



**"ANÁLISIS Y PROPUESTAS AL MARCO REGULATORIO DE  
LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS A  
LAS REDES DE ALCANTARILLADO"**

**Trabajo de Investigación presentado  
para optar al Grado Académico de  
Magíster en Regulación de Servicios Públicos**

**Presentado por**

**Srta. Ilenia de Fátima Anaya López  
Srta. Carmen Rosa Zegarra Carmona**

**Asesor: Profesor José Luis Bonifaz**

**2015**

Dedicamos el presente trabajo a nuestros padres,  
por su permanente apoyo y aliento.

## Índice de contenidos

|                                                                                                                        |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Índice de tablas.....</b>                                                                                           | <b>v</b>      |
| <b>Índice de gráficos .....</b>                                                                                        | <b>vi</b>     |
| <b>Índice de anexos .....</b>                                                                                          | <b>vii</b>    |
| <br><b>Capítulo I. Introducción .....</b>                                                                              | <br><b>1</b>  |
| <br><b>Capítulo II. Los servicios de saneamiento en el Perú.....</b>                                                   | <br><b>4</b>  |
| 1. Organización del sector saneamiento .....                                                                           | 4             |
| 2. Descripción de los servicios de saneamiento .....                                                                   | 5             |
| 2.1 Servicio de alcantarillado.....                                                                                    | 6             |
| <br><b>Capítulo III. Situación de las descargas de aguas residuales .....</b>                                          | <br><b>7</b>  |
| 1. Situación de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales .....                                 | 7             |
| 2. Caracterización de las aguas residuales no domésticas.....                                                          | 10            |
| 3. Impacto de las descargas de aguas residuales no domésticas en la infraestructura sanitaria ...                      | 12            |
| <br><b>Capítulo IV. Regulación de las descargas de aguas residuales no domésticas al sistema de alcantarillo .....</b> | <br><b>15</b> |
| 1. Marco normativo general .....                                                                                       | 15            |
| 1.1 Normas sectoriales .....                                                                                           | 15            |
| 1.2 Del organismo regulador.....                                                                                       | 17            |
| 1.3 Del vertimiento y reutilización de las aguas residuales no domésticas tratadas .....                               | 18            |
| 1.4 De la industria manufacturera .....                                                                                | 19            |
| 1.5 Regulación ambiental.....                                                                                          | 19            |
| 2. Sistema tarifario aplicable al servicio de alcantarillado.....                                                      | 20            |
| 3. Actores que intervienen en el control de las descargas de aguas residuales no domésticas ....                       | 21            |

|                                                                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4. Regulación mediante valores máximos admisibles.....                                                           | 24        |
| 5. Proceso de implementación del marco regulatorio .....                                                         | 28        |
| 5.1 Experiencias de implementación en las EPS.....                                                               | 28        |
| 6. Dificultades para la aplicación del marco regulatorio.....                                                    | 34        |
| 6.1 Limitaciones de la capacidad institucional de las EPS .....                                                  | 34        |
| 6.2 Mercado de laboratorios acreditados poco desarrollado .....                                                  | 34        |
| 6.2.1 Análisis de la demanda.....                                                                                | 35        |
| 6.2.2 Análisis de la oferta.....                                                                                 | 39        |
| 6.2.3 Capacidad de la oferta para atender la demanda .....                                                       | 41        |
| 6.3 Usuarios no domésticos con escaso <i>Know How</i> tecnológico.....                                           | 43        |
| 7. Algunas experiencias internacionales en la regulación de las descargas de aguas residuales no domésticas..... | 43        |
| 7.1 Caso de Chile .....                                                                                          | 44        |
| 7.2 Caso de Colombia .....                                                                                       | 45        |
| 7.3 Caso de México.....                                                                                          | 47        |
| <br><b>Capítulo V. Propuestas para la aplicación efectiva de los VMA.....</b>                                    | <b>49</b> |
| 1. Modificación del marco normativo .....                                                                        | 49        |
| 2. Plan de acción para implementación de los VMA con la participación de diversos actores ...                    | 52        |
| <br><b>Conclusiones y recomendaciones .....</b>                                                                  | <b>56</b> |
| 1. Conclusiones .....                                                                                            | 56        |
| 2. Recomendaciones.....                                                                                          | 58        |
| <br><b>Bibliografía .....</b>                                                                                    | <b>59</b> |
| <b>Anexos .....</b>                                                                                              | <b>63</b> |
| <b>Nota biográfica .....</b>                                                                                     | <b>79</b> |

## Índice de tablas

|          |                                                                                                                  |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tabla 1. | Impacto del exceso de valores de parámetros que miden la carga contaminante..13                                  |
| Tabla 2. | Definición de rangos de parámetros .....26                                                                       |
| Tabla 3. | Establecimiento de límite de pago adicional por cada rango .....26                                               |
| Tabla 4. | Establecimiento de pesos específicos para cada uno de los parámetros.....26                                      |
| Tabla 5. | Factores de cada rango .....27                                                                                   |
| Tabla 6. | Resultados de la implementación de los VMA al mes de abril 2014 .....30                                          |
| Tabla 7. | Avance en el control de descargas de aguas residuales no domésticas .....32                                      |
| Tabla 8. | Estimación de costos de análisis de 23 parámetros exigidos por el Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA .....38   |
| Tabla 9. | Oferta de laboratorios acreditados en los parámetros exigidos en el Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA .....40 |

## Índice de gráficos

|            |                                                                                                    |    |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico 1. | Evolución de la cobertura (%) de tratamiento de aguas residuales a nivel nacional (2000-2011)..... | 8  |
| Gráfico 2. | Composición química de las aguas residuales.....                                                   | 11 |
| Gráfico 3. | Estructura tarifaria de los servicios de saneamiento.....                                          | 21 |

## Índice de anexos

|           |                                                                                                                                     |    |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Anexo 1.  | Sistema de alcantarillado .....                                                                                                     | 64 |
| Anexo 2.  | Tecnologías de los sistemas de tratamiento de aguas residuales .....                                                                | 64 |
| Anexo 3.  | Situación del servicio de alcantarillado .....                                                                                      | 65 |
| Anexo 4.  | Evolución de cobertura de tratamiento de aguas residuales por tamaño de EPS.....                                                    | 65 |
| Anexo 5.  | Estado situacional de las PTAR.....                                                                                                 | 66 |
| Anexo 6.  | Efecto del control de VMA en el ciclo del agua.....                                                                                 | 66 |
| Anexo 7.  | Etapas de la producción y disposición final de las aguas residuales no domésticas y actores involucrados .....                      | 67 |
| Anexo 8.  | Valores Máximos Admisibles de los parámetros aplicables para la regulación de las descargas de aguas residuales no domésticas ..... | 68 |
| Anexo 9.  | Ejemplos de facturación de cargos adicionales por exceso de VMA .....                                                               | 69 |
| Anexo 10. | Situación del proceso de registro de usuarios no domésticos al 30-03-14 .....                                                       | 69 |
| Anexo 11. | Facturación comparativa sin cargo y con cargo adicional por exceso de VMA de un UND .....                                           | 70 |
| Anexo 12. | Tipificación de sanciones que aplica SUNASS a las EPS.....                                                                          | 71 |
| Anexo 13. | Restricciones de EPS para el cumplimiento de plazos para el registro de UND.....                                                    | 72 |
| Anexo 14. | Estimación de usuarios no domésticos potenciales .....                                                                              | 73 |
| Anexo 15. | Distribución de usuarios no domésticos por regiones .....                                                                           | 74 |
| Anexo 16. | Demanda estimada análisis de los parámetros para el control de los VMA.....                                                         | 75 |
| Anexo 17. | Estimación del 5% de UND sujetos de control anual por las EPS .....                                                                 | 76 |
| Anexo 18. | Oferta de laboratorios acreditados en al menos un parámetro exigido por el Decreto N° 021-2009-VIVIENDA .....                       | 77 |
| Anexo 19. | Laboratorios de análisis de aguas residuales de las DISA y DIRESA .....                                                             | 78 |

## Capítulo I. Introducción

El Perú actualmente enfrenta un gran desafío para abordar la gestión de las aguas residuales, tanto por la inversión que se requiere para mejorar y ampliar la infraestructura de manera que se incrementen los niveles de cobertura de tratamiento<sup>1</sup>, como por la implementación de mecanismos de control ambiental que permitan, por un lado, mayores eficiencias en la operación de dicha infraestructura y, de otro lado, evitar el deterioro del medio ambiente con los consecuentes efectos negativos en la calidad de vida de la población.

Teniendo en cuenta la importancia de esta temática y con el objetivo de proteger y preservar el funcionamiento de las redes de alcantarillado y las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y, sobre la base de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos y la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, se han ido estableciendo diversos instrumentos de gestión ambiental para el sector saneamiento, entre los que se encuentran los Valores Máximos Admisibles (VMA) a las descargas de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario, cuyo marco normativo está conformado por el Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA y la Resolución de Consejo Directivo N° 044-2012-SUNASS-CD.

Para entender los beneficios y alcances de dicha regulación, es necesario conocer la problemática que se pretende solucionar. En el país, actualmente, todas las descargas que son recolectadas en la red de alcantarillado público, son transportadas y posteriormente tratadas y/o dispuestas finalmente, según sea cada caso, por las Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS). Los sistemas de alcantarillado y los sistemas de tratamiento de las aguas residuales del país, son diseñados para trabajar con aguas residuales domésticas, por lo que las aguas residuales no domésticas<sup>2</sup> son un problema tanto para la red de alcantarillado, como para los sistemas de tratamiento, que son operados por las EPS u otros prestadores de servicios de saneamiento. El Usuario No Doméstico (UND)<sup>3</sup> es responsable por el tipo de descarga que produce y por el tratamiento o acondicionamiento que realice antes de ser vertido a la red de alcantarillado público, si fuera el caso.

---

<sup>1</sup> Según el estudio de Benchmarking Regulatorio de las EPS 2012, realizado por SUNASS, solamente el 32.7% del total de aguas residuales producidas por las 50 EPS que existen en el país recibió algún tipo de tratamiento previo a su descarga en un cuerpo receptor.

<sup>2</sup> De acuerdo al literal 2 del artículo 3 del Reglamento del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, se entiende por agua residual no doméstica a la descarga de líquidos producidos por alguna actividad económica comercial e industrial, distintos a los generados como producto de la preparación de alimentos, del aseo personal y de desechos fisiológicos.

<sup>3</sup> Conforme al artículo 4 del Decreto Supremo N° 003-2011-VIVIENDA, el Usuario No Doméstico es la persona natural o jurídica que realiza descarga de aguas residuales no domésticas al sistema de alcantarillado sanitario.

La principal característica de las descargas de aguas residuales no domésticas, sobre todo las industriales, es el gran volumen de la descarga y la alta concentración de sustancias contaminantes que incluye sólidos suspendidos y elementos como el nitrógeno y el fósforo, los cuales actúan como fertilizantes. Los efluentes industriales pueden también incluir metales pesados, pesticidas, aceites y grasas, y muchos productos químicos orgánicos e inorgánicos tóxicos. Estas aguas residuales con altos niveles de contaminantes dañan las redes de alcantarillado, afectan la eficiencia de las PTAR y reducen el tiempo de su vida útil, generando atoros, aniegos que se traducen en sobrecostos de operación para las EPS e incrementos en los niveles de inversión para el tratamiento. Por otro lado, los usuarios residenciales son perjudicados, asumiendo muchas veces, a través de la tarifa, el costo por el daño causado por las descargas de las industrias y comercios.

En este contexto, la regulación de las descargas de aguas residuales no domésticas a las redes de alcantarillado tiene el fin de evitar el deterioro de las instalaciones, infraestructura sanitaria, maquinarias, equipos y asegurar su adecuado funcionamiento, garantizando la sostenibilidad de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales, con los consecuentes beneficios para el cuidado del medio ambiente. Dicha regulación plantea para los UND un pago adicional por exceso de carga contaminante, así como diversas sanciones, las cuales son regulados por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (Sunass). Dichos pagos buscan incentivar la reducción de las descargas contaminantes, es decir, que el UND trate sus aguas residuales antes de descargarlas a las redes de alcantarillado. La señal del mercado con dicha regulación, en términos de costo-beneficio, es que resulte más beneficioso, para los UND, tratar sus aguas residuales en lugar de arrojarlas a las redes de alcantarillado.

A pesar de que actualmente está en vigencia la norma que regula las descargas de aguas residuales no domésticas, cabe señalar que el sector saneamiento en su conjunto, presenta limitaciones para aplicarla, debido a una serie de factores: i) Deficiencias del marco normativo que lo hacen extremadamente rígido e inflexible; ii) Limitaciones en la capacidad institucional de las EPS para aplicar la norma y realizar el control de las descargas de sus UND; iii) Escasa oferta de laboratorios, debidamente acreditados por INDECOPI, lo cual hace inviable la atención de la demanda de análisis de parámetros que determinan el valor de los VMA; iv) Dificultades en el organismo regulador para aplicar la supervisión de cumplimiento de la norma por parte de las EPS, debido a la rigidez del marco normativo y el contexto desfavorable para aplicar la norma; v) Limitaciones de *Know how* de los UND para la aplicación de tecnologías eficientes y amigables

con el medio ambiente ya sea para el tratamiento previo de sus aguas residuales o para la ejecución de sus procesos productivos. Por todo ello, se considera que es necesario revisar la norma que regula los VMA, así como plantear estrategias y un plan a nivel sectorial para lograr efectividad en el control de las descargas de aguas residuales contaminantes a las redes de alcantarillado.

En este contexto, el objetivo del presente trabajo de investigación es analizar el marco normativo regulatorio para el control de las descargas de aguas residuales no domésticas a las redes de alcantarillado, con la finalidad de realizar propuestas que permitan su aplicación eficiente. Se considera que el tema se justifica por sí mismo, debido a la relevancia e importancia para el sector saneamiento. Asimismo, al ser un tema totalmente nuevo para el país, no existe experiencia previa, y la normatividad y regulación al respecto ha entrado en vigencia recién a partir del mes de setiembre del 2013.

Para realizar dicho análisis y plantear algunas propuestas, el presente documento ha sido estructurado en cinco capítulos. Se inicia con una breve revisión de la organización del sector saneamiento, se describen los servicios de alcantarillado. Luego, en el siguiente capítulo, donde se desarrolla un análisis de la situación de las descargas de aguas residuales no domésticas, se explica las características físicas, químicas y bacteriológicas de las mismas, así como los impactos de la contaminación de dichas aguas en la infraestructura sanitaria. En el cuarto capítulo, se aborda de manera extensa la regulación de las descargas de aguas residuales no domésticas, desarrollando en primer lugar el marco normativo general y específico que circunscribe la aplicación de los VMA y, sobre la base de experiencias reales de EPS, se presenta un análisis del proceso de implementación del marco regulatorio que permite obtener conclusiones valiosas para el planteamiento de propuestas. En esta misma sección, se describen las principales limitaciones encontradas para la efectiva aplicación del marco regulatorio y se analiza brevemente la experiencia sobre el tema del presente trabajo de investigación en otros países como Chile, Colombia y México. En el último capítulo, se plantean algunas propuestas para modificar el marco normativo y se esbozan algunas estrategias y acciones específicas que podrían ser parte de un plan sectorial para facilitar la implementación de los VMA, considerándolo como un proceso que involucra diversos actores, más allá de las entidades del sector saneamiento. Finalmente, se presentan algunas conclusiones y recomendaciones.

## **Capítulo II. Los servicios de saneamiento en el Perú**

### **1. Organización del sector saneamiento**

En el Perú, el marco general que regula los servicios de saneamiento en el ámbito urbano y rural está compuesto por la Ley N° 26338, Ley General de Servicios de Saneamiento, y el Texto Único Ordenado (TUO) de su Reglamento, aprobado con Decreto Supremo N° 023-2005-VIVIENDA.

Las normas antes señaladas fueron complementadas con la expedición de la Ley N° 30045, Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento, y su Reglamento, aprobado con Decreto Supremo N° 015-2013-VIVIENDA, los cuales fueron emitidos con la finalidad de establecer medidas orientadas al incremento de la cobertura y al aseguramiento de la calidad y la sostenibilidad de los servicios de saneamiento a nivel nacional, ello a través de la adopción de medidas para la eficiencia en la gestión, la integración geográfica de la prestación de servicios y la incorporación de mejoras a la política tarifaria y de subsidios, así como las funciones, atribuciones y responsabilidades de las entidades vinculadas a la prestación de los servicios de saneamiento.

Teniendo en cuenta el marco normativo general que se aplica al sector saneamiento, así como las normas que se expidieron para fortalecer dicho sector, es posible señalar que los actores directos que forman parte de la organización del citado sector, son los siguientes:

- a) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento: Es el ente rector del sector saneamiento, el cual tiene las funciones de diseñar, normar y ejecutar la política nacional y las acciones del sector en materia de los servicios de saneamiento, entre las cuales se encuentra la ejecución de proyectos de saneamiento urbano y rural con los gobiernos regionales o locales, promover asociaciones público-privadas en materia de saneamiento, normar sobre el tratamiento de instalaciones de saneamiento<sup>4</sup>.
- b) La Sunass: Es el organismo regulador del sector saneamiento, el cual tiene las funciones normativas, de regulación tarifaria, supervisora, fiscalizadora, sancionadora y de solución de controversias en la prestación de los servicios de saneamiento.

---

<sup>4</sup> Las funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento establecidas en las normas citadas en el tercer y cuarto párrafos del numeral 1 del Capítulo III del presente documento se complementan con lo establecido en la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

- c) El Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento (Otass): Tiene la función de cautelar la ejecución de la política del MVCS en materia de administración para la prestación de los servicios de saneamiento brindados por las EPS.
- d) Gobiernos regionales: Apoyan técnica y financieramente a los gobiernos locales en la prestación de los servicios de saneamiento.
- e) Las Municipalidades Provinciales y el Gobierno Central en el caso de Lima y Callao: Son los responsables de la prestación de los servicios de saneamiento.

Respecto de la prestación de los servicios de saneamiento, intervienen dos tipos de prestadores, dependiendo si se trata de una localidad ubicada en la zona rural o urbana. Para el caso urbano, la Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento ha establecido que las EPS tienen la competencia exclusiva para la prestación de los servicios de saneamiento, ejerciendo sus competencias con autonomía en su gestión empresarial, presupuestal y de política de inversión.

## **2. Descripción de los servicios de saneamiento**

De acuerdo con lo establecido en la Ley General de los Servicios de Saneamiento y su Reglamento, los servicios de saneamiento comprenden la prestación regular del:

- Servicio de agua potable: Comprende el sistema de producción (captación, almacenamiento y conducción de agua cruda; tratamiento y conducción de agua tratada), y el sistema de distribución (almacenamiento, redes de distribución y dispositivos de entrega al usuario).
- Servicio de alcantarillado sanitario y pluvial: Comprende el sistema de recolección (conexiones domiciliarias, sumideros, buzones), redes y emisores; sistema de tratamiento y disposición de las aguas servidas (aguas residuales), y el sistema de recolección y disposición de aguas de lluvias.
- Servicio de disposición sanitaria de excretas: Comprende el sistema de letrinas (excusados, retretes, silos, etcétera) y fosas sépticas.

En el marco de las EPS, la prestación de los servicios de saneamiento corresponde a la prestación del servicio de agua potable y el servicio de alcantarillado sanitario.

## **2.1 Servicio de alcantarillado**

Como se ha señalado anteriormente, el servicio de alcantarillado es el conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinarias y equipos utilizados para la recolección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales en condiciones sanitarias, tal como se muestra en el anexo 1.

- **Recolección:** Las aguas residuales ya utilizadas por los usuarios son evacuadas por las conexiones domiciliarias, sumideros y buzones de alcantarillado, para posteriormente conducirse mediante hasta las estaciones depuradoras de aguas residuales.
- **Tratamiento:** Finalmente, las aguas residuales son conducidas a las PTAR, las cuales son un conjunto integrado de operaciones y procesos físicos, químicos y biológicos, que se utilizan con la finalidad de depurar las aguas residuales hasta un nivel tal que permita alcanzar la calidad requerida para su disposición final, o su aprovechamiento mediante la reutilización. En el Perú, las tecnologías de sistemas de tratamiento que las EPS suelen utilizar son las señalados en el anexo 2.
- **Disposición final:** El agua que previamente ha sido depurada en las PTAR se reintegra al cauce de los ríos, cerrándose de este modo el ciclo integral del uso del agua.

### **Capítulo III. Situación de las descargas de aguas residuales**

#### **1. Situación de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales**

Los sistemas de tratamiento de aguas residuales son un conjunto integrado de operaciones y procesos físicos, químicos y biológicos, que se utilizan con la finalidad de depurar las aguas residuales hasta un nivel tal que permita alcanzar la calidad requerida para su disposición final, o su aprovechamiento mediante la reutilización.

Al respecto, de acuerdo a un Informe elaborado por la Sunass en el año 2013<sup>5</sup>, la población total del país a diciembre de 2012 era de 29,1 millones de habitantes, con una población en el ámbito urbano de 22,1 millones de habitantes, de las cuales 18,9 millones se encuentran bajo el ámbito de administración de las 50 EPS que regula la Sunass. De los 18,9 millones de población urbana que se encuentran bajo el ámbito de responsabilidad de las EPS, la población servida con agua potable es de 16,9 millones y la población servida con alcantarillado es de 15,4 millones de habitantes. Por ello es posible señalar que la cobertura de agua potable de las EPS se encuentra en 91% y la cobertura de alcantarillado en 83% a nivel nacional. En el anexo 3 se observa la situación del servicio de alcantarillado en el ámbito urbano del país.

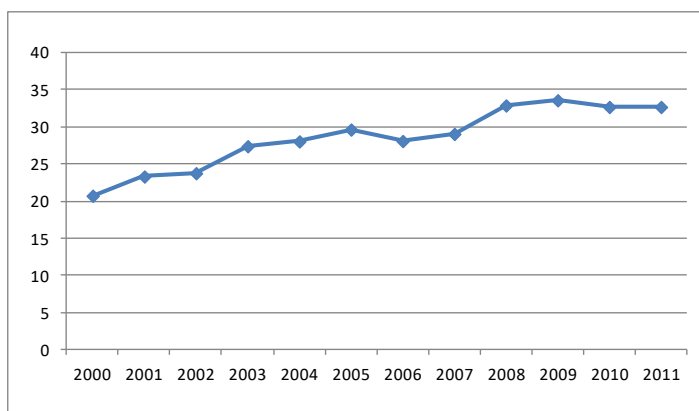
En cuanto al tratamiento de las aguas residuales en el Perú, este es un tema pendiente de resolver, considerando que las coberturas son todavía bastante bajas, por ello será imposible lograr la meta del 100% de tratamiento para el 2015, meta propuesta en el Plan Nacional de Saneamiento 2006-2015<sup>6</sup>. En el gráfico 1 se observa la evolución del nivel de tratamiento.

---

<sup>5</sup> Las EPS y su desarrollo 2013. SUNASS 2013.

<sup>6</sup> Plan Nacional de Saneamiento 2006-2015 aprobado mediante Decreto Supremo N°007-2006-VIVIENDA.

**Gráfico 1. Evolución de la cobertura (%) de tratamiento de aguas residuales a nivel nacional (2000-2011)**



Fuente: SUNASS. Elaboración propia, 2014.

En el 2012, las 50 EPS que operan a nivel nacional, incluyendo Sedapal, recolectaron aproximadamente 808 millones de m<sup>3</sup> de aguas residuales, de las cuales solamente el 32,7% recibió algún tipo de tratamiento previo a su descarga en un cuerpo receptor.

Respecto de Sedapal, el mismo año trató apenas el 21,27%. Si se analiza el nivel de tratamiento de las aguas residuales por tamaño de EPS<sup>7</sup>, se observa que las pequeñas trataron solo el 27,16%, las medianas el 16,74% y las grandes 53,53%, tal como se muestra en el anexo 4.

La escasa y muchas veces deficiente infraestructura, combinada con el rezago tecnológico no ha permitido lograr avances sustanciales en el tratamiento de las aguas residuales. Según un estudio realizado por SUNASS en el 2008<sup>8</sup>, mediante el cual se inventarió 143 PTAR existentes a nivel nacional, se encontró que 132 de ellas se componen de lagunas de estabilización (anaerobias, facultativas o aireadas), 5 operan con filtros percoladores, 3 con lodos activados, 1 con un reactor anaerobio de flujo ascendente y 2 usan el sistema de Tanques Imhoff (primario).

Entre las razones por las que las EPS han preferido invertir en lagunas de estabilización y en especial del tipo facultativo, se encuentra su bajo costo de inversión, operación y mantenimiento

<sup>7</sup> Según el número de conexiones, las EPS se clasifican en: EPS Grandes, medianas, pequeñas y SEDAPAL que abastece a la ciudad de Lima y Callao, con 1,28 millones de conexiones de agua potable, constituye un grupo por sí misma. Las EPS Grandes tienen entre 40 mil a 200 mil conexiones de agua potable, las EPS medianas tienen entre 10 mil a 40 mil conexiones de agua potable y las EPS pequeñas son las que tienen menos de 10 mil conexiones de agua potable.

