAPICA entregará el agua residual.
- Agrokasa asume la responsabilidad de diseñar, construir y operar la infraestructura de tratamiento, adquirir los permisos y las autorizaciones correspondientes, asumir todo tipo de riesgo desde que el agua residual sin tratamiento es entregada por EMAPICA y realizar la disposición final de los residuos sólidos y productos generados en los procesos de tratamiento.

En el contrato de superficie se establecía lo siguiente (ver anexo 3):

- Un derecho de superficie a favor de Agrokasa sobre y bajo el terreno de la actual Laguna N° 01 de la PTAR Cachiche, para que Agrokasa instale, opere y mantenga una PTAR según la propuesta técnica entregada. Por dicho derecho, Agrokasa abonará una contraprestación anual de 9600.00 USD dentro de los primeros diez (10) primeros días calendarios de cada periodo anual. El precio fue fijado en dólares para mantener el valor real de la contraprestación a cargo de Agrokasa.
- El plazo del derecho de superficie es de veinte (20) años contados desde el suministro efectivo del agua residual, más el plazo de treinta (30) meses contados desde la suscripción del contrato (lo que hace un total de veintidós (22) años y seis (6) meses).
- Al vencimiento del contrato de derecho de superficie, la propiedad de todas las construcciones realizadas en el terreno será transferida automática y gratuitamente en perfecto estado de conservación y sin mayor desgaste que el producido por el uso ordinario a EMAPICA.

Además de las condiciones contractuales descritas, cabe destacar que los dos contratos correspondientes representaron un paso histórico en Perú pues significaron que la comercialización de las aguas residuales sin tratamiento para fines de reúso puede crear un escenario beneficioso de ganar-ganar: por un lado, permitió a la EPS asegurar el tratamiento de aguas residuales de manera rápida y efectiva, ahorrando costos

de inversión y operación para una PTAR nueva y, al mismo tiempo, generó ingresos adicionales que pueden ser destinados a la mejora de la gestión de aguas residuales en el ámbito de la empresa. Por otro lado, permitió a la empresa agroexportadora asegurar la sostenibilidad de su producción agrícola y generar un valor de aguas residuales crudas que, por muchos años, se consideraba como desecho. Especialmente en un contexto de grave escasez del agua, como el que presenta Ica, un arreglo institucional como este fue una importante oportunidad para las partes involucradas y el medio ambiente.

## 5.5 CAMBIO O INNOVACIÓN

El propio proceso de comercialización de aguas crudas para una empresa agroexportadora ya es una experiencia sin antecedentes e innovador en Perú.

En términos de tecnología, el tipo de tratamiento y operación de la PTAR de Agrokasa también es innovador en el país, pues utiliza lodos activados del tipo aireación extendida seguidos de membrana (MBR) con remoción de nutrientes, una tecnología que no es común en las PTAR de Perú, con un eficiente sistema de pretratamiento. En resumen, la PTAR está conformada por:

- Sistema de supervisión y telemetría
- Sistema de derivación (incluye medición de este)
- Estructura de llegada con cribado grueso y cuchara bivalva
- Pretratamiento mediante cribado medio, desarenado/desengrasado y cribado fino
- Proceso biológico para remoción de materia orgánica y nitrógeno
- Clarificación con membranas MBR
- La remoción de nutrientes se aplica, en este caso, porque el agua residual doméstica contiene una concentración de nitrógeno y fósforo no óptima para las exigencias de la producción industrial de los cultivos regados.
- Se optó por una clarificación mediante membranas, porque permite producir a la vez un efluente libre de patógenos y parásitos (coliformes termotolerantes y huevos de helmintos) sin aplicación de insumos químicos, que podrían afectar los cultivos regados.