<sup>8</sup> Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) (2008), Diagnóstico situacional de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en las EPS del Perú y propuestas de solución, Lima, Perú.

y la mayor efectividad para remover la materia orgánica, en comparación con las otras tecnologías (Sunass 2008). De otro lado, la falta de investigación y desarrollo tecnológico en el país, aunado al desconocimiento de nuevas tecnologías, no ha permitido explorar nuevas oportunidades para el tratamiento de aguas residuales.

Una de las causas de la escasa infraestructura para el tratamiento de las aguas residuales es el déficit de financiamiento por parte de las propias EPS, cuya tarifa no les permite solventar las grandes inversiones que demanda la construcción de plantas de tratamiento y, posteriormente, asumir los costos de operación y mantenimiento, además de cubrir el servicio de la deuda cuando la infraestructura es financiada con endeudamiento. En los últimos años, el MVCS está destinando recursos para ejecutar proyectos y obras de tratamiento de aguas residuales tanto en Lima como a nivel regional, ya sea con recursos del tesoro, canalizando endeudamiento o involucrando al sector privado mediante la modalidad de BOT; sin embargo, a la fecha todos esos esfuerzos todavía resultan insuficientes para llegar a la meta propuesta para el 2015.

En el caso de Sedapal, con la entrada en operación de la PTAR Taboada (emisor submarino)<sup>9</sup>, a partir de enero del 2014, se espera un tratamiento del 75% de las aguas residuales provenientes de 27 distritos de Lima y Callao y en el 2015 con la puesta en funcionamiento de la PTAR la Chira se prevé llegar al 100% de tratamiento<sup>10</sup>. Igualmente, a nivel regional, algunas EPS están realizando proyectos y construyendo PTAR, como es el caso de Sedacusco y Sedapar.

En cuanto al estado operacional de las PTAR, el estudio realizado por Sunass reveló una diversidad de situaciones, entre ellas: inoperatividad, deficiencias en la operación y mantenimiento, operación por encima de su capacidad de diseño, informalidad en la construcción y operación, entre otros, tal como se muestra en el anexo 5.

La deficiente operación y mantenimiento de las PTAR tiene varias causas, de las cuales se mencionan las más relevantes.

---

<sup>9</sup> Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Taboada, se ha ejecutado con una inversión de S/. 416 millones 620 mil 130,05 Nuevos Soles (sin IGV), mediante la modalidad de concesión BOT. La concesión comprende el diseño, financiamiento, construcción, operación y mantenimiento de la PTAR Taboada.

<sup>10</sup> La planta tratará las aguas servidas que provienen de 2.6 millones de habitantes de 18 distritos de Lima. Se ejecuta con una inversión de S/. 531 millones (con IGV), mediante la modalidad de concesión, a cargo del Consorcio La Chira, conformada por Acciona Agua S.A.U. (España) y Graña y Montero S.A. (Perú). El contrato de concesión es por 25 años, comprende el diseño, financiamiento, construcción, operación y mantenimiento del proyecto PTAR La Chira, que deberá tratar un caudal promedio de 6 metros cúbicos por segundo, y un caudal máximo de 11 metros cúbicos por segundo.

- Los escasos incentivos económicos de las EPS para tratar las aguas residuales y considerar ello como una prioridad. Dichos incentivos tienen que ver con las tarifas que hasta hoy no permiten cubrir los costos de operación y mantenimiento óptimos para el tratamiento.
- Otro aspecto clave son los recursos humanos como profesionales, técnicos y operarios que no cuentan con las competencias necesarias para realizar una adecuada operación y mantenimiento.
- La falta de control sobre el caudal y calidad de los afluentes y efluentes tratados no permite conocer la caracterización de las aguas residuales; por lo tanto, se dificulta la toma de acción para operar las PTAR con eficacia. Son pocas las empresas que disponen de equipamiento de laboratorio para realizar el control de calidad de las aguas residuales y tampoco presupuestan para tercerizar dicha actividad<sup>11</sup>.
- Finalmente, la sobrecarga por exceso de caudal y carga orgánica afectan el desempeño de las PTAR y, por ende, el adecuado tratamiento.

## **2. Caracterización de las aguas residuales no domésticas**

Las aguas residuales son los desechos líquidos provenientes de las descargas por el uso de agua en actividades domésticas o de otra índole<sup>12</sup>. Son aquellas aguas derivadas de las actividades cotidianas de las personas como la preparación de alimentos, aseo personal y de desechos fisiológicos, además de las aguas proveniente de las lluvias, las aguas que se infiltran por el suelo, las provenientes de actividades comerciales e industriales. Las aguas residuales no domésticas corresponden a la descarga de líquidos producidos por alguna actividad económica comercial e industrial.

Toda agua servida o residual antes de ser vertida a los cuerpos de agua debe ser tratada, tanto para proteger la salud pública como para preservar el medio ambiente. Antes de tratar cualquier agua servida, se debe conocer su composición. Esto se llama caracterización del agua, lo que permite conocer qué elementos químicos y biológicos están presentes, y brinda la información necesaria para diseñar y operar una PTAR apropiada para el agua servida que se está produciendo.

---

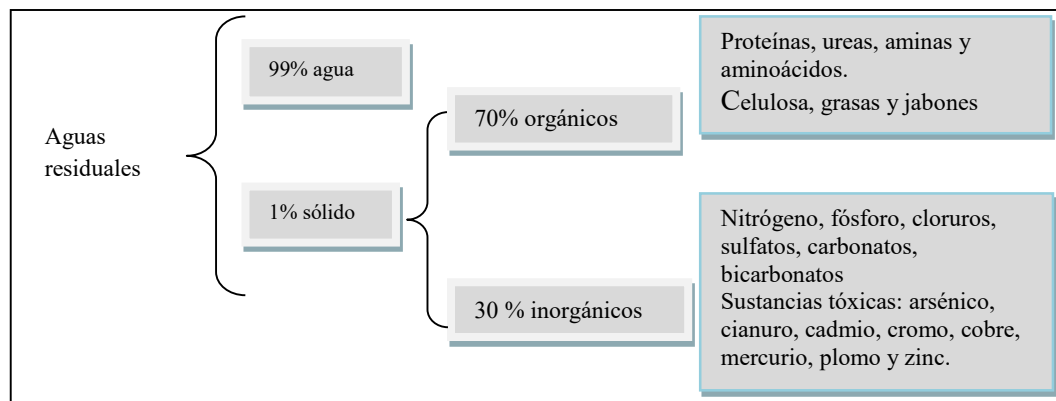
<sup>11</sup> En la evaluación de las PTAR realizada por SUNASS 2008, se identificó que solo 26,6% de ellas tenían medidores de caudal, elemento necesario para determinar la carga orgánica que ingresa a la PTAR. El 70,6% de las PTAR tenían datos del nivel de DBO5, mientras que el 69,2% contaban con datos del nivel de coliformes fecales, tanto en afluentes como en efluentes.

<sup>12</sup> Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento, Ley N° 26338.

Las aguas residuales se caracterizan por su composición física, química y biológica, de acuerdo a lo siguiente:

- a) Composición química: Las aguas residuales están formadas por un 99% de agua y un 1% de sólidos en suspensión y solución. Estos sólidos pueden clasificarse en orgánicos e inorgánicos (ver gráfico 2). La concentración de materiales orgánicos en el agua se determina a través de la DBO<sup>13</sup>, la cual mide el material orgánico.
- b) Características bacteriológicas: Una de las razones más importantes para tratar las aguas residuales es la eliminación de todos los agentes patógenos de origen humano presentes en las excretas con el propósito de evitar una contaminación biológica al cortar el ciclo epidemiológico de transmisión. Estos son: coliformes totales, coliformes fecales, salmonellas, virus, entre otros.

**Gráfico 2. Composición química de las aguas residuales**



Fuente: Augusto Sorrequieta. 2004.

- c) Características físicas: Las características físicas más importantes del agua residual son el contenido total de sólidos, término que engloba la materia en suspensión, la materia

<sup>13</sup> Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO): Es la cantidad de oxígeno que requieren los microorganismos para la estabilización de la materia orgánica bajo condiciones de tiempo y temperatura específicos (generalmente 5 días y a 20° C). La DBO es un parámetro que se utiliza para medir el grado de contaminación.

sedimentable, la materia coloidal y la materia disuelta<sup>14</sup>. Otras características físicas importantes son el olor<sup>15</sup>, la temperatura<sup>16</sup>, la densidad, el color y la turbiedad.

### **3. Impacto de las descargas de aguas residuales no domésticas en la infraestructura sanitaria**

La principal característica de las descargas de aguas residuales no domésticas, especialmente las industriales, es el gran volumen de la descarga y la alta concentración de sustancias contaminantes. Cuando estos efluentes industriales son vertidos a una red de alcantarillado público, pueden afectar su funcionamiento si contienen sustancias corrosivas que atacan uniones y estructuras de cemento; si tienen contenidos elevados de aceites y grasas o de sólidos que se acumulan pueden ocasionar reducciones del diámetro efectivo de las tuberías y eventualmente su atoro. Asimismo, las PTAR se ven afectadas reduciendo su eficiencia en el tratamiento de las aguas residuales por los compuestos físicos y/o químicos que contienen las descargas.

Las PTAR están diseñadas para tratar aguas residuales domésticas; sin embargo, reciben descargas de aguas residuales no domésticas con exceso de carga orgánica, por encima de la carga máxima diaria de diseño de dicha infraestructura<sup>17</sup>, afectando tremendamente la eficacia en el tratamiento. La carga orgánica de los efluentes industriales, así como otros elementos como metales pesados, ácidos y gases generan sobrecarga en las unidades de tratamiento, afectando negativamente los procesos biológicos de depuración de las PTAR.

Pese al daño causado por los UND, hasta antes del 5 de setiembre del 2013, cuando entró en vigencia el Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA que regula mediante VMA las descargas de aguas residuales no domésticas al alcantarillado, no debían pagar cargos adicionales ni eran sancionados por arrojar sus efluentes al alcantarillado sin previo tratamiento.

---

<sup>14</sup> Se define el contenido total de sólidos como la materia que se obtiene como residuo después de someter al agua a un proceso de evaporación a entre 103 y 105° C. Los sólidos sedimentables se definen como aquellos que sedimentan en el fondo de un recipiente (cono de Imhoff) en el transcurso de un periodo de 60 minutos. Constituyen una medida aproximada de la cantidad de fango que se obtendrá en la decantación primaria del agua residual. Los sólidos totales, o residuo de la evaporación constituyen los sólidos en suspensión. La fracción filtrable de los sólidos corresponde a sólidos coloidales y disueltos. Los sólidos disueltos están compuestos de moléculas orgánicas e inorgánicas e iones en disolución en el agua.

<sup>15</sup> Los olores son debido a los gases liberados (amoníaco, sulfuros, escatol, mercaptanos) durante el proceso de descomposición de la materia orgánica. El agua residual reciente tiene un olor peculiar, algo desagradable, que resulta más tolerable que el del agua residual séptica. Las aguas residuales industriales pueden contener compuesto olorosos en sí mismos, o compuestos con tendencia a producir olores durante los diferentes procesos de tratamiento.

<sup>16</sup> La temperatura del agua residual suele ser siempre más elevada que la del agua de suministro, hecho principalmente debido a la incorporación de agua caliente procedente de las casas y los diferentes usos industriales.

<sup>17</sup> De 108 PTAR que controlaban la calidad de sus afluentes, 18%, recibían aguas residuales con una concentración mayor de 400 mg/l DBO. SUNASS 2008.

Para entender cómo funciona el control de las descargas que se explicará en el siguiente capítulo, es preciso conocer cuáles son los principales parámetros que miden los excesos de concentraciones de contaminantes en las aguas residuales. A continuación, en la tabla 1, se presenta los parámetros e impactos del exceso de sus valores en la infraestructura sanitaria.

Toda esta contaminación produce un gran impacto económico en las EPS, las cuales deben incrementar la inversión para el tratamiento de efluentes domésticos y no domésticos, e incurrir en mayores costos de operación y mantenimiento. Este sobre costo es cubierto de alguna manera por los usuarios domésticos quienes subsidian, a través de la tarifa, los costos generados por los usuarios industriales o comerciales que descargan contaminantes al alcantarillado.

**Tabla 1. Impacto del exceso de valores de parámetros que miden la carga contaminante**

| <b>Parámetro</b>                    | <b>Definición</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Impacto en la infraestructura</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) | Describe la biodegradabilidad de un efluente. Es conocida como la cantidad de oxígeno requerido por las bacterias mientras se estabiliza la materia orgánica bajo condiciones aeróbicas.                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valores elevados de DBO5 pueden causar problemas de deterioro de la red de alcantarillado por formación de gases anaerobios que luego pueden convertirse en ácido sulfúrico el cual es extremadamente corrosivo.</li> <li>- Evitar los malos olores producidos por este ácido genera sobre costos a las EPS.</li> <li>- Una DBO elevada en la PTAR causa sobre costos en energía, aumento de volumen de reactores y disposición final de lodos.</li> </ul> |
| Demanda Química de Oxígeno (DQO)    | Expresa el total de sustancias oxidables de un efluente. Es una medida del oxígeno equivalente a la porción de materia orgánica de la muestra que es susceptible a oxidación por un oxidante químico fuerte.                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valores altos de DQO se vinculan con la presencia de sustancias que inhiben el tratamiento biológico lo cual causa ineficiencias en el tratamiento y genera sobre costos de operación.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Sólidos suspendidos totales (SST)   | Expresa la cantidad de material decantable en un efluente.                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valores altos de SST tienen incidencia en atoros en las redes de alcantarillado.</li> <li>- En la PTAR genera mayores costos en la remoción y disposición final de lodos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Aceites y grasas                    | Se comportan como un material flotante y se reúnen en la parte superior del conducto a la que se adhieren nuevos sólidos, reduciendo la capacidad portante del conducto. Las grasas se hallan entre los compuestos orgánicos de mayor estabilidad y su descomposición por acción bacteriana no resulta sencilla. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valores elevados de aceites y grasas causa problemas de incrustaciones en la red y ocasionar atoros.</li> <li>- En la PTAR causa incremento en los costos de operación por la limpieza que se requiere.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                         |

Fuente: Resolución de Consejo Directivo N° 025-2011-SUNASS-CD

Otro aspecto importante del impacto negativo de estas descargas en las PTAR, es la disminución de la posibilidad de una mayor efectividad del tratamiento de las aguas residuales que serán

finalmente dispuestas en algún cuerpo de agua, con el consiguiente riesgo de no cumplir con los LMP. En el anexo 4 se observa un gráfico que muestra el ciclo completo del agua y dónde se aplica el control de los VMA, además del control de los LMP y ECA, lo que permite tener el mapa completo de la aplicación de los instrumentos de control ambiental que tienen incidencia en la gestión de las aguas residuales.

## **Capítulo IV. Regulación de las descargas de aguas residuales no domésticas al sistema de alcantarillo**

### **1. Marco normativo general**

A continuación, se analiza el marco normativo que regula de manera directa e indirecta las descargas de aguas residuales no domésticas al sistema de alcantarillado administrado por las EPS, estableciendo derechos, obligaciones y roles de los diversos actores que intervienen en dicha actividad, ya sea como usuarios, prestadores del servicio o como la entidad encargada de normar, regular o supervisar. Para ello, se ha dividido dicho marco de acuerdo al tipo de intervención de cada sector involucrado.

#### **1.1 Normas sectoriales**

El ente rector de los servicios de saneamiento es el MVCS, el cual establece la política a aplicar, lo que incluye el marco normativo general según el cual se desarrollarán las demás normas que se aplicarán a dichos servicios. En este sentido, el marco general que regula la prestación de los servicios de alcantarillado está constituido por las siguientes normas:

- a) Ley N° 26338, Ley General de Servicios de Saneamiento, y su Reglamento, aprobado con Decreto Supremo N° 023-2005-VIVIENDA, las cuales respecto a las descargas de aguas residuales no domésticas a los sistemas de alcantarillado establecen lo siguiente:

Con respecto a las obligaciones de los usuarios del servicio de alcantarillado<sup>18</sup>:

- Tienen la obligación de hacer uso adecuado de los servicios de saneamiento, no dañar la infraestructura correspondiente y cumplir con las normas que los Reglamentos de las EPS establezcan.
- No pueden descargar en las redes públicas efluentes o elementos extraños que contravengan las correspondientes normas de calidad.
- Acatar estrictamente las prohibiciones que sobre el uso de los servicios establece las demás normas vigentes.
- Utilizar el servicio de desagüe para los fines contratados.

---

<sup>18</sup> Artículo 69° del Decreto Supremo N° 023-2005-VIVIENDA.

- No arrojar en las redes de desagüe, elementos que contravengan las normas de calidad de los efluentes.
- Se sancionará la comisión de cualquier acto doloso o culposo que de alguna manera obstruya, interrumpa o destruya tuberías o instalaciones comunes de agua y alcantarillado al interior o exterior de la conexión.

Con respecto a los derechos de las EPS<sup>19</sup>

- Es derecho de la EPS suspender el servicio al usuario, sin necesidad de previo aviso ni intervención de la autoridad competente, en caso de incumplimiento de las obligaciones contractuales, así como cobrar el costo de suspensión y reposición del servicio.
  - Es derecho de la EPS cobrar el costo de las reparaciones de daños y desperfectos que el usuario o terceros ocasionen en las instalaciones y equipos de los servicios, sea por mal uso o vandalismo, sin perjuicio de la responsabilidad penal a que hubiere lugar.
  - Es derecho de la EPS suspender el servicio de alcantarillado sanitario cuando las características de los efluentes industriales que se vierten en él no cumplan con los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.
  - Las EPS cobrarán los gastos incurridos en la suspensión y reposición del servicio de alcantarillado.
  - Cobrar el costo adicional por las cargas en el sistema de alcantarillado que superen los límites establecidos en cada EPS en su Reglamento de Prestación de Servicios. Dicho costo adicional será considerado como un servicio colateral.
- b) Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, que aprueba los VMA de las descargas de aguas residuales no domésticas en el Sistema de Alcantarillado Sanitario, y su Reglamento, aprobado con Decreto Supremo N° 003-2011-VIVIENDA, los cuales establecen las disposiciones aplicables a los VMA que se desarrollará más adelante con mayor detalle.
- c) Como complemento de las normas señaladas en el literal anterior, se encuentra la Resolución Ministerial N° 116-2012-VIVIENDA, que establece los parámetros para las actividades según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) que son de cumplimiento obligatorio por parte de los usuarios no domésticos.

---

<sup>19</sup> Artículo 56° del Decreto Supremo N° 023-2005-VIVIENDA.

- d) Resolución Ministerial N° 273-2013-VIVIENDA, mediante la cual se aprobó el Protocolo de Monitoreo de la Calidad de los Efluentes de las PTAR Domésticas o Municipales.

## **1.2 Del organismo regulador**

Por otro lado, en el marco de las normas que desarrolla el organismo regulador que se aplican a las descargas de aguas residuales no domésticas al sistema de alcantarillado, se encuentran:

- a) Reglamento de Calidad de la Prestación de Servicios de Saneamiento, aprobado por Resolución de Consejo Directivo N° 011-2007-SUNAS, el cual establece, entre otros aspectos, los derechos y obligaciones de las EPS y los usuarios, así como la consecuencia de su incumplimiento y el régimen de infracciones y sanciones aplicables a los usuarios.
- b) Metodología para determinar el pago adicional por exceso de concentración de los parámetros fijados en el Anexo 1 del D.S. N° 021-2009-VIVIENDA y modifican el Reglamento General de Tarifas, así como el Reglamento de Calidad de la Prestación de los Servicios de Saneamiento, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 025-2011-SUNASS-CD.
- c) Directiva sobre VMA de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario, aprobada con Resolución de Consejo Directivo N° 044-2013-SUNASS-CD, mediante la cual se establecen las disposiciones aplicables a:
- Registro de usuarios no domésticos
  - Monitoreo y control de los VMA
  - Muestras de las descargas de aguas residuales no domésticas; condiciones de muestreo y métodos de análisis
  - Metodología para determinar el pago adicional por exceso de concentración de los parámetros fijados en el Anexo N° 1 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA
  - Facturación del pago adicional por exceso de concentración de los parámetros fijados en el Anexo N° 1 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA
  - El procedimiento de reclamos referidos a los VMA
  - Procedimiento de sanción de las EPS a los usuarios no domésticos por incumplimiento de los VMA

Más adelante se explica con mayor detalle cómo se aplica esta directiva sobre la cual se enfoca el presente trabajo de investigación.

- d) Reglamento General de Supervisión, Fiscalización y Sanción de las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento, aprobado por Resolución de Consejo Directivo N° 003-2007-SUNASS-CD y su modificación, aprobada por Resolución de Consejo Directivo N°005-2014-SUNASS-CD, que establece que la Sunass supervisará y fiscalizará a las EPS a fin de que cumplan con efectuar el monitoreo y control de la concentración de parámetros de descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario, así como se establece en la tabla de infracciones y sanciones, la tipificación de las sanciones y multas que serían aplicadas a las EPS por incumplimiento de lo relativo a los VMA.

### **1.3 Del vertimiento y reutilización de las aguas residuales no domésticas tratadas**

El marco general que regula la gestión de los recursos hídricos en el país está compuesto por la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2010-AG, teniendo como ente rector a la Autoridad Nacional del Agua (ANA). Las citadas normas regulan el uso y gestión de los recursos hídricos, los cuales comprenden el agua superficial, subterránea, continental y los bienes naturales y artificiales asociados a esta. Entre los bienes artificiales se encuentran: la captación, extracción, desalación, almacenamiento, regulación, conducción, medición, control y uso del agua, así como los utilizados para el saneamiento, depuración, tratamiento y reutilización del recurso hídrico; siendo de propiedad del Estado los bienes artificiales asociados al agua ejecutados con fondos públicos.

En el marco de las competencias antes señaladas, las referidas normas regulan, entre otros aspectos, el vertimiento de aguas residuales a un cuerpo receptor y el reúso de aguas residuales tratadas, estableciendo sus competencias solo respecto a los siguientes aspectos:

- Vertimiento del agua residual tratada: La ANA autoriza el vertimiento del agua residual tratada a un cuerpo natural de agua continental o marina, previa opinión técnica favorable de las Autoridades Ambiental y de Salud sobre el cumplimiento de los ECA-Agua y LMP.
- Reúso del agua residual tratada: La ANA, a través del Consejo de Cuenca, autoriza el reúso del agua residual tratada, según el fin para el que se destine la misma, en coordinación con la autoridad sectorial competente y, cuando corresponda, con la Autoridad Ambiental Nacional.

Mediante el Decreto Supremo N° 007-2010-AG, se declaró de interés nacional la protección de la calidad del agua en las fuentes naturales y sus bienes asociados, estableciéndose, entre otras disposiciones, que los Gobiernos Regionales, Gobiernos Locales y las EPS deberán priorizar la formulación y ejecución de proyectos de PTAR que se generen en sus respectivas jurisdicciones, así como la obligatoriedad multisectorial de aplicar el Programa de Adecuación de Vertimientos y Reúso de Agua Residual (Paver).

#### **1.4 De la industria manufacturera**

El Ministerio de la Producción (Produce) es el ente rector de las actividades productivas; por lo tanto, le corresponde establecer o dictar las políticas y reglas aplicables a dichas actividades hasta antes de que estas viertan sus aguas residuales que producen al sistema de alcantarillado que es administrado por las EPS.

Se ha expedido una serie de disposiciones aplicables a las actividades de la industria manufacturera con la finalidad, entre otras, de fomentar el empleo de técnicas adecuadas y procesos que permitan el incremento de la eficiencia productiva y la conservación del ambiente. Entre dichas disposiciones se encuentra el Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades de la Industria Manufacturera, aprobado con Decreto Supremo N° 019-97-ITINCI, el cual señala que el titular de cualquier actividad de la industria manufacturera es responsable por las emisiones, vertimientos, descarga y disposición de desechos que se produzcan como resultado de los procesos efectuados en sus instalaciones, de los daños a la salud o seguridad a las personas, efectos adversos sobre los ecosistemas o sobre la cantidad o calidad de los recursos naturales y, en general, de los efectos o impactos resultantes de sus actividades<sup>20</sup>.

#### **1.5 Regulación ambiental**

La Ley General del Ambiente, Ley N° 28611, regula las acciones destinadas a la protección del ambiente que deben adoptarse en el desarrollo de todas las actividades humanas, debiendo aplicarse en lo que concierne a las políticas, normas e instrumentos de gestión ambiental. En ese sentido, la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, Ley N° 27446, ha establecido diversos instrumentos de gestión ambiental aplicables para el sector saneamiento.

---

<sup>20</sup> Artículos 5, 6 y 14 del Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades de la Industria Manufacturera, aprobado con Decreto Supremo N° 019-97-ITINCI.

- Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA)
- Programa de Adecuación de Vertimientos y Reúso de Agua Residual (Paver). Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Agua (ECAs – Agua)
- Límites Máximos Permisibles (LMPs) para efluentes de PTAR.
- Estudios de Impacto Ambiental (EIA).

## **2. Sistema tarifario aplicable al servicio de alcantarillado**

La Sunass, como organismo regulador, define y aprueba la fórmula tarifaria, estructura tarifaria y metas de gestión que corresponde a cada EPS, para cada quinquenio regulatorio, en función al Plan Maestro Optimizado (PMO) que deben presentar las EPS. El estudio tarifario contiene la evaluación técnica del PMO y la propuesta de la Sunass, en relación al programa de inversiones, metas de gestión, fórmula tarifaria y estructuras tarifarias que serán aplicadas por las EPS.

De acuerdo al Reglamento General de Regulación Tarifaria, aprobado con Resolución de Consejo Directivo N° 009-2007-SUNASS-CD, se aplica una tarifa diferenciada para los servicios de agua potable y alcantarillado aplicándose un modelo de tarificación en dos partes: (i) un cargo fijo y (ii) uno variable por unidad de consumo, que incluye subsidio cruzado por rangos de consumo y por nivel socioeconómico. La estructura tarifaria se encuentra segmentada según la clase residencial y la no residencial. En la residencial se incluye la categoría social y doméstico, mientras que en la clase no residencial se incluye las categorías de comercial, industrial y estatal. En el gráfico 3 se aprecia la estructura tarifaria de los servicios de saneamiento, tomando como ejemplo la estructura de Sedapal.

En el marco del presente trabajo de investigación se analizará la tarifa aplicable al servicio de alcantarillado. Tal como se aprecia en el gráfico 3, dicha tarifa incluye el costo por la recolección y el tratamiento de aguas residuales, la cual es calculada de acuerdo al m<sup>3</sup> de agua potable que haya consumido el usuario, multiplicado por el costo en soles de dicho m<sup>3</sup> de acuerdo a la categoría que le corresponda.

### Gráfico3. Estructura tarifaria de los servicios de saneamiento

**SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA - SEDAPAL S.A.**

**ESTRUCTURA TARIFARIA**

**Por los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado**

**1. CARGO FIJO (S/. / Mes)**                      4,886

**2. CARGO POR VOLUMEN**

| <b>CLASE<br/>CATEGORIA</b> | <b>RANGOS DE<br/>CONSUMOS</b> | <b>Tarifa (S/. / m³)</b> |                               |
|----------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|                            | m³/mes                        | Agua Potable             | Alcantarillado <sup>(1)</sup> |
| <b>RESIDENCIAL</b>         |                               |                          |                               |
| Social                     | 0 a más                       | 1,031                    | 0,451                         |
| Doméstico                  | 0 - 10                        | 1,031                    | 0,451                         |
|                            | 10 - 25                       | 1,197                    | 0,524                         |
|                            | 25 - 50                       | 2,648                    | 1,157                         |
|                            | 50 a más                      | 4,490                    | 1,962                         |
| <b>NO RESIDENCIAL</b>      |                               |                          |                               |
| Comercial                  | 0 a 1000                      | 4,490                    | 1,962                         |
|                            | 1000 a más                    | 4,817                    | 2,104                         |
| Industrial                 | 0 a 1000                      | 4,490                    | 1,962                         |
|                            | 1000 a más                    | 4,817                    | 2,104                         |
| Estatal                    | 0 a más                       | 2,516                    | 1,099                         |

<sup>(1)</sup> Incluye los servicios de recolección y tratamiento de aguas residuales.

**Notas:**  
A.- No incluye I.G.V.  
B.- SUNASS mediante Oficio N° 017-2014-SUNASS-030, autoriza a SEDAPAL aplicar un incremento tarifario de 0,56% por los servicios de agua potable y alcantarillado, en cumplimiento a lo dispuesto en el literal b) del Artículo Primero de la Resolución de Consejo Directivo N° 026-2010-SUNASS-CD.  
C.- La presente Estructura Tarifaria entrará en vigencia a partir del día siguiente de su publicación.  
Diario El Peruano - 05 de Marzo de 2014

Fuente: SUNASS.

### 3. Actores que intervienen en el control de las descargas de aguas residuales no domésticas

En el control de las descargas de aguas residuales no domésticas y la correspondiente aplicación de los VMA, intervienen una serie de actores, ya sea de manera directa o indirecta, desde el inicio de la producción de dichas aguas residuales hasta que son vertidas en algún cuerpo receptor de agua. Aunque la regulación de las descargas corresponde propiamente a entidades del sector saneamiento, involucra de alguna manera actores multisectoriales, debido a que en el proceso intervienen con disposiciones y regulaciones que afectan a las EPS y en especial a la gestión de las aguas residuales. En el anexo 7 se presenta un esquema de la producción de aguas residuales y los actores que intervienen.

En este sentido, la participación de los distintos actores tanto en la etapa de la producción de las aguas residuales no domésticas, la aplicación de los VMA, el tratamiento de dichas aguas residuales y su disposición final a alguna fuente de agua o su reúso, ocurre de la siguiente manera:

- a) MVCS: Al ser el ente rector de los servicios de saneamiento, su intervención es normativa de la prestación de dichos servicios a través de la formulación, aprobación, ejecución y supervisión de las políticas de alcance nacional aplicables al servicio de alcantarillado y los VMA.
- b) Sunass: Es el ente regulador de los servicios de saneamiento. Su intervención consiste en desarrollar las normas sectoriales, regular las tarifas que del servicio de alcantarillado, establecer la metodología para aplicar el pago adicional por los VMA, y supervisar, fiscalizar y sancionar a las EPS respecto al cumplimiento de las directivas sobre VMA.
- c) EPS: Presta el servicio de alcantarillado y aplica el control de las descargas de aguas residuales no domésticas mediante los VMA, de acuerdo a las normas y directivas señaladas por el ente rector y el regulador.
- d) UND: Hacer uso adecuado del servicio del alcantarillado, no dañar la infraestructura correspondiente y cumplir con las normas sobre la aplicación de los VMA.
- e) Ministerio de la Producción: Ente rector de la industria manufacturera. Establece las disposiciones ambientales aplicables a sus actividades como es la obligación de realizar un tratamiento previo al vertimiento de sus aguas residuales al sistema de alcantarillado.
- f) Ministerio de Salud: Emite opinión técnica para el otorgamiento de Autorización de Vertimiento y/o Reúso de Aguas Residuales Industriales Tratadas; así como, opinión técnica del Sistema de Tratamiento y Disposición Sanitaria de Aguas Residuales Domésticas.
- g) Ministerio del Ambiente: Aprueba los instrumentos ambientales relacionados con el vertimiento y reúso de las aguas residuales tratadas.
- h) Autoridad Nacional del Agua: Ente rector de los recursos hídricos, como tal otorga autorizaciones de vertimiento de aguas residuales y su reúso previo tratamiento.
- i) Indecopi: Es la entidad encargada de acreditar a los laboratorios que efectuarán la toma de muestra, así como para la recolección, custodia y efectuar los análisis de la misma, de acuerdo a lo regulado por el Servicio Nacional de Acreditación del Indecopi.

- j) Otros actores: Sociedad Nacional de Industrias, Cámaras de Comercio, Colegio de Ingenieros, Gobiernos Locales, Asociaciones de Usuarios, entre otros.

#### **4. Regulación mediante valores máximos admisibles**

Las descargas de aguas residuales no domésticas en la red de alcantarillado sanitario contienen concentraciones elevadas de sustancias contaminantes o tóxicas que deben ser reguladas, controladas y fiscalizadas, a fin de evitar el deterioro de las instalaciones, infraestructura sanitaria, maquinarias y equipos, disminuyendo los costos de su operación y mantenimiento, y evitando el deterioro de los procesos de tratamiento de las aguas residuales. Asimismo, la presencia de sustancias nocivas en concentraciones elevadas en las aguas residuales que descargan a las redes de alcantarillado pone en peligro la salud de los seres humanos.

Por ello, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento expidió el Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, que aprueba los VMA de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario, y su Reglamento, aprobado con Decreto Supremo N° 003-2011-VIVIENDA, estableciendo lo siguiente:

- a) Definición de VMA: Es aquel valor de la concentración de elementos, sustancias o parámetros físicos y/o químicos, que caracterizan a un efluente no doméstico que va a ser descargado a la red de alcantarillado sanitario, que al ser excedido causa daño inmediato o progresivo a las instalaciones, infraestructura sanitaria, maquinarias y equipos de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, y tiene influencias negativas en los procesos de tratamiento de las aguas residuales.

En el Anexo N° 1 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA se establece el tipo de parámetros que por exceso de sus VMA, los UND deben efectuar el pago adicional, de acuerdo a la metodología que señale el ente regulador. Sin embargo, si los usuarios sobrepasan los VMA de los parámetros establecidos en el Anexo N°2 de la citada norma, serán sancionados con la suspensión del servicio de alcantarillado. En el anexo 8 del presente documento se presenta los parámetros y sus respectivos VMA señalados en los Anexos N° 1 y 2 del citado Decreto Supremo.

- b) **Ámbito de aplicación de los VMA:** El ámbito es nacional y son de obligatorio cumplimiento para todos los usuarios que efectúen descargas de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario, así como para las EPS.
- c) El monitoreo de la concentración de parámetros de descargas de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario, estará a cargo de las EPS contando para ello con la participación de laboratorios debidamente acreditados por Indecopi.
- d) **Procedimiento de aplicación de los VMA:**
- El usuario no doméstico debe registrarse ante la EPS, de acuerdo a los requisitos establecidos en el Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA.
  - Una vez registrado el UND y asignado su código de registro, la EPS evalúa los resultados de los análisis presentados en la Declaración Jurada de UND presentada al momento de solicitar su registro.
  - Si los resultados de los análisis presentados en la Declaración Jurada de UND no superan los VMA establecidos en los Anexos N° 1 y 2 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, la EPS procederá a actualizar el registro y la información del usuario no doméstico.
  - Si los resultados de los análisis presentados en la Declaración Jurada de UND, superan los VMA establecidos en el Anexo N° 1 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, se deberá efectuar lo siguiente:
    - (i) La EPS realizará el cobro del pago adicional por exceso de concentración de parámetros.
    - (ii) El UND deberá adecuar sus descargas no domésticas para no exceder los VMA, para lo cual presentará nuevamente los análisis respectivos para la evaluación de la EPS.
    - (iii) De verificarse que el UND cumple con los VMA establecidos en el Anexo N° 1 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, la EPS procederá a suspender el cobro del pago adicional por exceso de concentración.
  - Si los resultados de los análisis presentados en la Declaración Jurada de UND superan los VMA establecidos en el Anexo N° 2 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, la EPS realiza lo siguiente:
    - (i) Procederá a suspender el servicio de alcantarillado sanitario del UND.
    - (ii) El UND deberá adecuar sus descargas no domésticas para no exceder los VMA, de acuerdo a los mecanismos que establezcan las EPS, para lo cual presentará los análisis respectivos para su revisión y evaluación correspondiente.
    - (iii) De verificarse que el UND cumple con los VMA establecidos en el Anexo N° 2 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, la EPS procederá a realizar la reposición del servicio de

alcantarillado sanitario. En caso no cumplan con dichos VMA, se mantendrá la suspensión del referido servicio.

- En todos los casos, el UND asumirá los costos generados por la suspensión temporal del servicio de alcantarillado sanitario, la toma de muestra y análisis, y la reposición del servicio de alcantarillado sanitario.

e) Pago adicional por exceso de concentración de los VMA:

De acuerdo al Reglamento del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, los UND tienen la obligación de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales, cuando sus descargas excedan o puedan exceder los VMA establecidos en dicho Decreto Supremo, por lo cual, y con la finalidad de incentivar que dichos usuarios adecuen sus sistemas con un pretratamiento antes de verter sus desagües a la red colectora, las EPS podrán cobrar a los usuarios no domésticos el pago adicional correspondiente al exceso de concentración de los parámetros establecidos en el Anexo N° 1, como son: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Aceites y Grasas (AyG); los cuales serán medidos en la caja de registro de la red de alcantarillado o a través de un dispositivo adecuado para este proceso.

Para el cálculo del pago adicional por exceso de concentración respecto de los VMA, la Sunass ha aprobado una metodología para la determinación de dichos pagos a través de la Resolución de Consejo Directivo N° 025-2011-SUNASS-CD y la Resolución de Consejo Directivo N° 044-2012-SUNASS-CD, la cual será revisada de manera anual para hacer los ajustes pertinentes y será aplicado sobre la estructura tarifaria previamente definida entre la EPS y la Sunass, aplicándose de la siguiente manera:

Paso N°1: Se definen los rangos de parámetros en los que se encuentran los resultados de los análisis de los UND, de acuerdo a lo señalado en la tabla 2.

**Tabla 2. Definición de rangos de parámetros**

| RANGO      | PARÁMETROS   |               |              |             |
|------------|--------------|---------------|--------------|-------------|
|            | DB05         | DQO           | SST          | AyG         |
| VMA (mg/L) | 500          | 1000          | 500          | 100         |
| Rango 1    | 500,1-550    | 1000,1-1100   | 500,1-550    | 100,1-150   |
| Rango 2    | 550,1 – 600  | 1100,1 - 1200 | 550,1 - 600  | 150,1 - 200 |
| Rango 3    | 600,1 – 1000 | 1200,1 - 2500 | 600,1 - 1000 | 200,1 - 450 |
| Rango 4    | 1000,1 – 104 | 2500,1 - 104  | 1000,1 - 104 | 450,1 - 103 |
| Rango 5    | Mayor a 104  | Mayor a 104   | Mayor a 104  | Mayor a 103 |

Fuente: Resolución de Consejo Directivo N° 025-2011-SUNASS-CD.

Paso N°2: Se determina el límite de pago adicional, de acuerdo a lo señalado en la tabla 3.

**Tabla 3. Establecimiento de límite de pago adicional por cada rango**

| RANGO   | LÍMITE DE PAGO ADICIONAL                                         |
|---------|------------------------------------------------------------------|
| Rango 1 | 25% del importe facturado por el servicio de alcantarillado      |
| Rango 2 | 75% del importe facturado por el servicio de alcantarillado      |
| Rango 3 | 100% del importe facturado por el servicio de alcantarillado     |
| Rango 4 | 10 veces del importe facturado por el servicio de alcantarillado |
| Rango 5 | 20 veces del importe facturado por el servicio de alcantarillado |

Fuente: Resolución de Consejo Directivo N° 025-2011-SUNASS-CD.

Paso N° 3: Se determinan los pesos específicos para cada uno de los parámetros de acuerdo a lo señalado en la tabla 4.

**Tabla 4. Establecimiento de pesos específicos para cada uno de los parámetros**

| Parámetro        | Asignación porcentual |
|------------------|-----------------------|
| DBO5             | 25%                   |
| DQO              | 35%                   |
| SST              | 20%                   |
| Aceites y grasas | 20%                   |

Fuente: Resolución de Consejo Directivo N° 025-2011-SUNASS-CD.

Paso N° 4: Se aplica la fórmula de cálculo:

*Ecuación 1:*

PA= Importe a facturar por el servicio de alcantarillado \* F

Donde:

PA = Pago adicional

F = Factor de ajuste para calcular el pago adicional

**Tabla 5. Factores de cada rango**

| RANGO                 | FACTORES INDIVIDUALES |      |      |      | TOTAL        |
|-----------------------|-----------------------|------|------|------|--------------|
|                       | FDBO5                 | FDQO | FSST | FAYG |              |
| Asignación porcentual | 25%                   | 35%  | 20%  | 20%  |              |
| Rango 1               | 6%                    | 9%   | 5%   | 5%   | 25%          |
| Rango 2               | 19%                   | 26%  | 15%  | 15%  | 75%          |
| Rango 3               | 25%                   | 35%  | 20%  | 20%  | 100%         |
| Rango 4               | 250%                  | 350% | 200% | 200% | 10 veces más |
| Rango 5               | 500%                  | 700% | 400% | 400% | 20 veces más |

Fuente: Resolución de Consejo Directivo N° 025-2011-SUNASS-CD.

*Ecuación 2:*

$F = FDBO5 + FDQO + FSST + FAYG$

Donde:

F = Factor de ajuste para calcular el pago adicional

FDBO5 = Factor de exceso de DBO5 de acuerdo al rango

FDQO = Factor de exceso de DQO de acuerdo al rango

FSST = Factor de exceso de SST de acuerdo al rango

FAYG = Factor de exceso de AyG de acuerdo al rango

En el anexo 9 se presenta un ejemplo de cálculo de facturación de cargos adicionales por exceso de VMA.

## **5. Proceso de implementación del marco regulatorio**

### **5.1 Experiencias de implementación en las EPS**

Como se ha mencionado anteriormente, la EPS es la entidad encargada del control de las descargas de aguas residuales no domésticas al sistema de alcantarillado; por lo tanto, está en la obligación de implementar los procedimientos que indican las normas para su regulación, las que conllevan la aplicación del cobro adicional por exceso de concentración de los parámetros y la aplicación de sanciones que corresponda.<sup>21</sup> A su vez, las EPS son supervisadas, fiscalizadas y sancionadas por la Sunass,<sup>22</sup> por lo que se dispuso que a los dos meses de entrada en vigencia de la Directiva emitida por el ente regulador, las EPS deberían presentar ante este organismo un plan de trabajo para su implementación<sup>23</sup>, el cual debió ser presentado hasta el 6 de marzo del 2013.

Con este marco, en la presente sección se presenta un análisis de la implementación por algunas EPS, enfocándose en las experiencias de las EPS SEDACUSCO y EMAPISCO<sup>24</sup>.

Tal como lo estipulaba la SUNASS, SEDACUSCO<sup>25</sup> fue una de las pocas empresas que elaboró un plan de trabajo para implementar el control de los VMA y constituyó un equipo de trabajo interno para su ejecución.<sup>26</sup> No obstante, tal como lo manifiestan los funcionarios entrevistados, a un mes de entrada en vigencia de la regulación se observaba en la empresa: i) Una incorrecta interpretación de las normas y directivas; ii) incertidumbre del universo de UND que deberían ser sujetos de control, pues se tomaba como referencia el total de usuarios comerciales e industriales registrados en el catastro; iii) se habían ejecutado análisis de laboratorios de aproximadamente 200 UND (entre mayo y agosto 2013), con fines exploratorios para identificar las características de los desagües y tener mayor certeza de incumplimiento de los VMA, los cuales no tenían valor legal para iniciar el proceso de control de las descargas y mucho menos facturar; iv) se habían cursado inadecuadamente, hasta en dos oportunidades, notificaciones a los UND las cuales no tenían valor legal para iniciar el proceso de control; v) la función de control de los VMA no estaba

---

<sup>21</sup> Artículo 7° del Decreto Supremo N°003-2011-VIVIENDA.

<sup>22</sup> Resolución de Consejo Directivo N° 005-2014-SUNASS-CD.

<sup>23</sup> Artículo 5° de la Resolución de Consejo Directivo N° 044-2012-SUNASS-CD.

<sup>24</sup> Para realizar el análisis se recopiló información directamente de las EPS y se realizaron entrevistas a los siguientes funcionarios: De SEDACUSCO: Ing. Gorky Flores Arredondo, Jefe del Departamento de Aguas Residuales e Ing. Alvaro Flores, Gerente de Operaciones. De EMAPISCO, Lic. Alberto Santaria, Gerente General e Ing. José Lévano Moran, jefe de Control de Calidad.

<sup>25</sup> SEDACUSCO es una EPS grande, con un aproximado de 67,803 conexiones, atendiendo a una población aproximada de 386,157 habitantes localizados en la ciudad del Cusco.

<sup>26</sup> SEDACUSCO cumplió con remitir a la SUNASS su plan de trabajo para implementar los VMA, dentro del plazo señalado por el ente regulador.

delegada formalmente a ninguna área o trabajador, solo existía un comité que se formó inicialmente para elaborar el plan de trabajo, tampoco se habían previsto recursos para ejecutar el citado plan de trabajo; y, vi) la difusión de la norma era escasa.

Luego de este diagnóstico nada alentador, el cual se repite en la mayoría de las EPS, SEDACUSCO inició un proceso de planeamiento de la implementación de los VMA de acuerdo con lo siguiente<sup>27</sup>:

a) Definición de políticas empresariales

- La implementación de los VMA será sobre la base de un planeamiento de mediano plazo, tomando como punto de partida la identificación de los UND y características del sistema de recolección de aguas residuales.
- Aprobar mediante directivas internas procedimientos y disposiciones institucionales que se requieran.
- Aplicación de una estrategia de comunicación; para lo cual se formuló y se viene ejecutando un plan que incluye difusión de la normatividad a través de conferencias de prensa, reuniones informativas, videos institucionales, notas de prensa, difusión de material escrito, entre otros. Para ello, se involucró a diversos actores: UND, SUNASS, Fiscalía, medios de comunicación, Gobierno Regional, entre otros.
- Priorización de UND para requerirles la Declaración Jurada e iniciar el control de las descargas. Se inició con aquellos giros de negocio con gran potencial de contaminación sobre las aguas residuales no domésticas, tales como: industrias, hoteles, restaurantes, camales, grifos y lavanderías de mayor consumo<sup>28</sup>.

b) Programas de implementación

- Actualización del catastro: Identificar a los usuarios que podrían estar inmersos en actividades comerciales o industriales afectos al control de los VMA en sus aguas residuales. Verificación en campo para confirmar la condición de UND.
- Arreglos de carácter institucional y legal: Se modificó el Reglamento de Prestación de Servicios de la EPS, se modificó la Estructura Orgánica y el Manual de Organización y Funciones (MOF), se aprobó el plan de implementación con cronograma, se aprobó el Manual de Procedimientos para implementar los VMA, se aprobó el plan de monitoreo y control de las descargas de aguas residuales para el 2014 referente al 5% de UND.

---

<sup>27</sup> SEDACUSCO recibe asistencia técnica de la Cooperación Internacional para la implementación de los VMA.

<sup>28</sup> Se procura garantizar que la implementación de las normas VMA sea asumida en primer lugar por los usuarios no domésticos cuya actividad económica permita solventar sin mayores inconvenientes los costos de los análisis de laboratorio.

- Se realizan ajustes a la gestión comercial: Se implementa un aplicativo informático *ad hoc* para el control de los VMA que incluye un registro de UND y facturación de los pagos adicionales. En el anexo 10 se observa el avance del proceso de registro y control de UND.
- Se realizan arreglos en la gestión operacional: Se ha creado un área de gestión de aguas residuales que tendrá como función el control de los VMA, entre otras. Se realizan análisis de laboratorio exploratorio para caracterizar las aguas residuales y realizar estudios de impacto del control.

En la tabla 6 se puede observar algunos resultados numéricos del avance (set 2013-abr 2014) de la implementación del control de los VMA, apreciándose que se han facturado a 3 UND por un monto total de S/. 1.065.192.17 de los cuales se ha cobrado S/. 310.796.85. En el anexo 11 se presenta un ejemplo de factura para un UND mostrando el monto antes y después del control.

**Tabla 6. Resultados de la implementación de los VMA al mes de abril 2014**

| Item | Descripción                                                     | Unidad de medida | Resultado    |
|------|-----------------------------------------------------------------|------------------|--------------|
| 1    | UND notificados Grupo 1 (al 31 dic 2013)                        | Cantidad         | 127          |
| 2    | UND notificados Grupo 2 (al 04 marzo 2014)                      | Cantidad         | 345          |
| 3    | UND notificados Grupo 3 (al 30 abril 2014)                      | Cantidad         | 87           |
| 5    | UND identificados sin notificar Grupo 4 (*)                     | Cantidad         | 42           |
| 6    | Total UND notificados                                           | Cantidad         | 559          |
| 7    | Total UND identificados                                         | Cantidad         | 591          |
| 8    | UND que presentaron DJ                                          | Cantidad         | 122          |
| 9    | UND que presentaron DJ - observados                             | Cantidad         | 100          |
| 10   | UND que presentaron DJ – sin observación                        | Cantidad         | 22           |
| 11   | UND que exceden parámetros Anexo 1                              | Cantidad         | 03           |
| 12   | UND que exceden parámetros Anexo 2                              | Cantidad         | 10           |
| 13   | Monto facturado por exceso parámetros Anexo 1                   | S/.              | 1.065.192.17 |
| 14   | Monto cobrado por la EPS por exceso VMA                         | S/.              | 310.796.85   |
| 15   | UND excedentes en Anexo 2 que firmaron compromiso de adecuación | Cantidad         | 07           |

Fuente: EPS SEDACUSCO.

En el caso de EMAPISCO<sup>29</sup> el proceso ha sido similar, difiriendo en su magnitud por ser una EPS más pequeña. A continuación, se describe el estado de avance de la implementación.

- En la primera etapa, la estrategia de implementación consistió en un proceso de información a todo el personal de la EPS y en la elaboración del plan que, una vez aprobado por el comité VMA, se remitió a la Sunass para cumplir con las fechas de presentación.
- Se puso especial énfasis en la generación de alianzas estratégicas con el Gobierno Municipal, fiscalía y los medios de comunicación, con el objetivo de obtener el apoyo cuando se apliquen las sanciones en caso de incumplimiento de los VMA<sup>30</sup>.
- Por otro lado, se buscó mantener una comunicación positiva con los UND, brindándoles una atención personalizada para guiarlos en el proceso de adecuación a la norma<sup>31</sup>. Se realizó una segmentación de los UND priorizando por grupos para el inicio del control, tomando en consideración la capacidad de la EPS<sup>32</sup>.
- Se ha facturado S/.65.229.00 por cargos, lo que corresponde solo a un UND.
- Se realizó charlas informativas a líderes y colaboradores de las distintas áreas de la empresa.
- Se designó personal para dedicación a tiempo completo para el proceso VMA.

---

<sup>29</sup> EMAPISCO es una EPS mediana, con un aproximado de 24,898 conexiones, atendiendo a una población aproximada de 83,137.5 habitantes localizados en la Provincia de Pisco, Ica.