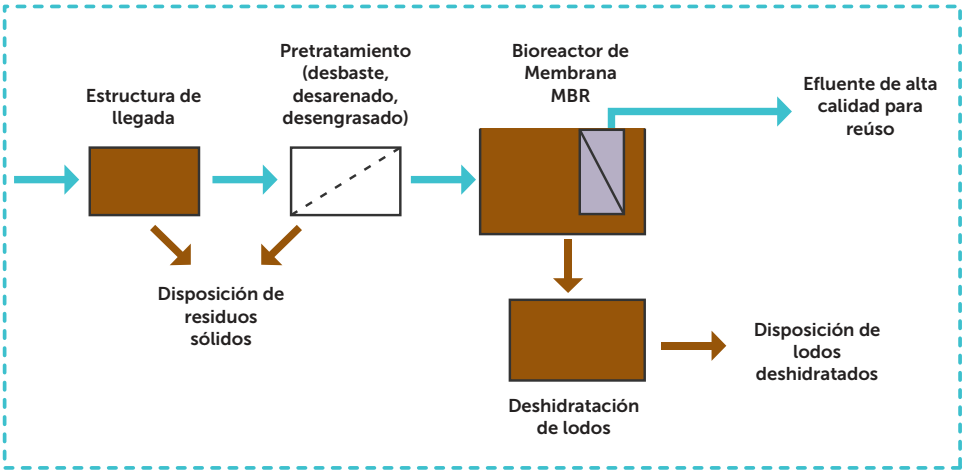



**Figura 5.**
Esquema de la PTAR Agrokasa

**Figura 6.**
Foto aérea de la PTAR de Agrokasa

**Figura 7.**
Imágenes de la PTAR AGROKASA

## 5.6 ACTORES

### Directorio y OTASS

Desde octubre de 2016, en el marco del RAT, el Directorio de EMAPICA, que se encuentra integrado por profesionales asignados por el OTASS, encargó el proceso de comercialización mediante un Acta de Sesión Extraordinaria (ver acápite 5.3) y por lo tanto era un actor clave para la buena práctica, pues sin su decisión no hubiera sido posible. También en otros momentos (por ejemplo, para la declaración de la subasta como desierta), las decisiones del Directorio han sido sumamente importantes. Además, en las mesas técnicas para resolver las discrepancias con los agricultores de Cachiche, el director ejecutivo del OTASS (quien también fue presidente del Directorio de EMAPICA) asumió un rol importante, mediando en el diálogo.

### Gerente general

El gerente general era uno de los actores claves, ya que era el encargado de liderar y respaldar el proceso desde el inicio hasta su fin. Dispuso de la conformación del Comité de Subasta y era una de las personas de contacto principales para el diálogo con los agricultores. Su apoyo y respaldo continuo ha sido un factor de éxito central para esta buena práctica.

### Comité de Subasta

El Comité de Subasta era el actor principal para llevar a cabo las dos subastas públicas, acciones que van desde la adecuación y publicación de las bases hasta el otorgamiento de la buena pro. Fue integrado por tres miembros: la gerente comercial (presidente), el gerente de Asesoría Jurídica (primer miembro), la jefa de la Oficina de Control de Calidad (segundo miembro) y el gerente de Operaciones.

### Agricultores

Otros actores importantes son los agricultores que hacen uso del canal San Jacinto, pues utilizan el efluente de la PTAR Cachiche para cultivo de maíz en un 60%, aproximadamente, 25% algodón y la diferencia cultivan paltos, pecanos, vid, naranja, mandarinas y cultivos menores. El tipo de riego que utilizan los agricultores del canal San Jacinto es por inundación.

En cuanto al periodo de utilización de los efluentes de la PTAR Cachiche, es en estiaje desde mayo, junio, julio y agosto. El resto del tiempo utilizan el agua del río Ica, que cuenta con agua regulada de la laguna Choclococha en los meses restantes.

**Figura 8.** Cultivos de los agricultores

## Agrokasa

AGROKASA, por ser una empresa agroexportadora que produce, empaca y comercializa aguacates, uvas de mesa, espárragos y arándanos en condiciones frescas tiene gran demanda de agua en calidad suficiente para riego.

Su gerente general y el gerente de ingeniería tuvieron un importante rol en el proceso de manifestación de interés y también después de la subasta con las mesas de trabajo con los agricultores.

## Otros actores

EMAPICA, con el apoyo de la cooperación alemana para el desarrollo y la Cooperación Suiza – SECO, implementada por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, a través del proyecto PROAGUA II, en el marco del apoyo que brinda el proyecto al OTASS. El respaldo de PROAGUA II comprendió soporte técnico para definir el proceso de comercialización, conceptualizar el procedimiento, elaborar el estudio de análisis económico, definir y elaborar instrumentos legales (bases y modelo de contrato), realizar el análisis de aspectos técnicos de la infraestructura y atender consultas de postores en la fase de subasta.

Además, EMAPICA contrató a una especialista en la gestión de aguas residuales y un notario que apoyaron al Comité de Subasta de EMAPICA en los procesos de las dos subastas.

# 5.7 RECURSOS NECESARIOS

A continuación, se presentan los recursos que EMAPICA ha empleado para la comercialización de las aguas residuales crudas. Los valores expuestos fueron aproximados y, en el caso de otras EPS, podrían variar según el contexto especifico.

| CATEGORÍA DE RECURSOS | RECURSO | ESPECIFICACIONES/COSTOS |
|---|---|---|
| **Recursos humanos** | Tres integrantes del Comité de Subasta | En total, se consideró alrededor de 10 meses para llevar a cabo todos los procesos requeridos para la comercialización. Durante este periodo, cada integrante del Comité de Subasta destinó aproximadamente 90 días efectivos al proceso. En el caso de posibles réplicas de la buena práctica, la dedicación de tiempo dependería del número de postores y la complejidad de las propuestas técnicas recibidas. |
| | Asesoría técnica al Comité | La EPS contrató una especialista en la gestión de aguas residuales para las dos subastas, quien cumplió con las siguientes funciones:<br>• Asesoramiento técnico para responder las consultas recibidas durante la subasta<br>• Asesoramiento para la evaluación de la propuesta técnica recibida<br>• Asesoramiento en otros asuntos técnicos puntuales<br><br>Costos:<br>Primera contratación: 8000 soles<br>Segunda contratación: 9000 soles |

| | | |
|---|---|---|
| **Recursos humanos** | Asesoría legal | La asesoría legal fue contratada para las siguientes actividades:<br>• Elaborar un informe sustentatorio.<br>• Diseñar el procedimiento de invitación a ofertar para la comercialización.<br>• Elaborar modelo de bases para la subasta.<br>• Elaborar modelos de contratos (suministro y derecho de superficie) considerando el marco legal vigente.<br>• Identificar los permisos y autorizaciones que se requerían antes, durante o después del procedimiento.<br>• Asesorar legalmente al Comité de Subasta desde la convocatoria hasta la suscripción del contrato respectivo. Esto incluyó, entre otros, revisar los documentos requeridos, emitir opiniones y atender otras consultas.<br><br>El servicio contratado tuvo una duración de 25 días efectivos de trabajo. |
| | Asesoría para el proceso | Se brindó asesoramiento al proceso de comercialización, con las siguientes actividades:<br>• Elaborar un estudio de precio base del agua residual.<br>• Brindar asistencia a EMAPICA S.A. para gestionar el proceso de comercialización.<br>• Acompañar y dar recomendaciones sobre la aplicación de procedimientos, documentos, estrategias de negociación.<br>• Desarrollar una evaluación de riesgo político social del proceso de comercialización, incluyendo un análisis de expectativas de los actores, un análisis de riesgos y estrategias de mitigación.<br>• Absolver otras consultas sobre el proceso.<br><br>El servicio contratado tuvo una duración de 45 días efectivos de trabajo. |
| | Notario | Contratación de un notario para:<br>• Dar legalidad al acto de apertura de sobres, sellando y visando cada foja de los sobres .<br>• Dar legalidad al acto de otorgamiento de la buena pro, sellando el acta y la documentación correspondiente.<br><br>Costos:<br>Primera contratación: 800 soles<br>Segunda contratación: 800 soles |

| | | |
|---|---|---|
| **Recursos humanos** | Personal técnico de la Gerencia de Operaciones | Para establecer el caudal de las aguas residuales a ser incluido en las bases, se realizó un monitoreo con personal propio de la empresa, por lo tanto, no implicó ningún costo adicional. La dedicación de tiempo fue de 18 horas en total. |
| **Laboratorio** | Laboratorio acreditado | Para conocer la calidad de los afluentes, la EPS encargó a un laboratorio acreditado el análisis de diferentes parámetros microbiológicos y físico-químicos, como DBO, DQO, coliformes y potasio, entre otros.<br><br>Costo: 2300 soles |
| **Otros** | Peritaje para establecer el valor del terreno | Costo: 4000 soles |
| | Publicación de la subasta | En total fueron tres publicaciones en:<br>• Diario Oficial El Peruano<br>• La Opinión (periódico local)<br>• Portal web de la EPS<br><br>Los primeros dos tuvieron un costo de aprox. de 2000 soles cada uno, sumando en total 4000 soles. La publicación en el portal web de la EPS no implicó un costo adicional. |

# 6 BENEFICIOS Y RESULTADOS DE LA BP

# 6. BENEFICIOS Y RESULTADOS DE LA BP

Los resultados y beneficios principales para la EPS de comercializar las aguas residuales sin tratamiento son las siguientes:

- Contrato de comercialización de aguas residuales firmado entre la empresa agroexportadora Agrokasa y EMAPICA.
- Costos de inversión y tratamiento de aguas residuales trasladados a la empresa privada. Esto se estima en un ahorro de más de 120 millones de soles durante 20 años para EMAPICA: 50 millones de soles de costos relacionados con la inversión para la rehabilitación y ampliación de la PTAR y 70 millones de soles de costos de operación y mantenimiento de la planta.
- Un ingreso anual adicional de 1,485,000.00 soles para EMAPICA, lo cual corresponde a un monto total acumulado de 29,700,000.00 soles en 20 años.
- Contrato de derecho de superficie a favor de Agrokasa sobre y bajo el terreno de la antigua Laguna N° 01 de la PTAR Cachiche, con una contraprestación anual de 9600.00 USD para EMAPICA. Al vencimiento del contrato, se transferirá automática y gratuitamente a EMAPICA la propiedad de lo construido en el terreno, en perfecto estado de conservación y sin mayor desgaste que el producido por el uso ordinario.
- Además, trasladar a la empresa privada el pago por vertimiento de aguas residuales al río Ica que EMAPICA paga anualmente, el cual se estima en 65,800 soles (equivale a S/0.005 por $m^3$).
- Reducción de la carga de las tres (3) lagunas restantes, por lo tanto, una mejora de su eficiencia de tratamiento la cual sería incrementada aún por medidas financiadas con los ingresos anuales por la comercialización. Esto implica una reducción significativa del impacto ambiental del tratamiento y del vertimiento del agua residual de Ica y un avance en el camino hacia el cumplimiento de las exigencias del RUPAP.