<sup>30</sup> Se realizó un conversatorio con autoridades de SUNASS (sede Ica), Municipalidad, Fiscalía Prevención del delito, DIRESA y Gob. Regional.

<sup>31</sup> La empresa implementó un aplicativo informático para la gestión operativa del control de los VMA. Esta herramienta facilitó la interacción con el UND porque estos cargan su información *on-line* previa capacitación de la EPS. Ello ayuda al usuario y ahorra tiempo de los analistas evitando que lleguen presentaciones incompletas.

<sup>32</sup> De una lista de 400, se seleccionó a 148 UND, de los cuales se priorizó a 15 UND más contaminadores (1er grupo), luego 6 UND industriales y 20 comerciales, actualmente se notifica a los restantes UND.

En la tabla 7 se muestra un resumen del avance.

**Tabla 7. Avance en el control de descargas de aguas residuales no domésticas**

| SEGMENTACION SEGÚN ETAPA DE NOTIFICACIÓN                               | SEGMENTACION SEGÚN RESPUESTA                                                                                                         | SEGMENTACION SEGÚN ESTADO ADMINISTRATIVO                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>Primeros 15 Usuarios Industriales notificados <b>67% ok</b></div> | <div>11 Presentaron DJ</div> <div>1 No presentaron</div> <div>1 Pidió corte de servicio</div> <div>2 No correspondía notificar</div> | <div>6 Cumplen ANEXO 1 y 2</div> <div>3 Están para corte servicio</div> <div>2 No correspondía notificar UD</div> <div>1 solicitó corte temporal</div> <div>3 no cumplen anexo 1 y regularizan anexo 2</div> |
| <div>Segundos 6 Usuarios Industriales notificados <b>50% ok</b></div>  | <div>3 Presentaron DJ</div> <div>3 No presentaron</div>                                                                              | <div>3 Cumplen ANEXO 1 y 2</div> <div>3 Tienen proceso sancionatorio iniciado</div>                                                                                                                          |
| <div>Primeros 20 Usuarios Comerciales notificados <b>25% ok</b></div>  | <div>5 Presentaron DJ</div> <div>15 No presentaron</div>                                                                             | <div>5 Cumplen ANEXO 1 y 2</div> <div>15 tienen proceso sancionatorio iniciado</div>                                                                                                                         |

Fuente: EPS EMAPISCO.

De los casos analizados, es posible inferir las siguientes conclusiones:

- En ambos casos se ha requerido implementar diversas acciones a nivel interno de las EPS para reestructurar la organización y asignar personal y recursos necesarios.
- Se ha creado y formalizado nuevos procedimientos; se ha generado capacidades en el personal de diversas áreas, además de crear herramientas informáticas *ad hoc* para la gestión operativa, facturación y cobranza de los pagos por exceso, puesto que las empresas no estaban preparadas para aplicar el marco regulatorio emitido por la Sunass.

En cuanto a las restricciones, es común para ambos casos la no disponibilidad de laboratorios en la región. Un supuesto básico para una implantación exitosa de las normas VMA, es que los servicios de análisis es tal que alcanzará para atender al universo de UND sin inconvenientes, a costos accesibles. La realidad es totalmente distinta, sobre todo con la exigencia de realizar los análisis de todos los parámetros a un UND, cuando, por ejemplo, en algunos casos no tienen descargas de metales (restaurant-hoteles, etcétera), resulta un exceso. Es por ello que más adelante se analiza con mayor detalle la situación del mercado de laboratorios.

Pese al gran despliegue organizativo en ambas empresas, no les ha sido posible cumplir con el plazo de seis meses, contados desde la entrada vigencia de la norma, para registrar a todos sus

UND<sup>33</sup>, esto por dos razones fundamentales: (i) el incumplimiento de presentación de la Declaración Jurada de los UND, entre otros, por la demora de atención de laboratorios y elevados costos de los análisis que afectan principalmente a pequeños comercios; y, (ii) las limitaciones de capacidad de la propia empresa, pues según las manifestaciones de los profesionales de SEDACUSCO, requerirían de 60 días hábiles adicionales solo para completar las notificaciones de aproximadamente 200 UND pendientes. Para el caso de EMAPISCO, con sus condiciones y capacidades actuales, requeriría un plazo adicional de aproximadamente 114 días hábiles, contados desde el plazo señalado en la Directiva de Sunass, solo para notificar un promedio de 107 UND. Ello sin contar con las restricciones de la falta de laboratorios. Esta situación es una gran preocupación para las empresas en virtud a las sanciones que están sujetas en este tema específico.

En cuanto a los ingresos que ya están recaudando las EPS por concepto de pagos por exceso de los VMA, constituye todo un desafío para evitar tentaciones de utilizar dichos recursos en actividades no necesariamente relacionadas con la gestión de las aguas residuales, diluyendo el cumplimiento del objetivo del control de las descargas. Por otro lado, existe la preocupación de que dichos recursos terminen siendo utilizados para pagar las multas que les imponga la SUNASS por no cumplimiento de la norma, que a todas luces no es concordante con el contexto, por las razones ya explicadas.

Otro tema destacado por los entrevistados como restricción al proceso de implementación, es la falta de respuesta de parte de Sunass respecto a diversas consultas sobre cuestiones legales importantes con relación a la aplicación de las normas VMA, la facturación y cobro. Ello motiva que la EPS esté actuando bajo el riesgo de incurrir en incumplimientos de norma con la consecuente sanción.

Por otro lado, la facultad de la EPS de efectuar los cobros de los importes adicionales por exceso en los VMA debe estar incorporada en su Reglamento de Prestación de Servicios, el cual es aprobado por SUNASS<sup>34</sup>; sin embargo, como se puede apreciar tanto en el caso de SEDACUSCO como en el de EMAPISCO, ambos han remitido sus respectivos reglamentos en el mes de agosto 2013 y no han recibido respuesta. Este es un riesgo que corren las EPS que podrían estar expuestas

---

<sup>33</sup> Las EPS tenían que haber registrado a todos sus UND hasta el 4 de marzo del 2014. Esto implicaba que cada UND tenía que presentar, a solicitud de la EPS, su Declaración Jurada incluyendo una serie de requisitos, entre ellos los resultados de análisis de laboratorio acreditado. Artículo 4° de la Resolución de Consejo Directivo N° 044-2012-SUNASS-CD.

<sup>34</sup> Artículo 22 de la de la Resolución de Consejo Directivo N° 044-2012-SUNASS-CD.

a acciones legales de parte de los UND que con mayores recursos pueden reclamar y dilatar el pago por los excesos.

## **6. Dificultades para la aplicación del marco regulatorio**

La entrada en vigencia de la norma, desde setiembre del 2013, está generando presión y preocupación en diversos sectores, debido a que existe una serie de factores que limitan su aplicación. A continuación, se explican los aspectos más relevantes.

### **6.1 Limitaciones de la capacidad institucional de las EPS**

Las EPS presentan una serie de limitaciones internas, en términos de capacidades institucionales, para implementar el marco regulatorio. De acuerdo con la investigación realizada por la DNS, se encontró que del universo de las 50 EPS, solamente alrededor de 10 han iniciado acciones para la implementación. Las que han logrado avanzar en mayor medida vienen recibiendo asistencia técnica de la cooperación internacional, muchas otras, especialmente las pequeñas, no tienen noción de cómo empezar y en algunos casos más críticos no hay una clara comprensión de las normas.

Con relación a las EPS que están en el proceso de implementación, al igual que SEDACUSCO y EMAPISCO, también presentan las mismas restricciones y, en sentido estricto, todas las empresas, incluyendo SEDAPAL, a la fecha han incurrido en incumplimientos que conllevaría a la imposición de sanciones de parte de la SUNASS. De aplicarse dichas sanciones, las empresas se verían seriamente afectadas en su ya precaria economía.

Para una mejor comprensión, en el anexo 12 se aprecian las sanciones que aplicará Sunass a las EPS que incumplan con la aplicación de las normas; en el anexo 13, se presenta un resumen del estado de avance de las notificaciones emitidas por algunas EPS a los UND, ello solo para registrar a dichos usuarios e iniciar el proceso de control.

### **6.2 Mercado de laboratorios acreditados poco desarrollado**

Como ya se mencionó, la aplicación de la regulación de las descargas de aguas residuales no domésticas se sustenta en el monitoreo y control de 23 parámetros, contando para ello con la participación de laboratorios debidamente acreditados ante Indecopi. Es decir, la norma exige que

los UND, distribuidos a nivel nacional, deban presentar a su respectiva EPS los análisis de sus aguas residuales, con el fin de determinar si cumplen o no con los VMA para luego aplicar el cobro por exceso, en caso corresponda.

El gran desafío es contar con la suficiente oferta de laboratorios acreditados que permita atender una sostenida y creciente demanda de servicios de análisis y, por consiguiente, sea posible implementar el control de los VMA.

### **6.2.1 Análisis de la demanda**

La demanda de servicios de análisis de laboratorios de ensayo, acreditados por Indecopi, está dada principalmente por los UND, entre ellos se encuentran industriales, comercios, hospitales y otros que generan efluentes contaminantes que son descargados en las redes del alcantarillado.

Como ya se explicó, los UND tienen el mandato de presentar a la EPS su Declaración Jurada que incluye los resultados de análisis de 23 parámetros. Con este resultado más otros requisitos<sup>35</sup>, los UND son registrados como tal en el catastro de la EPS. Después de dicho registro inicial, anualmente, los UND deben presentar a la EPS su declaración jurada acompañado de los resultados de análisis de parámetros específicos, señalados para la actividad económica que desarrolla, según la clasificación en el CIUU.<sup>36</sup>

Por otro lado, al ser las EPS las que realizan el control de las descargas de aguas residuales, constituyen también una demanda interesante, pues para cumplir con el monitoreo anual de al menos 5% de los UND de su respectiva jurisdicción, tendrán que contratar directamente laboratorios acreditados<sup>37</sup>.

#### **a) Usuarios No Domésticos**

En el anexo 14 se presenta la estimación global de UND que se encuentran en el ámbito de atención de las 50 EPS que operan en el país. En conjunto registran un aproximado de 244.975 UND que representan el 7,92% del total de los usuarios.<sup>38</sup> El 9,04% de los UND son industriales

---

<sup>35</sup> Artículo 16 del Reglamento del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, que aprueba los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales no domésticas en el Sistema de Alcantarillado Sanitario.

<sup>36</sup> Resolución Ministerial 116-2012-VIVIENDA.

<sup>37</sup> Artículo 7 de la Resolución de Consejo Directivo N° 044-2012-SUNASS-CD.

<sup>38</sup> Se ha estimado el número de UND tomando como referencia el número de conexiones activas de agua potable reportadas por las EPS a la SUNASS. Ello debido a la restricción de información que presentan las EPS respecto a una

y el 90,96% son comerciales, por lo que se podría concluir que la demanda está reflejada en el sector comercial. Sin embargo, esto no es tan real debido a que en este grupo se encuentran incluidos los usuarios categorizados por las EPS como comerciales, pero no todos se caracterizan por descargar aguas residuales contaminantes, como por ejemplo pequeños comercios, tiendas de ropa, librerías, entre otros<sup>39</sup>. En cuanto a los UND industriales (22.145) cabe señalar que estos son sin lugar a dudas sujetos de control, pues, por su actividad, son contaminantes potenciales.

Si se analiza por regiones, se observa en el anexo 15 que en la región Lima<sup>40</sup> se concentra la mayor cantidad de UND potenciales (9.498 industriales y 78.048 comerciales), le sigue Arequipa (7.010 industriales y 20.949 comerciales), La Libertad (233 industriales y 11.048 comerciales), Cusco<sup>41</sup> (717 industriales y 11.873 comerciales). La región Piura (537 industriales y 7.415 comerciales) y Cajamarca<sup>42</sup> (920 industriales y 8.162 comerciales), igualmente pueden ser un mercado atractivo para los laboratorios. Asimismo, en la región Junín<sup>43</sup> (718 industriales y 13.917 comerciales) y Huánuco (731 industriales y 6.954 comerciales) presenta una gran cantidad de potenciales UND. En la zona oriente del Perú, se presenta una menor cantidad de UND potenciales, pero no por ello menos importante.

Para tener una idea de la cantidad de ensayos que demandarán los UND a nivel nacional, se realizó una estimación que se presenta en el anexo 16. Considerando solamente como universo los usuarios industriales que son los fijos a ser controlados, demandarían en conjunto aproximadamente un total 509.345 análisis que corresponden a 23 parámetros por cada UND<sup>44</sup>.

En el caso de los usuarios comerciales, se ha realizado una estimación bastante conservadora bajo el supuesto de que al menos 10% del total usuarios registrados por las EPS en dicha categoría serían susceptibles de control de los VMA. Siendo así, se tendría una potencial demanda nacional de aproximadamente 518.408 análisis exigidos en el Anexo 1 y 2 del Decreto Supremo N°021-

---

clasificación más exacta de UND que serían efectivamente sujetos de control por producir aguas residuales con elementos contaminantes.

<sup>39</sup> Las EPS tienen registrado en su catastro comercial a sus usuarios que están clasificados por categorías para efectos de la aplicación de las tarifas: social, doméstico; comercial; industrial y estatal. Para efectos de la norma VMA las EPS consideran como UND la información de los usuarios categorizados como industriales y comerciales dado que no disponen de información más precisa de los usuarios que producen aguas residuales contaminantes.

<sup>40</sup> La Región Lima incluye los UND del ámbito de las EPS: SEDAPAL, SEMAPABARRANCA, EMAPA HUACHO, EMAPA CAÑETE y EMAPA HUARAL.

<sup>41</sup> La región Cusco incluye los UND del ámbito de las EPS: SEDACUSCO, EMAQ S.R.LTDA, EMPSSAPAL S.A., EMSAPA CALCA S.R.L.

<sup>42</sup> La región Cajamarca incluye los UND del ámbito de las EPS: SEDACAJ S.A. y EPS MARAÑÓN S.R.L.

<sup>43</sup> La región Junín incluye los UND del ámbito de las EPS: EPS MANTARO S.A., SEDAM HUANCAYO S.A.C., EMSAPA YAULI S.R.L.

<sup>44</sup> Cada UND debería solicitar a un laboratorio acreditado el análisis de los 23 parámetros señalados en el Anexo 1 y Anexo 2 del Decreto Supremo 021-2009-VIVIENDA.

2009-VIVIENDA, tal como se puede ver en el anexo 16. Estos análisis se presentan no solamente para el registro inicial y otorgamiento del código CIUU, sino que los UND deben presentar anualmente una Declaración Jurada acompañada de los análisis que le correspondan, según la Resolución Ministerial 116-2012-VIVIENDA. Ante ello, es posible concluir que la demanda sería sostenida y creciente.

Ahora bien, si se traslada esta demanda cuantitativa a valor monetario, se podría obtener conclusiones más certeras de que efectivamente hay oportunidad para el desarrollo de un mercado de laboratorios. A partir de información proporcionada por la DNS y específicamente por la Dirección de Normas, la cual solicitó cotizaciones de costos de análisis (23 parámetros) a ciertos laboratorios acreditados que operan desde la ciudad de Lima, se elaboró la tabla 8, la cual presenta una estimación de lo que tendrían que gastar los UND para presentar sus análisis a sus respectivas EPS. La Dirección de Normas de la DNS obtuvo cotización para las siguientes regiones: Cusco; Puno, Trujillo, Arequipa, Junín, Cajamarca, Pucallpa y Lima. Cabe indicar que se ha estimado que cada UND tendría un costo aproximado de S/. 9.398.00<sup>45</sup> por los 23 parámetros exigidos y bajo el supuesto de que serían realizados por laboratorios ubicados en Lima, debido a que en la actualidad la oferta de laboratorios es muy escasa a nivel regional. La información presentada en la tabla 8 corresponde a la solicitud de análisis por una sola vez.

---

<sup>45</sup> El costo estimado es referencial e incluye el costo de los ensayos como los gastos logísticos y operativos en que incurriría el laboratorio para realizar los 23 parámetros, incluyendo muestras compuestas y simples según se establece en las normas.

**Tabla 8. Estimación de costos de análisis de 23 parámetros exigidos por el Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA**

| Item  | EPS                     | Tipo de EPS | Comerciales           |                       |                       |                                                     | Industriales  |                       |                       |                                                     |
|-------|-------------------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|
|       |                         |             | 10% del Numero de UND | Cant. Ensayos Anexo 1 | Cant. Ensayos Anexo 2 | Costo total estimado Anexo 1 + Anexo 2 Nuevos Soles | Numero de UND | Cant. Ensayos Anexo 1 | Cant. Ensayos Anexo 2 | Costo total estimado Anexo 1 + Anexo 2 Nuevos Soles |
| 1     | EMAPACOP S.A.           | M           | 221                   | 886                   | 4,207                 | 2,080,945                                           | 15            | 62                    | 293                   | 144,968                                             |
| 2     | EMSA PUNO S.A.          | G           | 240                   | 960                   | 4,558                 | 2,254,489                                           | 58            | 231                   | 1,099                 | 543,361                                             |
| 3     | SEDACAJ S.A.            | M           | 713                   | 2,851                 | 13,543                | 6,698,987                                           | 893           | 3,574                 | 16,976                | 8,396,787                                           |
| 4     | EMAPA Y S.R.L.          | P           | 18                    | 73                    | 345                   | 170,753                                             | 10            | 40                    | 190                   | 93,820                                              |
| 5     | SEDAPAL S.A.            | S           | 7,024                 | 28,096                | 133,458               | 66,012,492                                          | 9,310         | 37,240                | 176,890               | 20,463,380                                          |
| 6     | SEDALIB S.A.            | G           | 1,105                 | 4,419                 | 20,991                | 10,382,692                                          | 233           | 933                   | 4,433                 | 2,192,598                                           |
| 7     | SEDAPAR S.A.            | G           | 2,095                 | 8,379                 | 39,802                | 19,687,410                                          | 7,010         | 28,042                | 133,198               | 65,883,847                                          |
| 8     | SEDACUSCO S.A.          | G           | 909                   | 3,635                 | 17,268                | 8,541,093                                           | 564           | 2,258                 | 10,725                | 5,304,794                                           |
| 9     | EPS NOR PUNO S.A.       | P           | 52                    | 209                   | 995                   | 492,146                                             | 3             | 12                    | 57                    | 28,069                                              |
| 10    | SEDAJULIACA S.A.        | G           | 605                   | 2,420                 | 11,495                | 5,685,961                                           | 31            | 125                   | 594                   | 293,759                                             |
| 11    | EPS MANTARO S.A.        | M           | 206                   | 823                   | 3,907                 | 1,932,632                                           | 275           | 1,101                 | 5,231                 | 2,587,404                                           |
| 12    | EPS MARAÑON S.R.L.      | M           | 103                   | 414                   | 1,965                 | 971,717                                             | 27            | 107                   | 507                   | 250,826                                             |
| 13    | SEDAM HUANCAYO S.A.C.   | G           | 717                   | 2,868                 | 13,623                | 6,738,474                                           | 353           | 1,412                 | 6,708                 | 3,318,231                                           |
| 14    | EPS AGUAS DEL ALTIPLANO | P           | -                     | -                     | -                     | -                                                   | -             | -                     | -                     | -                                                   |
| 15    | EMSAPA YAULI S.R.L.     | P           | 56                    | 222                   | 1,055                 | 521,748                                             | 4             | 18                    | 84                    | 41,673                                              |
| Total |                         |             | 14,064                | 56,255                | 267,212               | 132,171,539                                         | 18,789        | 75,155                | 356,984               | 109,543,517                                         |

Fuente: Dirección de Normas de la Dirección Nacional de Saneamiento. Elaboración propia, 2014.

#### b) EPS

Es obligación de las EPS realizar de forma anual, pruebas de ensayo inopinadas al 5%, como mínimo, de sus UND, los que serán seleccionados de forma aleatoria. Con ello queda claro que las EPS, por su parte, igualmente demandarán servicios de laboratorios acreditados para cumplir con las disposiciones señaladas. Estos análisis se realizan independientemente de aquellos que deben ser realizados directamente por los UND.

En el anexo 17 se puede observar un estimado global de al menos el 5% (2.234) de UND que serían sujetos de control anual por parte de las EPS. Para realizar la estimación se mantiene el supuesto que del total de usuarios comerciales que registran las EPS, solamente el 10% (22.539) serían potenciales usuarios con descargas no domésticas, por lo tanto, sujetos al control de VMA. Con este universo se calcula el total de UND (44.685) incluyendo los industriales en su totalidad y a partir de allí se calcula el 5%.

### 6.2.2 Análisis de la oferta

La oferta está definida por la cantidad de laboratorios que realizan análisis de aguas residuales, en especial de los parámetros señalados en el Anexo 1 y 2 del Decreto N°021-2009–VIVIENDA. Para cuantificar y analizar la oferta de laboratorios privados existentes a nivel nacional, se parte del registro de laboratorios que mantiene Indecopi.

Se encontró que la oferta potencial actual es de tan solo 22 laboratorios, los cuales están acreditados en al menos alguno de los parámetros del citado Decreto Supremo<sup>46</sup>. En el anexo 18 se presenta la lista de estos laboratorios.

La mayoría de estos laboratorios están ubicados en Lima y muy pocos tienen sedes administrativas en algunas regiones. Se observa la presencia de un laboratorio en Arequipa, uno en Ancash y otro en Trujillo. Cabe mencionar que este grupo de 22 laboratorios atienden prioritariamente a mercados como el minero u otros.

Si se restringe el análisis para identificar la oferta competente para atender los requerimientos actuales del sector saneamiento, se encuentra que de los 22 laboratorios solamente existen 6 acreditados en los 23 parámetros que exige el Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA. En la tabla 9 se detalla cuáles son.

A todas luces es imposible que este grupo de laboratorios, con sedes en la ciudad de Lima, tenga capacidad para atender la demanda nacional de UND y de las EPS, lo cual es extremadamente crítico para lograr la implementación de la norma y puede poner en riesgo la credibilidad y aplicabilidad de la misma, debido a que todo el concepto del control de descargas de aguas residuales no domésticas al alcantarillado sanitario se sustenta en los análisis de los 23 parámetros realizados por laboratorios acreditados.

---

<sup>46</sup> La acreditación que otorga Indecopi es por parámetro.

**Tabla 9. Oferta de laboratorios acreditados en los parámetros exigidos en el Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA**

| Item | Laboratorios                           |
|------|----------------------------------------|
| 1    | ALS Perú S.A.C./Corplab                |
| 2    | Certificaciones del Perú S.A. (CERPER) |
| 3    | Certimin S.A.                          |
| 4    | Envirolab Perú S.A.C.                  |
| 5    | Servicios Analíticos Generales S.A.C.  |
| 6    | SGS del Perú S.A.C.                    |

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Existe un segundo grupo de 17 laboratorios que brindan servicios de análisis de aguas residuales, pero no se encuentran acreditados para tal fin; sin embargo, figuran en el registro de Indecopi porque realizan otro tipo de análisis (otros sectores) en los cuales tienen acreditación, ya que los servicios de análisis en aguas residuales están focalizados a sectores como el de minería. Este grupo constituye una oferta potencial en la medida que disponen de infraestructura y equipamiento y con mayores probabilidades de obtener la acreditación que requerirían en aguas residuales en un plazo menor que le tomaría a cualquier laboratorio que inicia por primera vez el proceso de acreditación.

Por otro lado, existe un tercer grupo de laboratorios, aquellos que no están registrados en Indecopi, por tanto, no acreditados en ningún tipo de parámetros; sin embargo, operan en diversas regiones fuera de Lima, además realizan análisis de aguas residuales. En este grupo tenemos se encuentran:

- Universidades con las instalaciones y equipos necesarios para la realización de la mayoría de los 23 parámetros, sin embargo, no todas prestan servicios a externos. Entre ellas:
  - Universidad Nacional S.A. de Arequipa (UNAS)
  - Universidad Nacional San Antonio Abad de Cusco (UNSAAC)
  - Universidad Nacional de Trujillo
  - Universidad Nacional de Piura
  - Universidad de Piura (UDEP)

- Direcciones de Salud (DISA) que funcionan en diferentes regiones del Perú, habiéndose encontrado 12 DISAS y una Dirección Regional de Salud (DIRESA), las cuales se presentan en el anexo 19.
- Laboratorios de EPS que se encuentran equipados y realizan análisis de aguas residuales de algunos parámetros de los Anexos 1 y 2, para efectos de control interno. Se encontró 6 EPS: EPSASA; EPS TACNA; EMAPACOP; EPSEL; SEDAJULIACA y SEDALIB. SEDAPAL también cuenta con un laboratorio; sin embargo, a la fecha no se encuentra operativo, resultándole en términos de costo-beneficio contratar servicios de terceros.

Algunas EPS como SEDAJULIACA y SEDALIB tienen especial interés en iniciar un proceso de acreditación, aunque este puede ser largo, tedioso y costoso. Estos laboratorios podrían ser utilizados para brindar servicios externos a UND, ya que poseen el equipamiento necesario y, de otro lado, no se cuenta con la suficiente oferta para satisfacer la demanda de UND a nivel nacional. Pese al interés de algunas EPS, este tema viene a ser todavía una interrogante en el sector, ya que podrían presentarse situaciones de conflicto de interés si la EPS presta servicios de análisis a sus UND y se convierte en juez y parte. Aun así, es totalmente pertinente considerar la posibilidad de que las EPS puedan también ser potenciales ofertantes de servicios de análisis.