Los resultados y beneficios principales de comercializar las aguas residuales sin tratamiento para Agrokasa son los siguientes:

- Agrokasa tiene el suministro de agua garantizado y por un precio conocido para sus productos por 20 años.
- 750 hectáreas de cultivos asegurados.
- Cuenta con una fuente estable, sin influencia de la variación de la napa freática respecto a nivel y calidad.

Los resultados y beneficios principales de comercializar las aguas residuales sin tratamiento para los agricultores son los siguientes:

- Asistencia técnica para mejorar su sistema de riego para dar un uso más eficiente al agua residual remanente, efluente de la PTAR operada por EMAPICA, y captaciones existentes de fuente subterránea.
- Acuerdos con Agrokasa de tener su producción comprada por Agrokasa.

Los resultados y beneficios principales de comercializar las aguas residuales sin tratamiento para la sociedad son los siguientes:

- 3500 empleos en el campo agrícola creados por la ampliación de terrenos bajo cultivo.
- Menor tiempo para adquirir y usar el agua para uso agrícola, ayudando a evitar que la sobreexplotación del agua subterránea en Ica se agrave.
- Con el funcionamiento de la PTAR construida por Agrokasa se obtendrán beneficios ambientales por la mejora de la calidad de agua residual remanente, tratado por la PTAR de la EPS; asimismo, se ahorrará en el costo del tratamiento del caudal, evitando que se incrementen las tarifas del servicio a la población.

# 7 ANÁLISIS CRÍTICO E INTERPRETACIÓN DE LA EXPERIENCIA

# 7. ANÁLISIS CRÍTICO E INTERPRETACIÓN DE LA EXPERIENCIA

## 7.1 FACTORES LIMITANTES Y MANEJO DE CONFLICTOS

### De los conflictos

Cuando se publicaron las bases de la primera subasta, los agricultores que usaban el efluente de la PTAR Cachiche iniciaron protestas en diferentes medios de comunicación. El estudio técnico-económico estableció el volumen de agua a comercializar, quedando un porcentaje a tratar en las lagunas de Cachiche que son administradas por EMAPICA, la situación se complicó aún más cuando involucraron a una congresista para cuestionar el proceso de Convocatoria.

Esta situación llevó a establecer una mesa técnica entre agricultores, EMAPICA, ANA, MINAGRI, SUNASS, una congresista y el director ejecutivo del OTASS. Se evaluó la cantidad de recursos hídricos que se requiere para la dotación de agua a los agricultores. La EPS explicó el procedimiento del proceso de comercialización, los efectos que la subasta tendrá para los agricultores y su intención de dejar una parte de aguas residuales a disponibilidad de los agricultores.

A fines del mes de agosto de 2021, con las pruebas de funcionamiento de la PTAR efectuadas por AGROKASA, los agricultores nuevamente han protestado, exigiendo todo el volumen que trata la PTAR. Involucraron, en esta oportunidad, al ANA y a un segundo congresista.

En el mes de septiembre se desarrollaron tres (3) mesas de trabajo con los agricultores, AGROKASA, EMAPICA y el ANA, como moderador. En las mesas de trabajo se estableció que se debe respetar el contrato de comercialización, y que el remanente de agua residual se trataría en las lagunas y se brindaría el agua residual para los agricultores. AGROKASA precisó que podía ceder un 5% del agua residual para los agricultores a fin de que no pierdan su cosecha en lo que resta del año. Se solicitó a los agricultores que mejoren su sistema de riego.

Finalmente, después de muchas reuniones al más alto nivel llevados a cabo por parte de los agricultores para dejar sin efecto el contrato con AGROKASA, se llegó a la firma de un acuerdo de apoyo mutuo entre AGROKASA y los agricultores, donde AGROKASA se compromete a apoyarles con mejoras en sus sistemas de riego, en estudios hidrogeológicos para que cuenten con pozos de riego, entre otros.

## 7.2 FACTORES DE ÉXITO

De la sistematización del modelo de intervención de la estrategia "Comercialización de aguas residuales crudas" y sus resultados cuantitativos y cualitativos se identifican los siguientes factores de éxito específicos:

**Tabla 3.**
Factores de éxito

| | | |
|---|---|---|
| **Voluntad política y compromiso** | **La voluntad política de la Alta Dirección y el compromiso técnico burocrático de los trabajadores del OTASS y de la EPS EMAPICA fue determinante.** | A pesar de los aspectos de contexto, como sequía y alta demanda de agua tratada para riego, no sería posible implementar la buena práctica si la Alta Dirección no hubiera tomado y comunicado la decisión de implementar la buena práctica de manera clara y firme. En los momentos que hubiera incertidumbres por aspectos legales y por conflictos con otros usuarios del agua, la decisión política fue muy importante para continuar con el proceso. |
| **Articulación de actores** | **La articulación de actores políticos de nivel nacional es importante en este caso, así como previa y continua coordinación con actores claves a nivel regional y local** | Para el caso de la implementación de la ***Estrategia de comercialización de aguas residuales crudas*** fue importante articular con los actores locales, además de la empresa interesada, pero también con los otros usuarios locales (agricultores) y con actores nacionales (congresistas, ANA), etc., en mesas de trabajo, o mediante convenios y acuerdos. |
| **Institucionalidad fuerte y eficiente** | **Fue importante contar con normativas y reglamentos que permitían a la institución (EPS) realizar la comercialización de las aguas residuales crudas, con respaldo legal pertinente.** | Desde el momento que el Decreto Legislativo N° 1280 y su Reglamento facultan a los prestadores de servicios de saneamiento a comercializar el agua residual sin tratamiento, la EPS EMAPICA S.A. se encontró habilitada para tomar las decisiones necesarias para comercializar sus aguas residuales sin tratamiento, para fines de reúso, bajo criterios técnicos, legales y económicos, lo cual le permite generar ingresos a su favor, a condición de que los terceros realicen las inversiones y asuman los costos de operación y mantenimiento para tratamiento y reúso.<br>Bajo dicho marco normativo, el Directorio de la EPS EMAPICA S.A. autorizó, mediante acta, la comercialización de los productos generados de los servicios de saneamiento, específicamente la comercialización de agua residual sin tratamiento para fines de reúso en la PTAR Cachiche. Asimismo, autorizó al gerente general, para que en representación de la EPS EMAPICA S.A. realice todas las acciones pertinentes para ejecutar el acuerdo de autorización de la comercialización de los productos generados de los servicios de saneamiento, específicamente la comercialización del agua residual sin tratamiento para fines de reúso en la PTAR Cachiche. |
| **Incentivos compartidos** | **Los beneficios de la buena práctica no son solo para la EPS, también lo son para la empresa agroexportadora, los agricultores, el medio ambiente y la población en general.** | Además de los ingresos adicionales por la venta del agua residual y por el uso del terreno, también se presenta el beneficio de la reducción de carga a la PTAR existente, la reducción del impacto ambiental y a la salud por vertimiento de agua residual y sobreexplotación del agua subterránea para riego, la garantía para la empresa agroexportadora de agua por 20 años, la reducción de necesidad de aumento de tarifa a la población, la garantía a los agricultores de compra de su producción y mejoría de su sistema. |

Así también, los impactos de esta buena práctica pueden ser visualizados en el modelo de abajo (figura 9).

**Figura 9.**
Diagrama modelo de impacto de la comercialización de aguas residuales

## 7.3 LECCIONES APRENDIDAS

De la experiencia de EMAPICA se obtienen valiosas lecciones para las empresas que quieran comercializar en el futuro sus aguas residuales tratadas o no tratadas.

1. El **contexto local** y específicamente la gestión integrada de los recursos hídricos para actividades económicas es clave.

La escasez de agua y la demanda de empresas que requieren agua para su proceso productivo, con capacidad para invertir en infraestructuras como las PTAR, son dos condiciones fundamentales para que la buena práctica sea desarrollada. En ese sentido, el contexto geográfico-hídrico y el contexto económico-empresarial son factores claves para la comercialización de aguas residuales y debe ser considerado en el análisis previo a la réplica.

Cabe indicar que, además de simplemente analizar la demanda, también esta se puede estimular activamente, por ejemplo, buscando interesados y realizando charlas de información y acercamiento a posibles demandantes. Si bien esto no fue necesario en el caso de EMAPICA, puede resultar útil en contextos sin una demanda claramente expresada o para estimular que se presenten más postores a la subasta, lo cual crea una competencia positiva.

En caso existan interesados que no cuenten con los recursos suficientes para tratar ellos mismos el agua residual, la comercialización de aguas residuales tratadas puede ser una alternativa factible, aunque presupone que la EPS cuente con la infraestructura y las capacidades institucionales para asegurar un tratamiento adecuado.

2. Es importante contar con **sustentos firmes** para diferentes aspectos de la comercialización de las aguas residuales.

En primer lugar, el análisis económico fue indispensable para establecer el precio base por $m^3$ del agua residual sin tratamiento y luego justificarlo de manera técnica y transparente. De igual manera, el peritaje del terreno y las justificaciones técnico-económicas para otorgar la buena pro fueron sumamente importantes. Estos estudios y análisis en su conjunto fueron insumos esenciales para la toma de las decisiones del Comité de Subasta y para luego sustentarlas frente a posibles cuestionamientos. En este marco, el apoyo de expertos externos con amplia experiencia en la gestión y comercialización de aguas residuales fue valiosa y es recomendable para futuras réplicas.

3. Se debe contar con un **conocimiento y definición clara del rango de caudal y calidad** de suministro.

Esta exigencia implica que la EPS que quiere comercializar sus aguas residuales sin tratar o con tratamiento cuente con valores confiables del caudal y los parámetros de las aguas residuales para brindar una adecuada información a los interesados.

De esta forma, se puede planear también la recaudación mínima y garantizar el mínimo de agua suministrada. En el caso de EMAPICA, se fijó de 80% hasta 100% del caudal diario subastado y también se precisó que si el medidor de caudal no arroja lecturas por fallas técnicas se tomará el 100% del volumen contratado.