### **6.2.3 Capacidad de la oferta para atender la demanda**

Luego del análisis, es posible afirmar que existe muy poca oferta de laboratorios para atender una alta y creciente demanda. Esta situación está generando que a pocos meses de haber entrado en vigencia la norma de VMA se hayan manifestado cuellos de botella en los laboratorios para la atención de solicitudes de los UND, con el consecuente incumplimiento en la presentación de las declaraciones juradas a sus respectivas EPS. Ello ha implicado el incremento significativo de los precios por el efecto de la ley de oferta y demanda, perjudicando a los UND.

Lo crítico es que en el corto plazo será difícil contar con una oferta suficiente, antes será necesario fomentarla y ello tomará un tiempo que posiblemente sobrepasará los plazos de cumplimiento señalados en la norma. Por el lado de Indecopi<sup>47</sup> se vienen realizando esfuerzos para promover la acreditación de un mayor número de laboratorios, lo cierto es que actualmente esta institución

---

<sup>47</sup> El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual –INDECOPI- tiene como función, a través del Servicio Nacional de Acreditación (SNA), realizar las evaluaciones y otorgar acreditaciones, entre otros, a laboratorios de ensayo, de manera competente y equivalente con los organismos de acreditación firmantes de los Acuerdos de Reconocimiento internacional. Este reconocimiento significa que el INDECOPI-SNA cuenta con un Sistema de Acreditación, acorde con las normas internacionales y por tanto confiables y reconocidas a nivel mundial.

presenta restricciones para atender con mayor celeridad las solicitudes de los laboratorios y cumplir con el proceso de acreditación, el cual puede tomar más de un año.

Desde la perspectiva de los laboratorios, luego de analizar las respuestas de algunos representantes de laboratorios que fueron entrevistados para conocer sus percepciones respecto a las implicancias de la norma, se encontró lo siguiente: i) falta de conocimiento del mercado de saneamiento y de la potencial demanda debido a la implementación de la norma; ii) escaso incentivo para invertir en el procedimiento de acreditación frente a la incertidumbre de una demanda efectiva y seriedad de las autoridades del sector saneamiento para exigir el cumplimiento de la norma; iii) restricciones de capital para adquirir los equipos necesarios para realizar análisis a determinados parámetros que señala la norma; iv) requieren señales de mercado para decidir arriesgar invertir en mayores acreditaciones basando sus decisiones en un análisis costo-beneficio, lo cual aplica incluso para el caso de los laboratorios que sí realizan análisis de aguas residuales pero cuyos parámetros no se encuentran acreditados, sin embargo, atienden a sectores como el minero; y, v) marco regulatorio para el control de las descargas alejado de la realidad del mercado.

Luego del análisis de la oferta y demanda, contrastando con las experiencias de implementación de algunas EPS, se concluye lo siguiente:

- Los laboratorios competentes (6) para brindar los servicios de análisis no están respondiendo en el tiempo que se requiere para que los UND puedan cumplir con lo que exige la regulación, debido a que la demanda ha sobrepasado sus capacidades de atención.
- La escasa oferta frente a una alta demanda está generando un desbalance en los precios. Los UND localizados en las diferentes regiones, fuera de Lima, son los más perjudicados teniendo que pagar sobre costos por no encontrar oferta regional.
- La realidad ha demostrado que no basta con establecer leyes y normas para que el mercado se active de manera inmediata, al menos no en el caso del sector saneamiento que por tradición no resulta atractivo para el sector privado.
- Las limitaciones de Indecopi (escaso número de auditores) para atender con celeridad las solicitudes de acreditación de los laboratorios constituyen un riesgo para fomentar y aumentar la oferta en el corto plazo. Pese a que dicha institución cuenta con altos estándares internacionales por la calidad de sus servicios en términos de procesos y métodos, ello no basta para atender su propia demanda.
- El proceso de acreditación por naturaleza toma su tiempo, aun si no hubiera restricciones y se cumpliera a cabalidad con todo el procedimiento en el plazo justo. En promedio podría tomar un año o más, puede ser menos para aquellos que ya tienen acreditaciones en algunos

parámetros y solo buscan ampliar su alcance. Entonces, no hay forma de tener mayor oferta inmediata con solo promulgar un decreto. Esta realidad no ha sido considerada.

### **6.3 Usuarios no domésticos con escaso *Know How* tecnológico**

A escasos meses de iniciada la aplicación de la regulación en cuestión, se ha observado que muchos de los UND están enfrentando complicaciones para adoptar tecnologías más eficientes y más amigables con el medio ambiente, ya sea para optimizar sus procesos o construir sistemas de tratamiento que les permita arrojar sus efluentes al alcantarillado, sin exceder los VMA de los parámetros establecidos. Las EPS reciben constantemente consultas, principalmente de parte de medianos comercios que requieren información sobre sistemas tecnológicos alternativos para evitar la contaminación. De la misma manera, diversas industrias como la alimentaria, curtiembres, entre otras, requieren de mayor información sobre alternativas tecnológicas que pueden aplicar y que sean costo-eficiente.

Las EPS no tienen capacidad ni es su rol resolver el problema tecnológico de los UND; sin embargo, esta realidad no puede soslayarse en la medida que las soluciones que apliquen estos usuarios exceden los tiempos que señala la norma para el cumplimiento de los VMA de los parámetros que controlan la contaminación físico-química. El no cumplimiento de este tipo de parámetros implica el cierre del servicio del alcantarillado del UND. Frente a este escenario, surgen una serie de interrogantes y preocupaciones que enfrentan las EPS<sup>48</sup>.

## **7. Algunas experiencias internacionales en la regulación de las descargas de aguas residuales no domésticas**

En esta sección se analizará brevemente algunos aspectos claves de los sistemas de regulación de las descargas de aguas residuales no domésticas que se aplican en otros países que han iniciado este proceso hace más de una década. Los países seleccionados son Chile, Colombia y México. El análisis se enfocará básicamente en la aplicación de los pagos por exceso de concentraciones de sustancias contaminantes.

---

<sup>48</sup> La Sociedad Nacional de Industrias (SIN) estimó que alrededor del 30% de UND que descargan al alcantarillado que administra SEDAPAL podrían no cumplir con los parámetros del Anexo 2 del Decreto Supremo 021-2009-VIVIENDA, por lo tanto se les tendría que cerrar el alcantarillado de forma inmediata. Esto significa cerrar los negocios con la consecuente desocupación de miles de trabajadores, generar grandes sobrecostos a las industrias que requerían tiempo para adaptar sus tecnologías, incluso considerando la adopción de medidas inmediatas para adecuarse.

## 7.1 Caso de Chile

El control de las descargas de aguas residuales contaminantes al alcantarillo se inició desde el año 1998. La Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) tiene la función de Control de los Residuos Industriales Líquidos (RILES), basándose en el DS MOP N° 609/98 que establece la norma de emisión para la regulación de descargas de RILES a sistemas de alcantarillado. El objetivo de esta norma es mejorar la calidad ambiental de las aguas residuales que los servicios públicos de disposición de estas vierten a los cuerpos de agua terrestres o marítimos, mediante el control de los contaminantes líquidos de origen industrial. Asimismo, proteger y preservar los servicios públicos de recolección y disposición de aguas residuales.

La citada norma establece los límites máximos de contaminantes permitidos para residuos industriales líquidos, descargados por establecimientos industriales a los servicios públicos de recolección de aguas servidas de tipo separado o unitario.

Por otra parte, corresponde a los prestadores de servicios sanitarios<sup>49</sup>, la verificación del cumplimiento de dicha norma, sin perjuicio de las facultades de fiscalización, supervigilancia y sanción que corresponden a la SISS<sup>50</sup>. A las Secretarías Ministeriales de Salud, les corresponderán las atribuciones de orden general en materia de salud pública mientras que los prestadores de servicios sanitarios tienen la facultad para suspender la prestación del servicio de recolección o disposición de aguas servidas.

Deben cumplir las disposiciones señaladas en la norma las actividades económicas que superen una carga contaminante media diaria superior al equivalente a las aguas servidas de una población de 100 o 200 personas, según el tamaño del sistema de alcantarillado, en uno o más de los parámetros señalados en la norma.

En cuanto a los plazos de cumplimiento de la norma, se estableció que las fuentes nuevas deberán cumplir con los requisitos de emisión a partir de su entrada en vigencia, mientras que las fuentes existentes deberán cumplir con los requisitos de emisión establecidos en los siguientes plazos: i) Las fuentes existentes que descarguen a una red de alcantarillado que cuente con planta de tratamiento de aguas servidas deberán cumplir con los requisitos de emisión en el plazo de un año contado desde la vigencia de la norma; ii) Las fuentes existentes que descargaren a una red de

---

<sup>49</sup> Numeral 7 del DS MOP N° 609/98.

<sup>50</sup> Ley N°18.902

alcantarillado que, a la fecha de entrada en vigencia de la norma, no cuente con planta de tratamiento de aguas servidas, deberán cumplir con los requisitos contemplados en el plazo de ocho años a contar de la fecha de entrada en vigencia.

Los establecimientos generadores de residuos industriales líquidos deberán dar aviso (a lo menos con noventa días de anticipación a la entrada en operación de los sistemas de tratamiento) por escrito a la SISS acerca de los insumos, procesos y sistemas productivos, el sistema de tratamiento de los efluentes y sus sistemas de control, y tendrá por objeto solo que la Superintendencia fije, mediante resolución, el plan de monitoreo e informes periódicos respectivos al fiscalizador<sup>51</sup>. El autocontrol y el control directo de las descargas constituyen el mecanismo más desarrollado para el control y fiscalización de los Riles. Mensualmente cada uno de los establecimientos industriales afectos al cumplimiento del D.S. N° 90 y el D.S. N° 46 envía los resultados de sus autocontroles realizados a través de laboratorios acreditados.

Con el objeto de validar los informes de autocontrol presentados por el establecimiento emisor, la SISS podrá fiscalizar los sistemas productivos, el sistema de tratamiento de los efluentes y sus sistemas de control y en caso de incumplimiento impondrá las sanciones que correspondan.

Dichas sanciones pueden ser multa, a beneficio fiscal, de una a mil Unidades Tributarias Anuales (UTA) o clausura. Las mayores multas pueden ser aplicadas cuando se trate de infracciones que pongan en peligro o afecten gravemente la salud de la población, o que afecten a la generalidad de los usuarios de los servicios. Las multas podrán aumentarse hasta el doble del mayor monto en cada caso, cuando se trate de infracciones reiteradas.

## **7.2 Caso de Colombia**

El instrumento normativo que rige los usos del agua y vertimiento de residuos líquidos, y establece los límites permisibles que se deben cumplir en lo referente a sustancias de interés sanitario y parámetros físicos químicos es el Decreto N° 1594 de 1984. En dicho Decreto se considera el cumplimiento de las normas básicas o mínimas sobre vertimientos, estas exigen que todo usuario industrial remueva un porcentaje definido de carga orgánica y de sólidos y hace una

---

<sup>51</sup> Los procesos y sistemas productivos tendrán el carácter de confidencial. Los insumos peligrosos y los efluentes serán de conocimiento público.

diferencia entre los usuarios nuevos y los existentes<sup>52</sup>. Asimismo, establece las normas de vertimiento para toda descarga al alcantarillado, en donde limita las descargas de carga orgánica, de sólidos, la concentración de aceites y grasas y el rango apropiado de pH. Considera también ciertas sustancias de interés para las cuales se establecen concentraciones máximas, aunque la Autoridad Ambiental puede exigir verificaciones sobre parámetros no incluidos, si las características de un proceso productivo lo ameritan.

Una particularidad del sistema colombiano es que las “autoridades ambientales tienen varias opciones para la aplicación de instrumentos normativos en función de la problemática regional, la capacidad institucional, y las características de los usuarios, como ejemplo: el Departamento Administrativo del Medio Ambiente (DAMA), expidió el Decreto N° 1074 de 1997, donde fijó concentraciones máximas permisibles de carga orgánica (DBO, DQO), de sólidos en suspensión, para descargas industriales que vierten a los sistemas de alcantarillado en su área de jurisdicción con base en las normas nacionales, (Decreto N° 1594 de 1984) complementadas, con el fin de controlar la calidad de las aguas que llegan a las plantas de tratamiento de aguas residuales; y las Empresas Públicas de Medellín” (Carvajal 2008:54).

Este país tiene dos entidades que controlan las descargas industriales dentro de las ciudades, estas son la Autoridad Ambiental (AA) y la Empresa de Servicio Público (ESP) las cuales cuentan con bases legales para ello<sup>53</sup>. La ESP, al ser propietaria del sistema de alcantarillado en las ciudades, es administradora y responsable del vertimiento a las fuentes de agua, pueden expedir las normas necesarias para evitar la corrosión, incrustaciones y taponamientos, que impiden su buen funcionamiento. Dado que muchas de las sustancias a controlar para la protección de la red de alcantarillado y para la preservación del medio ambiente son comunes, se presenta un doble control de los vertimientos industriales por ambas entidades generando una gran confusión, pues los criterios aplicados son diferentes y, en consecuencia, los límites de concentraciones igualmente son diferentes.

Los pagos que deben realizar los usuarios que descarguen aguas residuales, con concentraciones superiores a las establecidas, se dan a través de tasas retributivas que se cobra por cada kg. La concepción de dicha tasa se basa en que su valor sea calculado a partir de los costos asociados a

---

<sup>52</sup> Los usuarios nuevos deben remover un porcentaje de remoción >80% en carga para Sólidos Suspendidos y Demanda Bioquímica de Oxígeno. Los usuarios existentes deben remover un porcentaje de remoción >50% en carga para Sólidos Suspendidos y 20% para la Demanda Bioquímica de Oxígeno. Artículo 73° del Decreto 1594 de 1984.

<sup>53</sup> La Autoridad Ambiental se rige por la Ley 99 de 1993 y la Empresa de Servicio Público se basa en la Ley 142 de 1994.

la eliminación o control de las consecuencias de la contaminación producida. De esta manera, un agente que produzca aguas residuales con contaminantes deberá, desde la perspectiva de su estrategia de minimización de costos, implementar un sistema de tratamiento hasta un punto en donde el costo marginal del tratamiento de las aguas se iguale a la tarifa de la tasa.

### 7.3 Caso de México

En este país, el control de las descargas de aguas residuales está regulada por la Norma Oficial Mexicana, NOM-002-ECOL-1996, mediante la cual se establecen límites máximos permisibles de contaminantes (metales, aceites y grasas y sólidos sedimentables) en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Tiene como objetivo prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas<sup>54</sup>. Esta norma es la que se aplica en las industrias, comercios y prestadoras de servicios en relación a las aguas residuales. Los límites máximos permisibles para los parámetros demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y sólidos suspendidos totales (SST) están establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996.

El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población, corresponde a los municipios, con el concurso de los estados cuando así fuese necesario y lo determinen las leyes. La particularidad de la Norma Oficial citada es la discrecionalidad que deja a la autoridad competente<sup>55</sup> para fijar condiciones particulares de descarga a los responsables de las descargas de aguas residuales, de manera individual o colectiva que establezcan: i) nuevos límites máximos permisibles de descarga contaminante; ii) límites máximos permisibles para parámetros adicionales no contemplados en la norma. Ello debe ser acompañado de un estudio<sup>56</sup>.

Otro aspecto resaltante es que los responsables de la descarga de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal que no cumplan con los límites máximos permisibles de la DBO y SST podrán optar por remover dichos parámetros mediante el tratamiento conjunto de las aguas residuales en la planta municipal, para lo cual deberá: i) Presentar a la autoridad competente un estudio de viabilidad que asegure que no se generará perjuicio al sistema de alcantarillado; ii)

---

<sup>54</sup> Artículo 1 de la Norma Oficial Mexicana, NOM-002-ECOL, 1996.

<sup>55</sup> Entiéndase por autoridad competente los gobiernos de los Estados, del Distrito Federal y de los municipios, por si o a través de sus organismos públicos que administren el agua.

<sup>56</sup> Artículo 4 de la Norma Oficial Mexicana, NOM-002-ECOL, 1996.

Sufragar los costos de inversión, cuando así se requiera, así como los de la operación y mantenimiento que le correspondan de acuerdo con su caudal y carga contaminante.

La norma también señala que el cumplimiento de los límites se realiza de manera gradual y progresiva, estableciéndose plazos que correrían desde la promulgación de la citada norma. Dichos plazos se fijaron según los rangos de población los cuales iban desde uno hasta once años<sup>57</sup>. No obstante, la autoridad competente tendría la facultad de modificar dichos plazos cuando se cumplan ciertas condiciones.

Ahora bien, los pagos que deben realizar los responsables de las descargas de aguas residuales por verter los contaminantes por encima de los límites se calculan a partir del valor de los parámetros que son analizados por laboratorios acreditados. Se identifica el contaminante de mayor concentración en mg/lt. A este valor se le resta el límite máximo permitido y luego se multiplica por un factor (0.001). Este resultado se multiplica a su vez por el volumen de desagüe que realiza la industria o comercio.

---

<sup>57</sup> Poblaciones mayores de 50.000 habitantes tendrían un plazo de 1 año para el cumplimiento de los límites; de 20.001 a 50.000 habitantes tendrían plazos de 6 años y las poblaciones de 2.501 a 20.000 habitantes contarían con plazos de 11 años.

## **Capítulo V. Propuestas para la aplicación efectiva de los VMA**

### **1. Modificación del marco normativo**

Luego del análisis del marco regulatorio y habiéndolo contrastado con las experiencias de las EPS que son finalmente las entidades responsables de aplicar el control de las descargas de aguas residuales no domésticas, se concluye que es preciso realizar ajustes a las normas emitidas por el MVCS y, consecuentemente, a las directivas establecidas por Sunass. Dichos ajustes deben estar orientados no solo a viabilizar el proceso de implementación, considerando la realidad, sino también deben permitir armonizar las normas emitidas por el ente rector y el regulador, que como se ha visto, en el caso específico de la Resolución Ministerial N° 116-2012-VIVIENDA y la Resolución Directoral N° 044-2012-SUNASS-CD, son discordantes, causando confusión y dejando a la discrecionalidad de los implementadores tomar decisiones que finalmente pueden conducir a sanciones.

Es preciso mencionar que la propuesta de ajustes normativos no tiene la intención de frenar, postergar o detener la aplicación del control de las aguas residuales que arrojan los UND, por el contrario, solo se busca viabilizar su aplicabilidad. En ese sentido, a continuación se plantea algunas propuestas, las cuales se han agrupado por temas más relevantes.

#### **a) Exigencia de análisis de parámetros por tipo de actividad económica**

- Ampliar el alcance de la Resolución Ministerial N°116-2012-VIVIENDA, incluyendo actividades económicas que deben ser monitoreados como restaurantes, hoteles, que no han sido considerados, pese a que es un rubro importante dentro del grupo de UND comerciales y en especial en algunas ciudades con intensa actividad turística.
- Incorporar como UND sujetos de control, a los centros hospitalarios, que no están incluidos en las normas actuales pese a que son altamente contaminantes. Sin embargo, este tipo de usuarios es especial por ser instituciones públicas y aunque lo más probable es que excedan los VMA señalados en el Anexo 2 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, no será tan sencillo cerrarle el servicio de alcantarillado tal como correspondería. Amerita en este caso manejar el problema a nivel de ministerios buscando el compromiso del Minsa para adecuarse paulatinamente.
- Establecer como exigencia a los UND, desde la primera vez que se le solicita la Declaración Jurada, el requerimiento de análisis de parámetros específicos a la actividad económica que desempeñan. No tiene sentido requerir los 23 parámetros que señala la norma a UND

comerciales, del tipo restaurantes por ejemplo, cuando es obvio que este tipo de negocios no emiten sustancias contaminantes como metales, sino por el contrario aceites y grasas. Con ello se reduce los costos que tienen que asumir los UND y, por ende, se minimiza una gran restricción para lograr la efectividad en el control de las descargas de un gran segmento de UND.

b) Regular para enfrentar la falla en el mercado de laboratorios

- Facultar, en coordinación con INDECOPI, a los laboratorios acreditados en algunos parámetros exigidos por el Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, para que puedan realizar análisis y atender la demanda, por un determinado plazo, hasta que logren acreditarse en los 23 parámetros que se exigen. Es decir, se propone otorgar una autorización provisional siempre y cuando cumplan con ciertos requisitos que garanticen la calidad de la toma de muestra y ensayo, y exista un compromiso verificable de que efectivamente se acreditarán. Este ajuste implica un trabajo coordinado con Indecopi.
- Cambiar la exigencia de realizar muestras compuestas por muestras compuestas calificadas o en su defecto muestras simples. Ello debido a que la muestra compuesta, tal como está establecida actualmente, resulta bastante complicada para ser realizada en provincias, generando sobrecostos que técnicamente no se justifican.

c) Mecanismos de conciliación con el UND

En el caso de incumplimiento por parte de los UND de los VMA de los parámetros del Anexo 2 señalados en el Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, corresponde la aplicación del cierre inmediato del servicio de alcantarillado, no permitiendo la posibilidad de conciliar y llegar a acuerdos con el UND para que se adecue. En ese sentido, se propone establecer la posibilidad de que el UND solicite, por una sola vez, a la EPS un plazo para implementar las medidas que requiera para cumplir con los VMA, comprometiéndose a suscribir un “*Acta de Compromiso*” que incluya la siguiente información:

- Propuesta técnica de las medidas que efectuará para adecuarse a los VMA;
- Propuesta económica del costo total de las medidas que efectuará para adecuarse a los VMA;
- Cronograma de implementación de las medidas propuestas, estableciendo hitos que permitan verificar el cumplimiento en forma periódica, durante el plazo otorgado; y,
- Presentar una garantía financiera de al menos 30% del costo total de las medidas que efectuará para adecuarse.

La EPS tendría que establecer plazos máximos y según el caso, previa evaluación, tomaría la decisión de otorgar un plazo de adecuación al UND. Se propone incluir en el Acta de Compromiso, la aplicación de una penalidad económica al UND, equivalente a un 200% adicional al importe facturado mensual por el servicio de alcantarillado sanitario, durante el período de plazo. Cabe aclarar que esta propuesta es solo en caso de que se exceda los parámetros del Anexo 2 de la norma; sin embargo, si fuera el caso que el UND está incumpliendo además los parámetros del Anexo 1, se entiende que debe cumplir con el pago adicional que le corresponda por el exceso de concentración de estos parámetros.

La EPS tendrá que supervisar periódicamente el cumplimiento de los compromisos del UND. De verificar incumplimiento en los compromisos asumidos, desde el primer hito, la EPS procedería a ejecutar la garantía y cerrar el servicio de alcantarillado hasta que demuestre que ha adecuado sus descargas.

Este mecanismo facilitaría tremendamente el proceso de implementación de la norma. Construir un sistema de tratamiento no demora un mes ni en tres meses, posiblemente tome más tiempo, si no hay posibilidad de conciliar y llegar a acuerdos, se pueden generar conflictos no solo con el UND sino con la sociedad en su conjunto.

#### d) Registro de UND

- Se propone que los UND que no cumplan con presentar sus declaraciones juradas en los plazos establecidos, o la presenten de manera incompleta, las EPS los podrán registrar de oficio como UND para posibilitar que esta efectúe el control de VMA. Actualmente, la norma señala que los UND serán registrados como tal por las EPS, recién cuando estos hayan presentado su declaración jurada, incluyendo los resultados de sus análisis, los cuales determinarán el cargo adicional que se le cobrará y/o aplicar la medida de cierre del servicio de alcantarillado. Lo que está ocurriendo es que las EPS que no acatan la disposición de presentar su declaración jurada evaden por algún tiempo el control, a los cuales solo se les puede iniciar un proceso sancionador que puede durar hasta dos años, con lo cual estarían siendo “beneficiados”, porque no se les aplicaría las sanciones, en detrimento de aquellos que sí cumplen con presentar la documentación para el registro. En esa lógica, el registro de oficio permite a la EPS efectuar el control de estos UND rebeldes y aplicar las sanciones que correspondan, en caso de incumplimiento de la norma.
- Eliminar algunos requisitos requeridos a los UND que no aportan o cuya información obra en archivos de la EPS. Se propone eliminar de los requisitos: i) La presentación de la copia de

factibilidad de servicio, otorgado por la EPS o autorización de conexión de servicio de agua y saneamiento otorgado por algún prestador de servicio; y, ii) copia legalizada de la licencia de funcionamiento vigente.

- Explicitar la posibilidad de priorizar el registro de los UND y, por lo tanto, el control, siguiendo etapas que serán definidas según las capacidades de las EPS. Se propone priorizar a los usuarios industriales, con real potencial de ser mayores contaminadores. Luego, se irá registrando otros grupos según una jerarquía razonable.
- e) Uso por las EPS de los recursos recaudados por la aplicación de cargos adicionales a UND. Se plantea explicitar el uso que se le debe dar a los recursos que recauden las EPS por concepto de cargos adicionales por incumplimiento de los VMA. Ello para garantizar que dichos recursos se destinen a la mejora del sistema de alcantarillado y tratamiento, a fin de que permitan continuar con el proceso de implementación del control de las descargas, toda vez que las EPS en general no tienen previsto recursos para ello. Se puede establecer un fondo sujeto de fiscalización por parte del regulador.