4. Es importante tener claridad del **manejo del proceso** en sí y de los funcionarios que deben participar.

Por ejemplo, el hecho de que el Comité fuera conformado por las personas más indicadas y relevantes con respecto a la comercialización fue clave. Además, contar por un lado con los sustentos técnicos (véase punto anterior) y, por otro, con las facultades necesarias para tomar decisiones de manera independiente y eficiente, es imprescindible. Con respecto a lo último, el respaldo y la delegación de las facultades desde el gerente general al Comité ha sido decisivo.

Así también, es necesario que la gestión del proceso sea pronta y fiable, cumpliendo con los plazos establecidos en el cronograma. Esto no es solamente sustancial para llevar a cabo el proceso oportunamente, sino también para crear confianza en posibles postores en la EPS, lo cual puede resultar importante, pues muchas veces las empresas públicas cuentan con una imagen de ser poco fiables.

5. Se debe tener conciencia del impacto en la sociedad de un proyecto de comercialización, requiriendo diálogo, una **gestión social y una comunicación planificada y estratégica** hacia el público.

Los recursos hídricos suelen tener diferentes usuarios y, por lo tanto, cada tema que esté relacionado –como es la gestión de las aguas residuales– debe ser considerado como un tema sensible y de interés público. En consecuencia, la EPS que decida comercializar debería desde un inicio identificar, analizar y manejar los aspectos sociopolíticos relacionados. Por ejemplo, en caso existan usuarios de las aguas residuales –sea formal o informal– ellos deben ser considerados y la EPS debe acercarse a ellos para comunicar claramente lo que significa la comercialización de las aguas residuales. De esta manera se puede, por un lado, prevenir conflictos y, por otro lado, crear resultados que no perjudiquen a nadie. Es muy valioso tomar conocimiento en el inicio del proceso de cuáles serán las demandas de posibles acuerdos o mesas de trabajo (técnicas) y considerar los recursos necesarios y análisis de factibilidad. En algunos casos, se recomienda hacer un estudio de cuáles son los otros usos del agua residual (formales o no) y cuál es el caudal utilizado por ellos.

6. Se debe tener presente que **"el diablo está en los detalles"**.

En el transcurso de la implementación de la buena práctica, surgieron varios detalles que en un inicio no se habían previsto; como, por ejemplo, la necesidad de encontrar una modalidad que permita la construcción de la PTAR en el terreno de la EPS y, como base para esto, la inscripción del terreno en los Registros Públicos. Otro aspecto relevante en el contrato es el tiempo de la puesta en marcha, en el cual, la EPS brinda agua residual a la empresa con el propósito de que realice las pruebas. Para cumplir con esta acción se tuvo que suscribir una adenda al contrato, por tanto, se debe considerar dedicar suficiente tiempo y una planificación minuciosa para conducir y culminar con éxito el proceso de comercialización.

7. Es importante tener un **espacio de negociación** entre la EPS y el adquiriente.

La falta de este espacio puede ser un limitante en procesos donde la escasez de agua no sea tan pronunciada y, por lo tanto, la necesidad de captar agua residual compita con otras fuentes.

## 7.4 *CHECK LIST* PARA IMPLEMENTAR LA BUENA PRÁCTICA/REPLICACIÓN

A continuación, se presentan los requerimientos o condiciones mínimas que debe considerar una EPS que desea implementar exitosamente esta buena práctica:

### Aspectos organizacionales e institucionales

√ Decisión del Directorio de comercializar las aguas residuales (documentado por acta de sesión o similar).
√ Análisis de riesgo político-social del proceso de comercialización, incluyendo un análisis de expectativas de los actores, un análisis de riesgos y estrategias de mitigación.
√ Estrategia de coordinación y diálogo, comunicación pública y con posibles usuarios de las aguas residuales.
√ Acuerdos y procedimientos para la cobranza (por ejemplo, disponer de una cuenta para la recaudación y uso futuro de los recursos por recaudar).

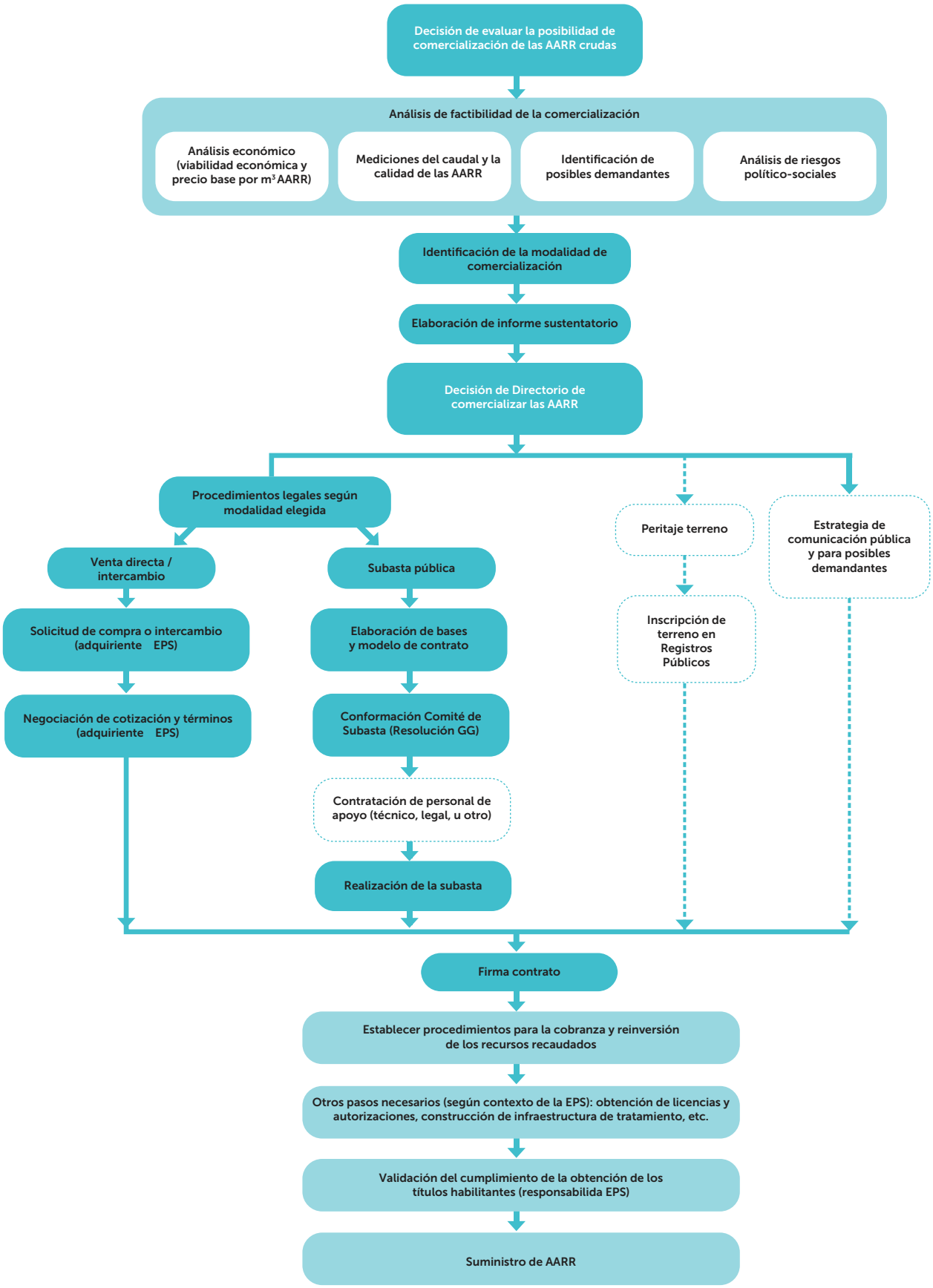
### Aspectos técnicos y económicos

√ Análisis que determine la factibilidad de la comercialización de las aguas residuales.
√ Análisis económico que establezca el precio base por $m^3$ del agua residual sin tratamiento.
√ Conocimiento del caudal y de la calidad del agua residual no tratada (mediciones del caudal y análisis de laboratorio de parámetros microbiológicos y físico-químicos).
√ Peritaje del terreno por arrendar.
√ Inscripción del terreno por arrendar en los Registros Públicos.
√ Identificación de posibles compradores.

### Aspectos legales y procedimentales

√ Identificación de la modalidad de comercialización más adecuada (venta directa o subasta pública).
√ Cuando aplique: Bases y modelo de contrato.
√ Cuando aplique: Conformación de un Comité de Subasta por resolución de Gerencia General.
√ Contratación de una persona que brinde asesoría técnica y asistencia al Comité.
√ Según el contexto de la EPS: contratación de asesoría legal y procedimental.
√ Cuando aplique: Publicación de la subasta pública en medios nacionales, locales y la web institucional de la EPS.
√ Cuando aplique: Contratación de un notario para la participación en los actos públicos en el marco de la subasta.
√ Reuniones periódicas de coordinación.

## 7.5 FLUJOGRAMA DE LA BUENA PRÁCTICA PARA REPLICACIÓN



ZONA DE
SEDIMENTACIÓN

# 8 CONCLUSIONES

# 8. CONCLUSIONES

Ica es una región dedicada a la agroexportación y posee grandes extensiones de tierra de cultivo. La fuente principal de agua proviene del río Ica y el agua subterránea, sin embargo, existe en la región un déficit de agua para cubrir la demanda. Por ello, el agua residual convenientemente tratada se torna en potencial fuente para la agricultura. La coincidencia de ambos aspectos (contexto geográfico-hídrico y contexto económico-empresarial) es un factor clave para la comercialización de aguas residuales y debe ser analizado con detalle en caso de querer replicar la buena práctica.

Con el reúso de las aguas residuales tratadas, se logra reducir la explotación de aguas subterráneas para actividades agrícolas, a través de un sistema de provisión continuo de agua con fines de riego y de costo competitivo.

En el caso de la EPS EMAPICA, con el contrato firmado con la empresa Agrokasa para el reúso de las aguas residuales, se logra tratar el 50% del caudal de llegada a la planta Cachiche; se reduce considerablemente la carga que recibe la actual planta, antes de la intervención la PTAR operaba con un caudal por encima de tres veces el caudal de diseño de la planta.