## **2. Plan de acción para implementación de los VMA con la participación de diversos actores**

Para viabilizar la implementación de las propuestas normativas señaladas, a continuación se analiza una serie de medidas que se considera deberían adoptarse para que las disposiciones legales puedan aplicarse de manera efectiva y no terminen siendo normas que al final no generan ningún beneficio o que nunca pudieron aplicarse.

- a) Conformación de una Comisión Multisectorial Temporal: El MVCS debe asumir un rol protagónico y articulador en la implementación de los VMA al ser necesaria la intervención de distintos sectores, por lo cual se debe conformar una Comisión Multisectorial Temporal (en el marco de lo establecido en la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo) que debe ser presidida por el MVCS, y conformada por la Sunass, Indecopi, EPS (a través de ANEPSA) como un primer círculo y en un círculo ampliado con Produce, Minam, Minsa, con la participación de agrupaciones de UND como es el caso de Sociedad Nacional de Industrias (SIN), Gremios empresariales, Cámaras de Comercio, entre otros.

Ello, permitirá la aplicación concertada de estrategias y acciones desde cada sector, de tal manera que cada cual, según su rol, pueda contribuir a la implementación del efectivo control de los VMA. El MVCS debe realizar el seguimiento de manera multisectorial a un problema

que es transversal a más de una sector y nivel de gobierno, a fin de identificar los problemas que se presentan y proponer las soluciones que fueran necesarias, pero de manera coordinada y no de forma individual, como se viene efectuando.

- b) Conformación de un grupo de trabajo en el MVCS: En vista de las dificultades que se han presentado desde la vigencia de la norma que regula los VMA, pese a que hubo un plazo entre la emisión y vigencia de dicha norma, es primordial que el MVCS, en base a su función rectora, designe un grupo de trabajo interno que dependa directamente del Viceministerio de Saneamiento, a fin de hacer un seguimiento continuo a la implementación de los VMA. Es preciso tener en cuenta que es necesario un acompañamiento constante, a fin de brindar apoyo técnico, financiero, etcétera; en el marco de la implementación de una política que requiere la intervención de muchos actores y la inversión de una cantidad considerable de recursos públicos y privados.
- c) Es conocida la difícil situación en las que se encuentran las EPS, tanto en temas de gestión, calidad del personal, bajos sueldos, tarifas bajas, escasos recursos económicos, entre otros, por lo cual no era difícil predecir los problemas que se iban a presentar con la implementación de una norma como la de los VMA que necesita una serie de recursos económicos y humanos para su correcta, efectiva y real aplicación, lo cual debió preverse con la adopción previa de una serie de medidas que permitan a estas empresas asumir este nuevo reto. Ante ello, se propone lo siguiente:
  - Capacitación: El MVCS en coordinación con la Sunass y a través del Sistema de Fortalecimiento de Capacidades (SFC) debe elaborar un plan de capacitación presencial a los equipos de trabajo que formen las EPS para la implementación de los VMA, el cual deberá contemplar aspectos relacionados a temas técnicos, facturación, análisis de las descargas, aplicación de la metodología del pago adicional, atención de reclamos, entre otros, pues es importante tener en cuenta que no es posible emitir una norma sin que previamente se haya efectuado un trabajo de difusión y capacitación a los actores que la aplicarán y qué mejor de aquellos que son los responsables de elaborarlas normas.
  - Dotar de recursos económicos a las EPS que les permitan, al menos en una primera etapa, implementar los VMA, ya sea incorporando dichos costos en la tarifa de alcantarillado de los usuarios no domésticos (Sunass debería realizar una evaluación al respecto como una forma de revisión tarifaria), gestionando recursos no reembolsables de cooperantes o a través de transferencias financieras por parte del Gobierno Central (quizás se pueda emitir una

disposición que permita que los Gobiernos Regionales les brinden recursos del canon a las EPS para la implementación de los VMA).

- d) Los UND son aquellas personas naturales y jurídicas que realizan una actividad económica comercial e industrial, como restaurantes, hoteles, lavanderías, curtiembres, fabricas, entre otras; actividades que son reguladas por sectores distintos al MVCS (regula prestación del servicio de alcantarillado), los cuales tienen la función de supervisar y fiscalizar que sus administrados cumplan con sus normas sectoriales.

Sin embargo, luego del análisis efectuado en el presente trabajo de investigación al marco normativo y los actores que intervienen en las descargas de aguas residuales no domésticas, se ha podido identificar que muchas de dichas funciones no vienen cumpliendo y de cumplirse el trabajo o responsabilidad de las EPS respecto a la aplicación de los VMA sería menos tediosa y costosa. En este escenario se propone lo siguiente:

- El MVCS debe revisar las disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones relacionadas con los sistemas de evacuación de aguas residuales establecidas en las normas técnicas que se deben tener en cuenta para la construcción de infraestructura para actividades comerciales o industriales, a fin de que contemplen que aquella infraestructura relacionada con actividades a las que se les aplique los VMA cuente con un sistema de tratamiento previo de acuerdo al tipo de residuos que genere.
- Es preciso que se incorpore como un requisito de la licencia de funcionamiento en los Textos Únicos de Procedimientos Administrativos de los gobiernos locales, que los locales donde se desarrollarán actividades comerciales o industriales cuenten con un sistema de tratamiento previo de acuerdo al tipo de residuos que generen. Para ello, debería ser el Minsa, a través de Digesa, el que otorgue la autorización o certificación del tipo de sistema con el que cuenta la persona natural o jurídica que desarrollará dichas actividades.
- Los sectores pertinentes, como Produce, deben actualizar sus normas relacionadas con la supervisión y fiscalización de las actividades que realizan sus administrados, a fin de cumplir con sus funciones establecidas en sus Reglamentos de Organización y Funciones. Al respecto, Produce tiene, entre otras, la función de supervisar que los titulares de la industria manufacturera cuenten con medios que controlen y minimicen la descarga de contaminantes.

En este sentido, si todos los sectores cumplen con sus funciones desde el ámbito y etapa de intervención que les corresponde, la intervención y obligaciones de las EPS se limitarían a determinados aspectos, reduciendo costos innecesarios, pues ya existirían controles previos.

- e) Teniendo en cuenta que las EPS tendrán un ingreso adicional una vez que empiecen a aplicar el pago adicional por incumplimiento del Anexo N° 1 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, es necesario crear un Fondo en cada EPS en el que se deposite lo recaudado por dicha actividad, el cual esté sujeto a la fiscalización del organismo regulador, con la finalidad de que los recursos recaudados por aplicación de los VMA solo sean destinados para acciones conducentes a mejorar todo el ciclo de la prestación del servicio de alcantarillado, como el mantenimiento de la infraestructura, construcción de PTAR, entre otros.
- f) Tanto el MVCS y la Sunass deben revisar su marco normativo relacionado con determinadas obligaciones de las EPS que dependen de la aprobación de alguna de las dos entidades antes mencionadas, pues ello limita el accionar de estas y ocasiona que empleen recursos humanos y económicos en aspectos innecesarios, como por ejemplo, lo relacionado a la inclusión de determinadas disposiciones de los VMA en el Reglamento de Prestación de Servicio de las EPS que tienen que ser aprobadas por la Sunass; sin embargo, el organismo regulador suele demorarse un promedio de seis meses a un año en aprobar dichos Reglamentos.

En ese sentido, se debe evaluar la necesidad de este tipo de disposiciones, teniendo en cuenta que ya existen normas sectoriales y del organismo regulador que desarrollan las obligaciones de las EPS y las actividades que estas realizan, siendo el citado reglamento una recopilación de disposiciones que ya han sido emitidas.

## Conclusiones y recomendaciones

### 1. Conclusiones

- a) Los sistemas de alcantarillado y los sistemas de tratamiento de aguas residuales del país están diseñados para trabajar con aguas residuales domésticas, por lo que las aguas residuales no domésticas son un problema tanto para la red de alcantarillado, como para los sistemas de tratamiento que son operados por las EPS, pues las aguas residuales no domésticas contienen concentraciones elevadas de sustancias contaminantes o tóxicas que deterioran la infraestructura y ponen en peligro la salud de los seres humanos.
- b) La emisión de la norma que regula las descargas de las aguas residuales no domésticas al sistema de alcantarillado, a través de la aplicación de lo VMA, es una medida adoptada por el MVCS para regular, controlar y fiscalizar las descargas de las aguas residuales no domésticas al sistema de alcantarillado, a fin de evitar el deterioro de las instalaciones, infraestructura sanitaria, maquinarias y equipos, disminuyendo los costos de su operación y mantenimiento, y evitando el deterioro de los procesos de tratamiento de las aguas residuales.
- c) Como se ha podido apreciar en el presente trabajo de investigación, existe una serie de deficiencias y limitaciones en el sector saneamiento que no permitirán la aplicación efectiva de las normas que regulan los VMA, debido a los siguientes factores: i) Deficiencias del marco normativo que lo hacen extremadamente rígido e inflexible; ii) limitaciones en la capacidad institucional de las EPS para aplicar la norma y realizar el control de las descargas de los UND; iii) escasa oferta de laboratorios debidamente acreditados por INDECOPI, lo cual hace inviable la atención de la demanda de análisis de parámetros que determinan el valor de los VMA; iv) dificultades en el organismo regulador para supervisar el cumplimiento de la norma por parte de las EPS; v) Limitaciones de *Know how* de los UND para la aplicación de tecnologías eficientes y amigables con el medio ambiente, ya sea para el tratamiento previo de sus aguas residuales o para la ejecución de sus procesos productivos, entre otros.
- d) El marco normativo que regula de manera directa e indirecta las descargas de aguas residuales no domésticas al sistema de alcantarillado administrado por las EPS, establece una serie de derechos y obligaciones de diversos actores que intervienen en dicha actividad, ya sea como usuarios, prestadores del servicio, o como la entidad encargada de normar o supervisar; sin embargo, la intervención de cada una de estas entidades se da de manera aislada y fragmentada, sin tener en cuenta que el vertimiento al sistema de alcantarillado de aguas

residuales producidas por actividades no domésticas sin recibir un tratamiento previo, genera una serie de problemas que involucra a diversos actores desde cada uno de sus ámbitos de competencia.

- e) El MVCS no realizó un trabajo previo a la dación de las normas que regulan la aplicación de los VMA, como difusión, actividades de capacitación, identificación de necesidades, coordinación multisectorial respecto a las diversas funciones, revisión de las normas multisectoriales, entre otras; a fin de que la aplicación de la norma que regula los VMA se pueda dar de la manera más efectiva posible para que se puedan lograr los objetivos propuestos.
- f) La experiencia de implementación del control de los VMA en las EPS ha demostrado que se deben realizar algunos ajustes al marco normativo a efectos de viabilizar su aplicación, entendiendo que la adecuación de las descargas es un proceso, en el cual participan varios actores y, por lo tanto, deben darse los instrumentos de tal manera que permitan una evolución.
- g) Otro aspecto que ha quedado al descubierto es la no consideración de un contexto adverso o quizá no preparado para aplicar una norma tan buena pero bastante rígida e inflexible. La escasa oferta de laboratorios es una gran restricción para el cumplimiento de la norma tal cual está establecida.
- h) En general, es posible afirmar que los sistemas de control más comunes establecen límites a las concentraciones contaminantes de las descargas, mediante un conjunto de parámetros que pueden variar según el país y mecanismos compensatorios de pagos por los excesos de concentraciones, los cuales también difieren en su aplicación.
- i) Si bien es necesario realizar cambios a la norma, ello no es suficiente, hace falta que el MVCS realmente elabore e implemente un plan sectorial para la implementación de la norma que incluya una serie de estrategias y acciones a realizar en forma conjunta con otros actores involucrados, pues debe tenerse en cuenta que la implementación de una medida como esta requiere de un trabajo que debe ser aplicado y medido por etapas, así como la necesidad de destinar recursos económicos y humanos de manera constante.

## **2. Recomendaciones**

En el marco de las propuestas formuladas y los problemas identificados en la aplicación de los VMA, se realizan las siguientes recomendaciones.

- a) Revisar el marco normativo expedido desde el año 2009 aplicable a los VMA, a fin de modificar aquellas disposiciones que resultan innecesarias o difíciles de aplicar, de acuerdo a la realidad de las EPS y de los resultados que a la fecha se han podido identificar, los cuales no han sido lo más favorables.
- b) Identificar las necesidades de las EPS y brindar las soluciones respectivas para la efectiva aplicación de los VMA, para lo cual el MVCS debe implementar un plan de trabajo con tiempos y metas claras en base a los distintos tipos de EPS. Es primordial tener en cuenta que la correcta implementación de los VMA redundará en la mejora y solución de otros problemas que se puedan presentar en el ámbito de competencia de otros sectores.
- c) Es primordial que el MVCS asuma un papel protagónico y coordinador respecto a la implementación de los VMA, de lo contrario las acciones que se realicen será de manera dispersa y aislada lo cual no contribuirá en nada a la finalidad que se quiere lograr con dicha norma.
- d) Conformar una Comisión Multisectorial con la finalidad de coordinar con todas las entidades públicas o privadas que tienen alguna intervención en el procedimiento tanto de producción, vertimiento, tratamiento y disposición final de aguas residuales no domésticas, así como en la aplicación de los VMA.
- e) Conformar un Fondo de Administración de los recursos que se generen de la aplicación de los VMA, por cada EPS y fiscalizado por el organismo regulador, con la finalidad de que estos sean invertidos en la construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura de alcantarillado y las PTAR.

## Bibliografía

Carrillo, Lisbert y Gómez, Mauricio (2008). Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Sanitario y Ambiental “Recopilación, evaluación y análisis de la información para el programa de control de vertimientos industriales con descarga al alcantarillado para el municipio de Bucaramanga”. En: *Universidad Pontificia Bolivariana*. 2008. Fecha de consulta: 04/04/2014.

<[http://repository.upb.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/242/1/digital\\_16630.pdf](http://repository.upb.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/242/1/digital_16630.pdf)>.

Carvajal, Elsa y Esparragoza, Rafael. Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Sanitario y Ambiental “Análisis de la normatividad ambiental Colombiana para el vertimiento de aguas residuales al sistema de alcantarillado público”. En: *Universidad Pontificia Bolivariana*. Febrero de 2008. Fecha de consulta: 04/04/2014.

<[http://repository.upb.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/51/1/digital\\_15337.pdf](http://repository.upb.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/51/1/digital_15337.pdf)>.

Chile. Ministerio de Obras Públicas (1998). Decreto 609. Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes asociados a las descargas de residuos Industriales líquidos a sistemas de alcantarillado.

Cortes Martínez, Facundo; Betancourt Silva, Fernando y Medrano Chávez, J. Flavio. “Control Inicial en la Descarga de Aguas Residuales Industriales y Comerciales”. En: *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal - Universidad Autónoma del Estado de México*. Enero –junio 2010. Fecha de consulta: 10/04/2014. <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94415753008>>.

Defensoría del Pueblo (2007). *Informe Defensorial N° 94 “Ciudadanos sin Agua: Análisis de un Derecho Vulnerado”*. Primera Edición. Lima: Defensoría del Pueblo.

García, Aniza (2008). *El Derecho Humano al Agua*. Madrid: Editorial Trotta.

INDECOPI. “En world wide web: <http://www.indecopi.gob.pe/>”.

INEI. “En world wide web: [www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe/)”

México. Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (1996). Norma Oficial Mexicana NOM-002-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de

contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

Perú. Ministerio de Agricultura y Riego (2009). Ley N° 29338. Ley de Recursos Hídricos.

Perú. Ministerio del Ambiente (2001). Ley N° 27446. Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental.

Perú. Ministerio de la Producción (1997). Decreto Supremo N° 019-97-ITINCI. Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades de la Industria Manufacturera.

Perú. Ministerio de la Producción (2000). Resolución Ministerial N° 026-2000-ITINCE. Protocolo de Monitoreo de Efluentes Líquidos.

Perú. Ministerio de la Producción (2001). Decreto Supremo N° 025-2001-ITINCI. Régimen de sanciones e incentivos del reglamento de protección ambiental para el desarrollo de las actividades de la industria manufacturera.

Perú. Ministerio de la Producción (2006). Resolución Ministerial N° 198-2006-PRODUCE. Guía de prevención de la contaminación para la industria manufacturera.

Perú. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (1994). Ley N° 26338. Ley General de Servicios de Saneamiento.

Perú. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2013). Ley N° 30045. Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento.

Perú. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2005). Decreto Supremo N° 023-2005-VIVIENDA. Texto Único Ordenado del Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento.

Perú. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2009). Resolución Ministerial N° 116-2012-VIVIENDA. Parámetros para las actividades que según la Clasificación Industrial Internacional (CIU) serán de cumplimiento obligatorio por parte de los Usuarios No Domésticos,

en aplicación del D.S. N° 021-2009-VIVIENDA, referido a los valores máximos admisibles de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario.

Perú. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2009). Decreto Supremo N° 021-2009 – VIVIENDA. Norma que regula mediante Valores Máximos Admisibles las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario.

Perú. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2010). Decreto Supremo N°003-2010-MINAM. Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales.

Perú. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2011). Decreto Supremo N° 003-2011-VIVIENDA. Reglamento del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA.

Perú. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2013). Decreto Supremo N° 015-2013-VIVIENDA. Reglamento de la Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento.

Perú. Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (2007). Resolución de Consejo Directivo N° 009-2007-SUNASS-CD. Reglamento General de Regulación Tarifaria.

Perú. Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (2007). Resolución de Consejo Directivo N° 011-2007-SUNAS. Reglamento de Calidad de la Prestación de Servicios de Saneamiento.

Perú. Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (2007). Resolución de Consejo Directivo N° 003-2007-SUNASS-CD. Reglamento General de Supervisión, Fiscalización y Sanción de las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento.

Perú. Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (2011). Resolución de Consejo Directivo N°025-2011-SUNASS-CD. Metodología para determinar el pago adicional por exceso de concentración de los parámetros fijados en Anexo 1 del D.S. N° 021-2009-VIVIENDA y modifican el Reglamento de Calidad de la Prestación de Servicios de Saneamiento.

Perú. Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (2013). Resolución de Consejo Directivo N° 044-2013-SUNASS-CD. Directiva sobre VMA de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario.

Romero, Jairo A (2004). *Tratamiento de Aguas Residuales, Teoría y Principios de Diseño*. México: Graw Hill.

Sorrequieta, Augusto. “Aguas Residuales: Reúso y Tratamiento. Lagunas de Estabilización: Una opción para América Latina”. En: *Universidad Nacional del Rosario – Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas*. 02 de junio de 2004. Fecha de consulta: 06/05/2014.  
<[http://www.fbioyf.unr.edu.ar/evirtual/pluginfile.php/2784/mod\\_resource/content/0/2\\_Aguas\\_residuales\\_protegido\\_.pdf](http://www.fbioyf.unr.edu.ar/evirtual/pluginfile.php/2784/mod_resource/content/0/2_Aguas_residuales_protegido_.pdf)>.

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento – SUNASS (2008). *Diagnóstico Situacional de los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales en las EPS del Perú y Propuestas de Solución*. Lima: R y F Publicaciones y Servicios S.A.C.

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento – SUNASS. Informe N° 172-2013/SUNASS-120-F -“Las EPS y su desarrollo 2013 (datos 2012)”. En: *Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento – SUNASS*. 25 de junio de 2013. Fecha de consulta: 06/05/2014.<<http://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/component/content/article?layout=edit&id=307>>.

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento – SUNASS. Informe N° 196-2013/SUNASS-120-F – Benchmarking Regulatorio de las EPS 2013 (datos 2012). En: *Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento – SUNASS*. 12 de julio de 2013. Fecha de consulta: 06/05/2014. <[http://www.sunass.gob.pe/doc/benchmarking\\_2013.pdf](http://www.sunass.gob.pe/doc/benchmarking_2013.pdf)>.

Vergara, Ana (2012). *Las EPS y su desarrollo 2012*. (En línea). Lima: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. Fecha de consulta: 15/01/2014.  
<<http://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/noticias/notas-de-prensa/70-sunass/eps/documentos-de-gestion/indicadores-de-gestion/informe/92-las-eps-y-su-desarrollo-2012>>.

## **Anexos**

## Anexo 1. Sistema de alcantarillado



Fuente: [www.consorciodeaa.com](http://www.consorciodeaa.com).

## Anexo 2. Tecnologías de los sistemas de tratamiento de aguas residuales

| Sistemas de tratamientos | Componentes                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lodos activados – SBR    | Sistema de pre tratamiento (rejas y desarenadores).<br>Sistema de tratamiento (Tanques de aireación y sedimentadores).<br>Sistema de desinfección.<br>Sistema de deshidratación de lodos.           |
| Lagunas de oxidación     | Sistema de pre tratamiento (rejas manuales).<br>Sistema de tratamiento (laguna primaria y secundaria)                                                                                               |
| Anaerobio – aerobio      | Sistema de pre tratamiento (Rejas y desarenadores).<br>Sistema de tratamiento (Lagunas primarias, secundarias, terciarias y cuaternarias).<br>Sistema de desinfección.                              |
| Lagunas aireadas         | Sistema de tratamiento (Lagunas aireadas de mezcla completa, lagunas aireadas de mezcla parcial, laguna de sedimentación, lagunas de pulimento y estructura de secado).<br>Sistema de desinfección. |
| Filtro percolador        | Sistema de pre tratamiento (Rejas y desarenador).<br>Sistema de tratamiento (Decantadores primarios, decantadores secundarios y filtros percoladores).                                              |
| Cámara de rejas          | Sistema de pre tratamiento (Rejas y desarenadores).                                                                                                                                                 |
| Lodos activados          | Sistema de pre tratamiento (rejas).<br>Sistema de tratamiento (Cámara de aeración y decantador).<br>Sistema de desinfección.                                                                        |

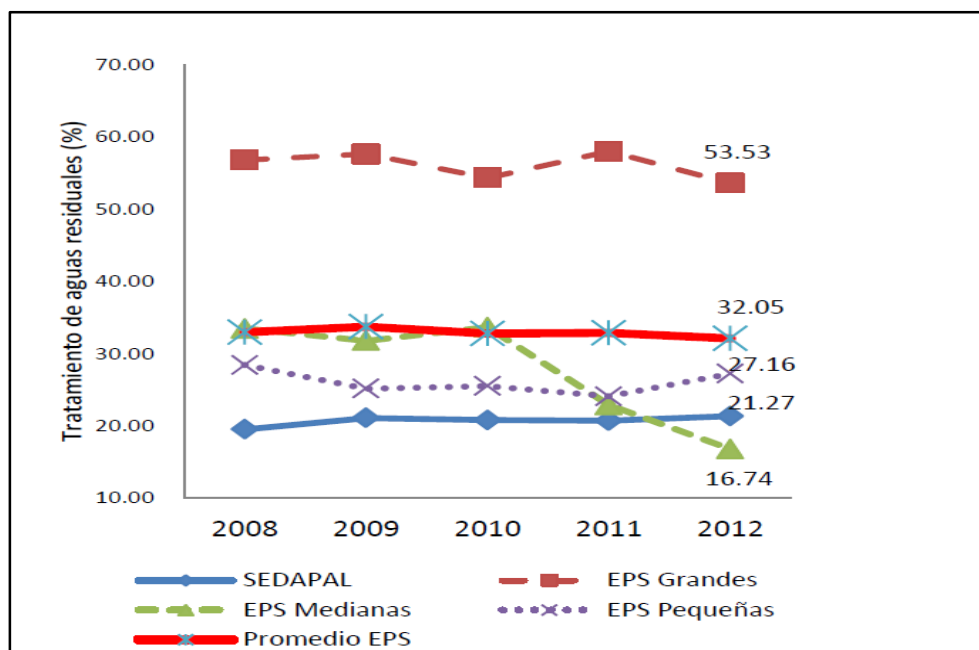
Fuente: SUNASS. Elaboración propia, 2014.

### Anexo 3. Situación del servicio de alcantarillado

| Tipo de EPS  | Número de EPS | Conexiones totales de alcantarillado (miles) | Cobertura de alcantarillado (%) | Volumen volcado de aguas residuales (miles m3) | Volumen tratado de aguas residuales (miles m3) | Tratamiento de aguas residuales (%) |
|--------------|---------------|----------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| SEDAPAL      | 1             | 1,317                                        | 89,86                           | 438,834                                        | 93,349                                         | 21,27                               |
| EPS grandes  | 16            | 1,283                                        | 77,43                           | 273,868                                        | 146,592                                        | 53,53                               |
| EPS medianas | 13            | 281                                          | 72,47                           | 65,654                                         | 10,989                                         | 16,74                               |
| EPS pequeñas | 20            | 135                                          | 66,20                           | 30,080                                         | 8,168                                          | 27,16                               |
| <b>Total</b> | <b>50</b>     | <b>3,016</b>                                 | <b>82,72</b>                    | <b>808,436</b>                                 | <b>259,098</b>                                 | <b>32,05</b>                        |

Fuente: SUNASS. Elaboración de propia.