El tratamiento de las aguas residuales permitió reducir los daños ambientales generados en las zonas aledañas a la PTAR por la reducción de la carga que se trata en la PTAR Cachiche. Los costos de implementación de una nueva PTAR y el costo de operación y mantenimiento fueron asumidos por la empresa Agrokasa, evitando costos y gastos adicionales a la EPS EMAPICA.

Para cada factor de éxito de esta buena práctica, se concluye que:

1. La voluntad política y compromiso de la Alta Dirección son determinantes para continuar con el proceso en los momentos de incertidumbre por aspectos legales o eventuales conflictos.
2. La articulación entre actores de manera continua fue crucial, tanto de la empresa interesada con la EPS como también con los otros usuarios locales (agricultores) y con actores nacionales (ANA, congresistas) etc., a través de coordinaciones, diálogos, mesas de trabajo, convenios y acuerdos.
3. En cuanto a la institucionalidad, fue importante contar con decretos, normativas y reglamentos internos que permitían a la institución (EPS) realizar la comercialización de las aguas residuales crudas, con respaldo legal, disminuyendo la inseguridad e inestabilidad.
4. Con relación a los incentivos compartidos, se puede mencionar que los beneficios de esta buena práctica se extienden no solo a la EPS y la empresa agroexportadora, también a los agricultores, el medio ambiente y la sociedad local. La comunicación de estos beneficios influye directamente para que el proyecto sea aceptado, sea legítimo y tenga éxito.

Considerando los problemas de recurso hídrico para agricultura en zonas costeras de Perú y la deficiencia de recursos de las EPS, la experiencia de EMAPICA puede ser replicable en otras EPS en condiciones similares, que permitan el reúso de las aguas residuales, beneficiando también a los agricultores de toda esta zona. Además, considerando los beneficios de esta buena práctica para la salud y para toda la sociedad, es posible pensar en maneras adicionales de incentivar esta práctica, sea a través de la difusión del conocimiento, estímulo a APP (alianzas público-privadas), pagos por servicios ecosistémicos (PSE), creación de fondos rotatorios, incentivos fiscales, entre otros.

La sistematización fue parte del esfuerzo del OTASS de identificar, sistematizar, difundir y replicar este ejemplo de alcance nacional para mostrar los beneficios y los aspectos a tomar en cuenta en la comercialización de aguas residuales crudas, con un impacto que va más allá del contexto de Ica, pero que impulsa un nuevo entendimiento de los productos del proceso de tratamiento de aguas residuales como recursos (en vez de desechos) y dentro del enfoque de economía circular.

# 9 ANEXOS

# 9. ANEXOS

## Anexo 1 – Documentación de la primera subasta

I. Bases
II. Acta de prórroga de fecha de absolución de consultas y observaciones a las bases
III. Acta de absolución de consultas y observaciones a las bases
IV. Acta de subasta pública: Preparación, conducción y realización del procedimiento para la comercialización de los productos generados en los servicios de saneamiento
V. Continuación del acto público
VI. Acta de declaratoria de desierta de subasta pública

## Anexo 2 – Documentación de la segunda subasta

I. Bases
II. Resolución de Gerencia General N° 335-2018-GG-EPS EMAPICA S.A.
III. Acta N° 003-2018-C.S.-S.P. N° 002-2018-EPS EMAPICA S.A.: Cuadro de absolución de consultas y observaciones
IV. Acta N° 003-2018-C.S.-S.P. N° 002-2018-EPS EMAPICA S.A.:
Aprobación de bases integradas
V. Resolución de Gerencia General N° 261-2018-GG-EPS EMAPICA S.A.
VI. Acta de subasta pública: Preparación, conducción y realización del procedimiento para la comercialización de los productos generados en los servicios de saneamiento
VII. Carta de subsanación de la oferta técnica ambiental
VIII. Acta de otorgamiento de la buena pro
IX. Acta de consentimiento de otorgamiento de la buena pro
X. Acta de reunión de 9 de noviembre de 2021
XI. Acta de inicio de suministro de aguas residuales no tratadas de la PTAR Cachice – ICA – Contrato de suministro

## Anexo 3 – Contratos finales

I. Contrato de suministro de agua residual sin tratamiento entre la EPS EMAPICA S.A. y Sociedad Agrícola
Drokasa S.A.
II. Contrato de otorgamiento de derecho de superficie entre la EPS EMAPICA S.A. y Sociedad Agrícola Drokasa S.A.
III. Adenda N01 al contrato de suministro de agua residual sin tratamiento de fecha de 18 de enero de 2019
IV. Resolución Directoral N° 306-2021-ANA-AAA-CH-CH

OTASS

ORGANISMO TÉCNICO DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO

Con el apoyo de:

cooperación alemana
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Implementada por

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Departamento Federal de Economía,
Formación e Investigación DEFI
**Secretaría de Estado para Asuntos Económicos SECO**