### Anexo 4. Evolución de cobertura de tratamiento de aguas residuales por tamaño de EPS



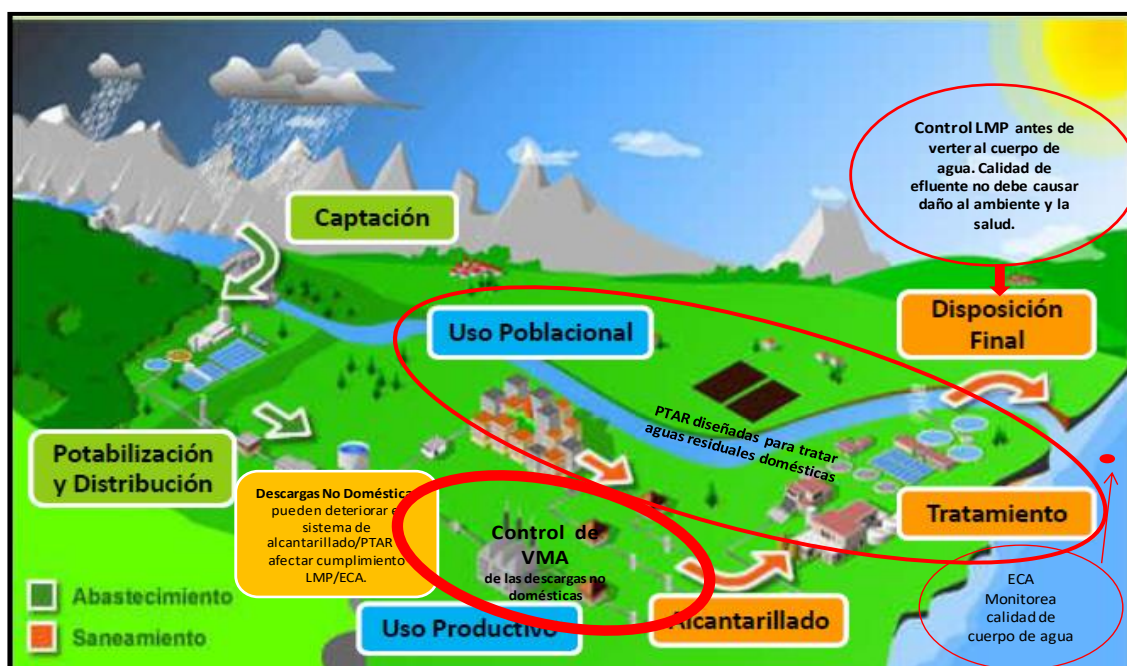
Fuente: SUNASS. 2013.

## Anexo 5. Estado situacional de las PTAR

| Estado operacional                                 | Nro. PTAR | %    |
|----------------------------------------------------|-----------|------|
| No operan                                          | 16        | 11.2 |
| Sin mantenimiento                                  | 116       | 81.1 |
| Sobrecarga hidráulica                              | 55        | 38.5 |
| Sin cribas                                         | 79        | 55.2 |
| Sin desarenador                                    | 103       | 72.0 |
| DBO5 en entrada > 400 mg/l                         | 26        | 18.0 |
| Alta presencia de macrófitos y malezas             | 20        | 14.1 |
| Lagunas arenadas y con lodos                       | 52        | 36.1 |
| Eficiencia de remoción de DBO5 < 80%               | 94        | 66.0 |
| Eficiencia de remoción de Coliformes fecales < 99% | 69        | 48.0 |
| Con autorización de vertimiento                    | 4         | 2.1  |
| Con autorización de reúso*                         | 3         | 2.8  |

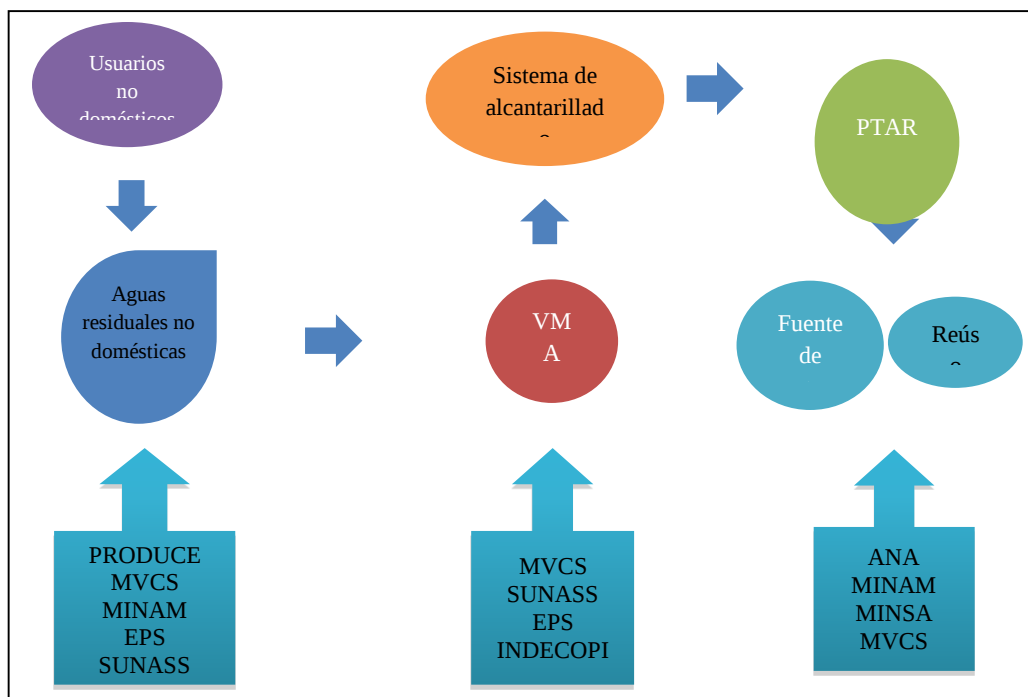
Fuente: SUNASS. 2007.

## Anexo 6. Efecto del control de VMA en el ciclo del agua



Fuente: Jochen Berrhalter 2013. Elaboración propia.

## Anexo 7. Etapas de la producción y disposición final de las aguas residuales no domésticas y actores involucrados



Fuente: Elaboración propia, 2014.

**Anexo 8. Valores Máximos Admisibles de los parámetros aplicables para la regulación de las descargas de aguas residuales no domésticas**

Anexo N°1 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA

| Parámetro                     | Unidad | Expresión        | VMA para descargas al sistema de Alcantarillado |
|-------------------------------|--------|------------------|-------------------------------------------------|
| Demanda Bioquímica de Oxígeno | mg/L   | DBO <sub>5</sub> | 500                                             |
| Demanda Química de Oxígeno    | mg/L   | DQO              | 1000                                            |
| Sólidos Suspendidos Totales   | mg/L   | SST              | 500                                             |
| Aceites y Grasas              | mg/L   | AYG              | 100                                             |

Anexo N°2 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA

| Parámetro             | Unidad | Expresión                    | VMA para descargas al sistema de Alcantarillado |
|-----------------------|--------|------------------------------|-------------------------------------------------|
| Aluminio              | mg/L   | Al                           | 10                                              |
| Arsénico              | mg/L   | As                           | 0.5                                             |
| Boro                  | mg/L   | B                            | 4                                               |
| Cadmio                | mg/L   | Cd                           | 0.2                                             |
| Cianuro               | mg/L   | CN                           | 1                                               |
| Cobre                 | mg/L   | Cu                           | 3                                               |
| Cromo Hexavalente     | mg/L   | Cr+6                         | 0.5                                             |
| Cromo Total           | mg/L   | Cr                           | 10                                              |
| Manganeso             | mg/L   | Mn                           | 4                                               |
| Mercurio              | mg/L   | Hg                           | 0.02                                            |
| Níquel                | mg/L   | Ni                           | 4                                               |
| Plomo                 | mg/L   | Pb                           | 0.5                                             |
| Sulfatos              | mg/L   | SO <sub>2-4</sub>            | 500                                             |
| Sulfuros              | mg/L   | S-2                          | 5                                               |
| Zinc                  | mg/L   | Zn                           | 10                                              |
| Nitrógeno Amoniacal   | mg/L   | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | 80                                              |
| Ph                    | mg/L   | pH                           | 6-9                                             |
| Sólidos Sedimentables | MI/L/h | S.S.                         | 8.5                                             |
| Temperatura           | °C     | T                            | <35                                             |

Fuente: Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA.

## Anexo 9. Ejemplos de facturación de cargos adicionales por exceso de VMA

| Facturacion Noviembre 2013          | Usuario                               | volumen facturado por agua potable | Monto facturado agua potable | Monto facturado por alcantarillado | factor Noviembre | Monto facturado por VMA | Total abonado sin IGV | VMA con IGV | Total abonado con IGV |
|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------|-------------------------|-----------------------|-------------|-----------------------|
|                                     | Curtiembre La Pisquena                | 588                                | 1,161.96                     | 487.80                             | 6.05             | 2,951.19                | 4,600.95              | 3,482.40    | 5,429.12              |
|                                     | Corporacion Ieribe                    | 1118                               | 2,175.15                     | 937.61                             | 6.15             | 5,766.30                | 8,879.06              | 6,804.24    | 10,477.29             |
|                                     |                                       |                                    |                              |                                    |                  |                         |                       |             |                       |
| Facturacion Diciembre 2013          | Usuario                               | volumen facturado por agua potable | Monto facturado agua potable | Monto facturado por alcantarillado | factor Diciembre | Monto facturado por VMA | Total abonado sin IGV | VMA con IGV | Total abonado con IGV |
|                                     | Curtiembre La Pisquena                | 743                                | 1,487.93                     | 624.67                             | 6.05             | 3,779.25                | 5,891.85              | 4,459.52    | 6,952.39              |
|                                     | Corporacion Ieribe                    | 1395                               | 2,725.27                     | 1,174.72                           | 0.09             | 105.72                  | 4,005.71              | 124.76      | 4,726.74              |
|                                     | Camal Municipal                       | 50                                 | 38.35                        | 16.1                               | 8                | 128.80                  | 183.25                | 151.98      | 216.24                |
|                                     | Compañia Americana de Conservas S.A.C | 2346                               | 4,613.96                     | 1,988.78                           | 16               | 31,820.48               | 38,423.22             | 37,548.17   | 45,339.40             |
|                                     |                                       |                                    |                              |                                    |                  |                         |                       |             |                       |
| Estimacion Facturacion a Enero 2014 | Usuario                               | volumen facturado por agua potable | Monto facturado agua potable | Monto facturado por alcantarillado | factor Enero     | Monto facturado por VMA | Total abonado sin IGV | VMA con IGV | Total abonado con IGV |
|                                     | Curtiembre La Pisquena                | 743                                | 1,487.93                     | 624.67                             | 0.6              | 374.80                  | 2,487.40              | 442.27      | 2,935.13              |
|                                     | Corporacion Ieribe                    | 1395                               | 2,725.27                     | 1,174.72                           | 0.09             | 105.72                  | 4,005.71              | 124.76      | 4,726.74              |
|                                     | Camal Municipal                       | 50                                 | 38.35                        | 16.1                               | 8                | 128.80                  | 183.25                | 151.98      | 216.24                |
|                                     | Compañia Americana de Conservas S.A.C | 2346                               | 4,613.96                     | 1,988.78                           | 6                | 11,932.68               | 18,535.42             | 14,080.56   | 21,871.80             |

Fuente: EPS EMAPISCO.

## Anexo 10. Situación del proceso de registro de usuarios no domésticos al 30-03-14

| N° total de Usuarios No Domésticos identificados | N° de Notificaciones       |                        |                            | N° de UND que presentaron DJ                                  |                                           |                                                    |                                               |
|--------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                                                  | Al 31 de Diciembre de 2013 | Al 04 de Marzo de 2014 | En proceso de notificación | N° de usuarios incorporados al Registro UND sin observaciones | N° de UND facturados por exceder Anexo 1. | N° UND notificados para cierre por exceder Anexo 2 | N° UND Observados por regularizar información |
| 549                                              | 127                        | 345                    | 77                         | 10                                                            | 03                                        | 07                                                 | 50                                            |
|                                                  | 549                        |                        |                            | 70                                                            |                                           |                                                    |                                               |

Fuente: EPS SEDACUSCO

## Anexo 11. Facturación comparativa sin cargo y con cargo adicional por exceso de VMA de un UND

Facturación sin VMA

**CUENTA CORRIENTE**

Código Catastral: 1 1 2 90 170 13 Inscripción: 01232273 Estado: ACTIVA Situación: ACTIVA  
 V.I.P. Nombre: CERVECERIAS PERUANAS BACKUS S.A.A. Tipo Serv: AD Ult. Fecha Corte: / /  
 G-2 Dirección: AV. DE LA CULTURA CONSULTA DETALLE DE FACTURA 902-IND

| It. | Fecha    | Hora     | Periodo  | S |
|-----|----------|----------|----------|---|
| 457 | 09/12/13 | 17:12:20 | Dic-2013 |   |
| 458 | 08/01/14 | 09:10:24 | Ene-2014 |   |
| 459 | 08/01/14 | 10:44:22 | Ene-2014 |   |
| 460 | 29/01/14 | 09:38:38 | Ene-2014 |   |
| 461 | 07/02/14 | 16:01:49 | Feb-2014 |   |
| 462 | 27/02/14 | 08:25:20 | Feb-2014 |   |
| 463 | 10/03/14 | 14:55:53 | Mar-2014 |   |

**Serie Número Chq. Nombre del Cliente F. Emisión**  
 S1 6360803 3 CERVECERIAS PERUANAS BACKUS S.A.A. 08/01/14

**Grupo Periodo Inscripción Código Catastral Estado Factura**  
 2 Ene-2014 01232273 1 1 2 90 170 13 CANCELADA

**Dirección F. Vencimiento**  
 AV. DE LA CULTURA 23/01/14

**Tarifa por unidad de uso** 1302- 1

**Fecha y Lectura Actual** 31/12/13 996871 3 m. Consumo 24748 **Código Lectura**  
**Fecha y lectura Anterior** 30/11/13 972123 3 m. N° Medidor SSM9043255 0

| Línea | Código | Concepto         | Importe (\$/.) | Nro. Docum. | Nro. cuota |
|-------|--------|------------------|----------------|-------------|------------|
| 1     | 201    | SERVICIO DE AGUA | 157199.30      | 0           | 0          |
| 2     | 301    | SERVICIO DESAGUE | 138366.07      | 0           | 0          |
| 3     | 837    | INTERESES Y MORA | 1994.38        | 0           | 0          |
| 4     | 200    | CARGO FIJO       | 3.77           | 0           | 0          |

**Facturación del mes actual** Total Imponible 297563.52 IGV 53202.45 Redondeo 0.03 **Total Factura** 350766.00

**Saldos** 0.00 **Cuotas Incluidas** 0.00 **Total a Pagar** 350766.00 **Salir**

**Historico Lecturas** **Duplicar**

**Cod. Nombre Operador**  
 2 OPERADOR GRUP  
 23 V. San Francisco 2  
 2 OPERADOR GRUP  
 24 V. San Francisco 3  
 2 OPERADOR GRUP  
 24 V. San Francisco 3  
 2 OPERADOR GRUP

**Incluir en la Facturación:**  
 Cargos : 0.00  
 Invenio : 0.00

Facturación con exceso de VMA

**CUENTA CORRIENTE**

Código Catastral: 1 1 2 90 170 13 Inscripción: 01232273 Estado: ACTIVA Situación: ACTIVA  
 V.I.P. Nombre: CERVECERIAS PERUANAS BACKUS S.A.A. Tipo Serv: AD Ult. Fecha Corte: / /  
 G-2 Dirección: AV. DE LA CULTURA CONSULTA DETALLE DE FACTURA 902-IND

| It. | Fecha    | Hora     | Periodo  | S |
|-----|----------|----------|----------|---|
| 454 | 30/10/13 | 17:10:14 | Dic-2013 |   |
| 455 | 15/11/13 | 08:37:45 | Nov-2013 |   |
| 456 | 28/11/13 | 15:12:15 | Nov-2013 |   |
| 457 | 09/12/13 | 17:12:20 | Dic-2013 |   |
| 458 | 08/01/14 | 09:10:24 | Ene-2014 |   |
| 459 | 08/01/14 | 10:44:22 | Ene-2014 |   |
| 460 | 29/01/14 | 09:38:38 | Ene-2014 |   |
| 461 | 07/02/14 | 16:01:49 | Feb-2014 |   |
| 462 | 27/02/14 | 08:25:20 | Feb-2014 |   |
| 463 | 10/03/14 | 14:55:53 | Mar-2014 |   |

**Serie Número Chq. Nombre del Cliente F. Emisión**  
 S1 6564710 45 CERVECERIAS PERUANAS BACKUS S.A.A. 10/03/14

**Grupo Periodo Inscripción Código Catastral Estado Factura**  
 2 Mar-2014 01232273 1 1 2 90 170 13 PENDIENTE

**Dirección F. Vencimiento**  
 AV. DE LA CULTURA 28/03/14

**Tarifa por unidad de uso** 1302- 1

**Fecha y Lectura Actual** 28/02/14 1003864 3 m. Consumo 16833 **Código Lectura**  
**Fecha y lectura Anterior** 31/01/14 1017031 3 m. N° Medidor SSM9043255 0

| Línea | Código | Concepto         | Importe (\$/.) | Nro. Docum. | Nro. cuota |
|-------|--------|------------------|----------------|-------------|------------|
| 2     | 301    | SERVICIO DESAGUE | 94113.30       | 0           | 0          |
| 3     | 210    | RECUPERO         | 228147.48      | 0           | 0          |
| 4     | 837    | INTERESES Y MORA | 1263.00        | 0           | 0          |
| 5     | 200    | CARGO FIJO       | 3.77           | 0           | 0          |
| 6     | 310    | EXCESO VMA       | 244735.68      | 0           | 0          |

**Facturación del mes actual** Total Imponible 675186.45 IGV 121306.22 Redondeo 0.03 **Total Factura** 796492.70

**Saldos** 0.00 **Cuotas Incluidas** 0.00 **Total a Pagar** 796492.70 **Salir**

**Historico Lecturas** **Duplicar**

**Cod. Nombre Operador**  
 24 V. San Francisco 1  
 2 OPERADOR GRUP  
 24 V. San Francisco 1  
 2 OPERADOR GRUP  
 23 V. San Francisco 2  
 2 OPERADOR GRUP  
 24 V. San Francisco 3  
 2 OPERADOR GRUP  
 24 V. San Francisco 3  
 2 OPERADOR GRUP

**Incluir en la Facturación:**  
 Cargos : 0.00  
 Invenio : 0.00

Fuente. EPS SEDACUSCO

## Anexo 12. Tipificación de sanciones que aplica SUNASS a las EPS

| ANEXO N° 4                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                        |                                 | Item                                                                                                                             | TIPIFICACION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | GRAVEDAD               | SANCION                                    | Tope máx. Multa                 |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|
| TABLA DE INFRACCIONES Y SANCIONES |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                        |                                 |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |                                            | Ing. Oper. Mensual prom. de EPS |
| Item                              | TIPIFICACION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | GRAVEDAD        | SANCION                | Ing. Oper. Mensual prom. de EPS | E                                                                                                                                | DERECHOS DE LOS USUARIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |                                            |                                 |
| A                                 | RÉGIMEN TARIFARIO Y METAS DE GESTIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                        |                                 | 21-A                                                                                                                             | No atender o no solucionar de manera reiterada en el plazo establecido conforme al Anexo N° 2 del Reglamento General de Reclamos de Usuarios de Servicios de Saneamiento, lo siguiente: (*)                                                                                                                                                                       | Grave                  | Multa hasta 250 UIT                        | 10%                             |
| 1-A                               | No presentar a la SUNASS el Plan Maestro Optimizado actualizado y revisado, a más tardar nueve meses antes de concluir cada periodo quinquenal.                                                                                                                                                                                                                   | Muy grave       | Multa hasta de 500 UIT | 20%                             |                                                                                                                                  | 21. A.1 Tramitar la solicitud de acceso al servicio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                                            |                                 |
| B                                 | FACTURACIÓN Y MEDICIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                        |                                 |                                                                                                                                  | 21. A.2 Suscribir el Contrato de Prestación de Servicios de Saneamiento.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Leve                   | Amonestación Escrita o Multa hasta 100 UIT | 5%                              |
| 8-A                               | No facturar al Usuario No Doméstico el Pago Adicional por exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles (VMA).                                                                                                                                                                                                                                        | Muy grave       | Multa hasta de 500 UIT | 20%                             |                                                                                                                                  | 21. A.3 El servicio prestado no responde a las condiciones contenidas en el Estudio de Factibilidad.                                                                                                                                                                                                                                                              | Grave                  | Multa hasta de 250 UIT                     | 10%                             |
| 8-B                               | No aplicar correctamente la metodología del cálculo del Pago Adicional, aprobado por la SUNASS, por exceso de concentración de los VMA.                                                                                                                                                                                                                           | Muy grave       | Multa hasta de 500 UIT | 20%                             |                                                                                                                                  | 21. A.4 Fuga en la conexión domiciliar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Grave                  | Multa hasta de 250 UIT                     | 10%                             |
| 8-C                               | No suspender la facturación del Pago Adicional cuando se verifique el cumplimiento de los VMA.                                                                                                                                                                                                                                                                    | Muy grave       | Multa hasta de 500 UIT | 20%                             |                                                                                                                                  | 21. A.5 Aforo en la conexión de alcantarillado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Grave                  | Multa hasta de 250 UIT                     | 10%                             |
| C                                 | CALIDAD DEL SERVICIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                        |                                 |                                                                                                                                  | 21. A.6 Filtraciones de aguas externas hacia el predio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Muy grave              | Multa hasta de 500 UIT                     | 20%                             |
| 17-A                              | No atender o no solucionar en el plazo establecido, los problemas contemplados en el artículo 74.1 del Reglamento de Calidad de la Prestación de los Servicios de Saneamiento, con excepción de los señalados en los numerales 11, 12, 14 y 17 de la Tabla de Infracciones y Sanciones del Reglamento General de Supervisión, Fiscalización y Sanción de las EPS. | Grave (Por c/u) | Multa hasta de 250 UIT | 10%                             |                                                                                                                                  | 21. A.7 Ampliación del diámetro de la conexión domiciliar que cuenta con Estudio de Factibilidad positivo del servicio de agua potable o alcantarillado.                                                                                                                                                                                                          | Muy grave              | Multa hasta de 500 UIT                     | 20%                             |
| 17-B                              | No suspender o cerrar el servicio de alcantarillado cuando el Usuario No Doméstico excede los VMA señalados en el Anexo N° 2 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA.                                                                                                                                                                                            | Muy grave       | Multa hasta de 500 UIT | 20%                             |                                                                                                                                  | 21. A.8 Reubicación de la conexión domiciliar que cuenta con Estudio de Factibilidad favorable, siempre que se haya cumplido con los requisitos establecidos por la normativa de la SUNASS.                                                                                                                                                                       | Muy grave              | Multa hasta de 500 UIT                     | 20%                             |
| 17-C                              | Incumplir con evaluar, dentro del plazo establecido por la normativa vigente, los análisis o nuevos análisis presentados por el Usuario No Doméstico.                                                                                                                                                                                                             | Grave           | Multa hasta de 250 UIT | 10%                             |                                                                                                                                  | 21. A.9 Rehabilitación de un servicio cerrado que no se ha realizado en el plazo establecido, a pesar de cesar la causa de cierre.                                                                                                                                                                                                                                | Muy grave              | Multa hasta de 500 UIT                     | 20%                             |
| 17-D                              | No efectuar el número mínimo de pruebas de ensayo inopinadas a Usuarios No Domésticos inscritos en el Registro respectivo de la EPS, según la normativa vigente.                                                                                                                                                                                                  | Grave           | Multa hasta de 250 UIT | 10%                             |                                                                                                                                  | 21. A.10 Retiro del medidor sin previa comunicación al usuario.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Grave                  | Multa hasta de 250 UIT                     | 10%                             |
| 17-E                              | No realizar el estudio para cuantificar la eficiencia de la implementación de los VMA, según la normativa vigente.                                                                                                                                                                                                                                                | Grave           | Multa hasta de 250 UIT | 10%                             | 21. A.11 Retiro del medidor por razones distintas a su mantenimiento, contrastación o reposición.                                | Muy grave                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Multa hasta de 500 UIT | 20%                                        |                                 |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                        |                                 | 21. A.12 Instalación del medidor sin aflicción inicial o sin entregar al usuario el resultado de la prueba de aflicción inicial. | Muy grave                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Multa hasta de 500 UIT | 20%                                        |                                 |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                        |                                 | 21-B                                                                                                                             | No entregar al usuario información relativa al procedimiento de acceso a la prestación de los servicios de saneamiento, y a la facturación basada en diferencias de lecturas, según lo establecido en los artículos 13 y el numeral 1 del literal e) del artículo 87 del Reglamento de Calidad de la Prestación de los Servicios de Saneamiento, respectivamente. | Muy grave              | Multa hasta de 500 UIT                     | 20%                             |

### Anexo 13. Restricciones de EPS para el cumplimiento de plazos para el registro de UND

| EPS         | Avances hasta el 4 de marzo 2014                                                                                                                                                                                                                 | Restricciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SEMAPACH    | Total de UND para control: 549<br>Avance en notificación/registro: 15<br>Requiere aproximadamente 36 meses para cumplir con notificar y registrar total de UND.                                                                                  | Catastro de usuarios desactualizado<br>Alto índice de reclamos comerciales por implementación de nuevo software<br>Cambio de la dirección empresarial de la EPS<br>Falta de personal de campo para verificación de instalaciones de UND                                                                                          |
| EMAPICA     | Se ha priorizado 282 UND como potenciales contaminadores que serán sujeto de control.<br>Avance en notificaciones/registros de 30 UND.<br>Requiere aproximadamente 5.3 meses para cumplir con notificar y registrar el total de UND priorizados. | No tiene suficiente personal.<br>Está iniciando la implementación de un software informático para aplicar el control de VMA, lo que toma tiempo.<br>El proceso desde la identificación hasta el registro de los UND implica varias acciones con plazos administrativos ineludibles, además de la restricción de laboratorios.    |
| SEDAJULIACA | Requiere 25 meses contados desde la fecha límite para notificar, verificar, registrar y facturar al total de UND priorizados como potenciales contaminadores.                                                                                    | Catastro de usuarios desactualizado.<br>Escaso personal, que cumple varias funciones, entre ellas las que corresponden a VMA.<br>Rotación de personal.<br>Proceso administrativo implica varias acciones con sus respectivos tiempos.<br>Escasos laboratorios.<br>Potenciales conflictos con UND genera impacto social negativo. |

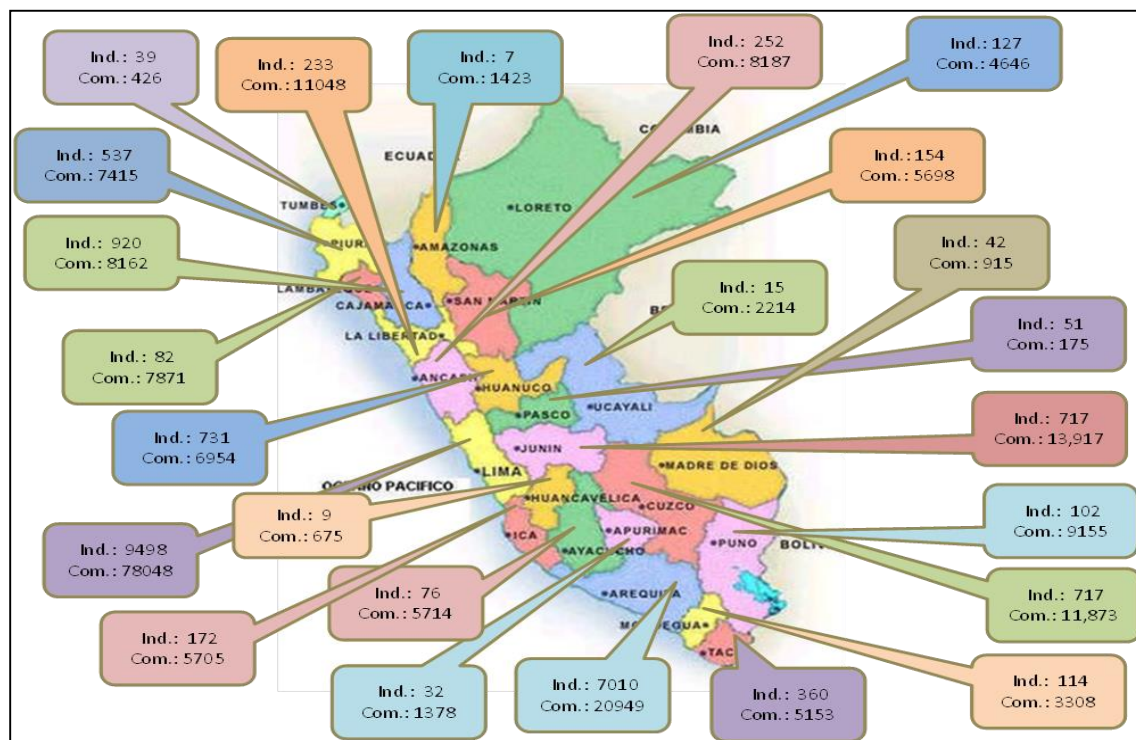
Fuente: GIZ/PROAGUA y DNS.

## Anexo 14. Estimación de usuarios no domésticos potenciales<sup>1</sup>

| Item  | EPS                       | Tipo de EPS | Nº Total de usuarios | Nº de usuarios activos | Usuarios No Domésticos (activos) |              |
|-------|---------------------------|-------------|----------------------|------------------------|----------------------------------|--------------|
|       |                           |             |                      |                        | Comerciales                      | Industriales |
| 1     | EMUSAP AMAZONAS           | P           | 6,733                | 6,310                  | 529                              | 5            |
| 2     | SEDA HUANUCO S.A.         | G           | 41,353               | 38,337                 | 6,954                            | 731          |
| 3     | EMAPACOP S.A.             | M           | 24,515               | 16,475                 | 2,214                            | 15           |
| 4     | EPS SEDALORETO S.A.       | G           | 88,418               | 67,333                 | 3,650                            | 78           |
| 5     | EMAPA CAÑETE S.A.         | M           | 31,884               | 26,271                 | 3,449                            | 102          |
| 6     | EMSA PUNO S.A.            | G           | 42,371               | 33,860                 | 2,399                            | 58           |
| 7     | EPSSMU S.R.LTDA           | P           | 7,578                | 5,583                  | 285                              | -            |
| 8     | AGUAS DE TUMBES           | G           | 41,392               | 35,769                 | 426                              | 39           |
| 9     | EMAPA PASCO S.A.          | P           | 11,343               | 9,640                  | 175                              | 51           |
| 10    | EMAPISCO S.A.             | M           | 24,898               | 18,436                 | 1,315                            | 33           |
| 11    | SEDACAJ S.A.              | M           | 38,854               | 34,859                 | 7,128                            | 893          |
| 12    | EPS TACNA S.A.            | G           | 88,836               | 74,447                 | 5,153                            | 360          |
| 13    | EMAPAVIGS S.A.C.          | P           | 8,504                | 7,158                  | 447                              | -            |
| 14    | SEDACHIMBOTE S.A.         | G           | 84,995               | 79,087                 | 4,358                            | 162          |
| 15    | EPSASA                    | G           | 52,066               | 48,524                 | 5,714                            | 76           |
| 16    | EMAPA SAN MARTIN S.A.     | M           | 39,974               | 36,323                 | 3,757                            | 55           |
| 17    | EMAPAT S.R.LTDA.          | M           | 15,046               | 13,961                 | 915                              | 42           |
| 18    | SEMAPACH S.A.             | G           | 44,702               | 31,547                 | 1,532                            | 80           |
| 19    | EPS SELVA CENTRAL S.A.    | M           | 22,088               | 19,213                 | 4,135                            | 85           |
| 20    | EMAPA MOYOBAMBA           | P           | 11,689               | 10,677                 | 1,746                            | 97           |
| 21    | EMAPA HUANCAMELICA S.A.C  | P           | 8,024                | 7,222                  | 675                              | 9            |
| 22    | EPS MOQUEGUA S.A.         | M           | 20,225               | 18,030                 | 1,778                            | 84           |
| 23    | EMAPA Y S.R.L.            | P           | 4,768                | 3,529                  | 182                              | 10           |
| 24    | EMAPA HUARAL S.A.         | M           | 15,510               | 13,978                 | 1,082                            | 14           |
| 25    | EMAPA HUACHO S.A.         | M           | 25,755               | 21,776                 | 2,099                            | 64           |
| 26    | SEDAPAL S.A.              | S           | 1,412,305            | 1,351,710              | 70,241                           | 9,310        |
| 27    | EPS ILO S.A.              | M           | 24,247               | 24,247                 | 1,530                            | 30           |
| 28    | SEDALIB S.A.              | G           | 165,558              | 155,723                | 11,048                           | 233          |
| 29    | EPSEL S.A.                | G           | 154,748              | 138,290                | 7,871                            | 82           |
| 30    | SEDAPAR S.A.              | G           | 265,264              | 231,533                | 20,949                           | 7,010        |
| 31    | SEDACUSCO S.A.            | G           | 73,850               | 67,803                 | 9,088                            | 564          |
| 32    | EPS GRAU S.A.             | G           | 185,947              | 158,791                | 7,415                            | 537          |
| 33    | EPS CHAVIN S.A.           | M           | 26,280               | 24,742                 | 3,829                            | 90           |
| 34    | EMAQ S.R.LTDA.            | P           | 6,692                | 5,497                  | 1,389                            | 46           |
| 35    | EMAPAB S.R.LTDA.          | P           | 4,759                | 4,757                  | 609                              | 2            |
| 36    | SEMAPA BARRANCA S.A.      | M           | 16,297               | 14,331                 | 1,177                            | 8            |
| 37    | EMAPICA S.A.              | G           | 50,305               | 41,987                 | 2,411                            | 59           |
| 38    | EMPSSAPAL S.A.            | P           | 13,558               | 12,773                 | 1,396                            | 106          |
| 39    | EPS SIERRA CENTRAL S.R.L. | P           | 9,796                | 8,427                  | 1,070                            | 97           |
| 40    | EPS NOR PUNO S.A.         | P           | 8,653                | 7,195                  | 524                              | 3            |
| 41    | SEDAJULIACA S.A.          | G           | 48,278               | 41,454                 | 6,050                            | 31           |
| 42    | EPS MANTARO S.A.          | M           | 17,565               | 15,176                 | 2,056                            | 275          |
| 43    | EMUSAP ABANCAY S.A.       | P           | 12,957               | 11,920                 | 2,277                            | 105          |
| 44    | EMSAP CHANKA S.R.L.       | P           | 4,436                | 4,193                  | 849                              | 27           |
| 45    | EPS MARAÑON S.R.L.        | M           | 16,494               | 15,030                 | 1,034                            | 27           |
| 46    | SEDAM HUANCAYO S.A.C.     | G           | 67,892               | 67,333                 | 7,170                            | 353          |
| 47    | EMSAPA CALCA S.R.L.       | P           | 3,150                | ...                    |                                  |              |
| 48    | EPS AGUAS DEL ALTIPLANO   | P           | 6,304                | 5,438                  |                                  |              |
| 49    | EMSAPA YAULI S.R.L.       | P           | 3,215                | 2,853                  | 555                              | 4            |
| 50    | SEDAPAR S.R.L. (Rioja)    | P           | 5,733                | 5,260                  | 195                              | 2            |
| Total |                           |             | 3,405,804            | 3,094,808              | 222,830                          | 22,145       |

<sup>1</sup> Para estimar la cantidad de Usuarios No Domésticos se ha tomado como referencia la información de conexiones de agua potable activas registradas por las EPS en su catastro comercial.  
Fuente: SUNASS. 2013. Elaboración propia.

## Anexo 15. Distribución de usuarios no domésticos por regiones



Fuente: Elaboración propia, 2014.

## Anexo 16. Demanda estimada análisis de los parámetros para el control de los VMA

| Item  | EPS                       | Tipo de EPS | Comerciales           |                       |                       | Industriales  |                       |                       |
|-------|---------------------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|-----------------------|-----------------------|
|       |                           |             | 10% del Numero de UND | Cant. Ensayos Anexo 1 | Cant. Ensayos Anexo 2 | Numero de UND | Cant. Ensayos Anexo 1 | Cant. Ensayos Anexo 2 |
| 1     | EMUSAP AMAZONAS           | P           | 53                    | 212                   | 1,005                 | 5             | 20                    | 95                    |
| 2     | SEDA HUANUCO S.A.         | G           | 695                   | 2,782                 | 13,213                | 731           | 2,925                 | 13,893                |
| 3     | EMAPACOP S.A.             | M           | 221                   | 886                   | 4,207                 | 15            | 62                    | 293                   |
| 4     | EPS SEDALORETO S.A.       | G           | 365                   | 1,460                 | 6,935                 | 78            | 310                   | 1,473                 |
| 5     | EMAPA CAÑETE S.A.         | M           | 345                   | 1,380                 | 6,554                 | 102           | 407                   | 1,933                 |
| 6     | EMSA PUNO S.A.            | G           | 240                   | 960                   | 4,558                 | 58            | 231                   | 1,099                 |
| 7     | EPSSMU S.R.LTDA           | P           | 285                   | 1,140                 | 5,414                 | 0             | -                     | -                     |
| 8     | AGUAS DE TUMBES           | G           | 43                    | 170                   | 809                   | 39            | 155                   | 735                   |
| 9     | EMAPA PASCO S.A.          | P           | 17                    | 70                    | 332                   | 51            | 205                   | 974                   |
| 10    | EMAPISCO S.A.             | M           | 131                   | 526                   | 2,498                 | 33            | 132                   | 627                   |
| 11    | SEDACAJ S.A.              | M           | 713                   | 2,851                 | 13,543                | 893           | 3,574                 | 16,976                |
| 12    | EPS TACNA S.A.            | G           | 515                   | 2,061                 | 9,791                 | 360           | 1,440                 | 6,838                 |
| 13    | EMAPAVIGS S.A.C.          | P           | 45                    | 179                   | 849                   | 0             | -                     | -                     |
| 14    | SEDACHIMBOTE S.A.         | G           | 436                   | 1,743                 | 8,280                 | 162           | 646                   | 3,071                 |
| 15    | EPSASA                    | G           | 571                   | 2,286                 | 10,857                | 76            | 304                   | 1,445                 |
| 16    | EMAPA SAN MARTIN S.A.     | M           | 376                   | 1,503                 | 7,137                 | 55            | 219                   | 1,040                 |
| 17    | EMAPAT S.R.LTDA.          | M           | 92                    | 366                   | 1,739                 | 42            | 168                   | 798                   |
| 18    | SEMAPACH S.A.             | G           | 153                   | 613                   | 2,911                 | 80            | 319                   | 1,514                 |
| 19    | EPS SELVA CENTRAL S.A.    | M           | 413                   | 1,654                 | 7,856                 | 85            | 341                   | 1,619                 |
| 20    | EMAPA MOYOBAMBA S.R.LTDA. | P           | 175                   | 698                   | 3,317                 | 97            | 387                   | 1,836                 |
| 21    | EMAPA HUANCVELICA S.A.C   | P           | 68                    | 270                   | 1,283                 | 9             | 36                    | 171                   |
| 22    | EPS MOQUEGUA S.A.         | M           | 178                   | 711                   | 3,377                 | 84            | 334                   | 1,588                 |
| 23    | EMAPA Y.S.R.L.            | P           | 18                    | 73                    | 345                   | 10            | 40                    | 190                   |
| 24    | EMAPA HUARAL S.A.         | M           | 108                   | 433                   | 2,055                 | 14            | 56                    | 267                   |
| 25    | EMAPA HUACHO S.A.         | M           | 210                   | 840                   | 3,989                 | 64            | 257                   | 1,219                 |
| 26    | SEDAPAL S.A.              | S           | 7,024                 | 28,096                | 133,458               | 9310          | 37,240                | 176,890               |
| 27    | EPS ILO S.A.              | M           | 153                   | 612                   | 2,907                 | 30            | 120                   | 569                   |
| 28    | SEDALIB S.A.              | G           | 1,105                 | 4,419                 | 20,991                | 233           | 933                   | 4,433                 |
| 29    | EPSEL S.A.                | G           | 787                   | 3,148                 | 14,955                | 82            | 328                   | 1,559                 |
| 30    | SEDAPAR S.A.              | G           | 2,095                 | 8,379                 | 39,802                | 7010          | 28,042                | 133,198               |
| 31    | SEDACUSCO S.A.            | G           | 909                   | 3,635                 | 17,268                | 564           | 2,258                 | 10,725                |
| 32    | EPS GRAU S.A.             | G           | 741                   | 2,966                 | 14,088                | 537           | 2,147                 | 10,198                |
| 33    | EPS CHAVIN S.A.           | M           | 383                   | 1,532                 | 7,275                 | 90            | 362                   | 1,718                 |
| 34    | EMAQ S.R.LTDA.            | P           | 139                   | 556                   | 2,639                 | 46            | 186                   | 883                   |
| 35    | EMAPAB S.R.LTDA.          | P           | 61                    | 244                   | 1,158                 | 2             | 9                     | 41                    |
| 36    | SEMAPA BARRANCA S.A.      | M           | 118                   | 471                   | 2,236                 | 8             | 31                    | 149                   |
| 37    | EMAPICA S.A.              | G           | 241                   | 964                   | 4,581                 | 59            | 237                   | 1,127                 |
| 38    | EMPSSAPAL S.A.            | P           | 140                   | 559                   | 2,653                 | 106           | 423                   | 2,008                 |
| 39    | EPS SIERRA CENTRAL S.R.L. | P           | 107                   | 428                   | 2,032                 | 97            | 387                   | 1,836                 |
| 40    | EPS NOR PUNO S.A.         | P           | 52                    | 209                   | 995                   | 3             | 12                    | 57                    |
| 41    | SEDAJULIACA S.A.          | G           | 605                   | 2,420                 | 11,495                | 31            | 125                   | 594                   |
| 42    | EPS MANTARO S.A.          | M           | 206                   | 823                   | 3,907                 | 275           | 1,101                 | 5,231                 |
| 43    | EMUSAP ABANCAY S.A.       | P           | 228                   | 911                   | 4,327                 | 105           | 422                   | 2,003                 |
| 44    | EMSAP CHANKA S.R.L.       | P           | 85                    | 340                   | 1,613                 | 27            | 108                   | 511                   |
| 45    | EPS MARAÑON S.R.L.        | M           | 103                   | 414                   | 1,965                 | 27            | 107                   | 507                   |
| 46    | SEDAM HUANCAYO S.A.C.     | G           | 717                   | 2,868                 | 13,623                | 353           | 1,412                 | 6,708                 |
| 47    | EMSAPA CALCA S.R.L.       | P           |                       | -                     | -                     |               | -                     | -                     |
| 48    | EPS AGUAS DEL ALTIPLANO   | P           |                       | -                     | -                     |               | -                     | -                     |
| 49    | EMSAPA YAULI S.R.L.       | P           | 56                    | 222                   | 1,055                 | 4             | 18                    | 84                    |
| 50    | SEDAPAR S.R.L. (Rioja)    | P           | 20                    | 78                    | 371                   | 2             | 9                     | 41                    |
| Total |                           |             | 22,539                | 90,158                | 428,250               | 22,145        | 88,582                | 420,764               |

Fuente: Elaboración propia, 2014.

## Anexo 17. Estimación del 5% de UND sujetos de control anual por las EPS

| Item  | EPS                       | Usuarios No Domésticos               |                       |        | Control anual de EPS 5% de UND |
|-------|---------------------------|--------------------------------------|-----------------------|--------|--------------------------------|
|       |                           | Usuarios comerciales (10% del total) | Usuarios Industriales | Total  |                                |
| 1     | EMUSAP AMAZONAS           | 53                                   | 5                     | 58     | 3                              |
| 2     | SEDA HUANUCO S.A.         | 695                                  | 731                   | 1427   | 71                             |
| 3     | EMAPACOP S.A.             | 221                                  | 15                    | 237    | 12                             |
| 4     | EPS SEDALORETO S.A.       | 365                                  | 78                    | 443    | 22                             |
| 5     | EMAPA CAÑETE S.A.         | 345                                  | 102                   | 447    | 22                             |
| 6     | EMSA PUNO S.A.            | 240                                  | 58                    | 298    | 15                             |
| 7     | EPSSMU S.R.LTDA           | 285                                  | 0                     | 285    | 14                             |
| 8     | AGUAS DE TUMBES           | 43                                   | 39                    | 81     | 4                              |
| 9     | EMAPA PASCO S.A.          | 17                                   | 51                    | 69     | 3                              |
| 10    | EMAPISCO S.A.             | 131                                  | 33                    | 164    | 8                              |
| 11    | SEDACAJ S.A.              | 713                                  | 893                   | 1606   | 80                             |
| 12    | EPS TACNA S.A.            | 515                                  | 360                   | 875    | 44                             |
| 13    | EMAPAVIGS S.A.C.          | 45                                   | 0                     | 45     | 2                              |
| 14    | SEDACHIMBOTE S.A.         | 436                                  | 162                   | 597    | 30                             |
| 15    | EPSASA                    | 571                                  | 76                    | 647    | 32                             |
| 16    | EMAPA SAN MARTIN S.A.     | 376                                  | 55                    | 430    | 22                             |
| 17    | EMAPAT S.R.LTDA.          | 92                                   | 42                    | 134    | 7                              |
| 18    | SEMAPACH S.A.             | 153                                  | 80                    | 233    | 12                             |
| 19    | EPS SELVA CENTRAL S.A.    | 413                                  | 85                    | 499    | 25                             |
| 20    | EMAPA MOYOBAMBA           | 175                                  | 97                    | 271    | 14                             |
| 21    | EMAPA HUANCVELICA         | 68                                   | 9                     | 76     | 4                              |
| 22    | EPS MOQUEGUA S.A.         | 178                                  | 84                    | 261    | 13                             |
| 23    | EMAPA Y S.R.L.            | 18                                   | 10                    | 28     | 1                              |
| 24    | EMAPA HUARAL S.A.         | 108                                  | 14                    | 122    | 6                              |
| 25    | EMAPA HUACHO S.A.         | 210                                  | 64                    | 274    | 14                             |
| 26    | SEDAPAL S.A.              | 7,024                                | 9310                  | 16334  | 817                            |
| 27    | EPS ILO S.A.              | 153                                  | 30                    | 183    | 9                              |
| 28    | SEDALIB S.A.              | 1,105                                | 233                   | 1338   | 67                             |
| 29    | EPSEL S.A.                | 787                                  | 82                    | 869    | 43                             |
| 30    | SEDAPAR S.A.              | 2,095                                | 7010                  | 9105   | 455                            |
| 31    | SEDACUSCO S.A.            | 909                                  | 564                   | 1473   | 74                             |
| 32    | EPS GRAU S.A.             | 741                                  | 537                   | 1278   | 64                             |
| 33    | EPS CHAVIN S.A.           | 383                                  | 90                    | 473    | 24                             |
| 34    | EMAQ S.R.LTDA.            | 139                                  | 46                    | 185    | 9                              |
| 35    | EMAPAB S.R.LTDA.          | 61                                   | 2                     | 63     | 3                              |
| 36    | SEMAPA BARRANCA S.A.      | 118                                  | 8                     | 126    | 6                              |
| 37    | EMAPICA S.A.              | 241                                  | 59                    | 300    | 15                             |
| 38    | EMPSSAPAL S.A.            | 140                                  | 106                   | 245    | 12                             |
| 39    | EPS SIERRA CENTRAL S.R.L. | 107                                  | 97                    | 204    | 10                             |
| 40    | EPS NOR PUNO S.A.         | 52                                   | 3                     | 55     | 3                              |
| 41    | SEDAJULIACA S.A.          | 605                                  | 31                    | 636    | 32                             |
| 42    | EPS MANTARO S.A.          | 206                                  | 275                   | 481    | 24                             |
| 43    | EMUSAP ABANCAY S.A.       | 228                                  | 105                   | 333    | 17                             |
| 44    | EMSAP CHANKA S.R.L.       | 85                                   | 27                    | 112    | 6                              |
| 45    | EPS MARAÑON S.R.L.        | 103                                  | 27                    | 130    | 7                              |
| 46    | SEDAM HUANCAYO S.A.C.     | 717                                  | 353                   | 1070   | 54                             |
| 47    | EMSAPA CALCA S.R.L.       |                                      |                       | 0      | 0                              |
| 48    | EPS AGUAS DEL ALTIPLANO   |                                      |                       | 0      | 0                              |
| 49    | EMSAPA YAULI S.R.L.       | 56                                   | 4                     | 60     | 3                              |
| 50    | SEDAPAR S.R.L. (Rioja)    | 20                                   | 2                     | 22     | 1                              |
| Total |                           | 22,539                               | 22,145                | 44,685 | 2,234                          |

Fuente: Elaboración propia, 2014.

**Anexo 18. Oferta de laboratorios acreditados en al menos un parámetro exigido por el Decreto N° 021-2009-VIVIENDA**

| Nro. | Nombre de Laboratorio                  | Ubicación               |
|------|----------------------------------------|-------------------------|
| 1    | AGQ Perú S.A.C.                        | La Perla- Callao        |
| 2    | Alex Stewart del Perú                  | Surquillo- Lima         |
| 3    | Bhios Laboratorios S.R.L.              | Yanahuara- Arequipa     |
| 4    | Cetox S.A.C.                           | Villa el Salvador       |
| 5    | Certificaciones del Perú S.A. (CERPER) | La Perla- Callao        |
| 6    | Certimin S.A.                          | Miraflores- Lima        |
| 7    | Corplab S.A.C.                         | Cercado de Lima         |
| 8    | Delta Lab S.A.C.                       | Lima                    |
| 9    | Ecolab S.R.L.                          | Callao                  |
| 10   | Envirolab Perú S.A.C.                  | San Miguel-Lima         |
| 11   | Equas S.A.                             | Puente Piedra-Lima      |
| 12   | Envirotest S.A.C.                      | Lince- Lima             |
| 13   | Inspectorate Services Perú S.A.C.      | Callao                  |
| 14   | J. Ramón Del Perú S.A.C.               | San Isidro- Lima        |
| 15   | Labeco Análisis Ambientales S.R.L.     | Surquillo- Lima         |
| 16   | Lab. De Calidad Ambiental/UNASAM       | Huaraz- Ancash          |
| 17   | Laboratorios Analíticos Del Sur        | Cerro Colorado-Arequipa |
| 18   | Laboratorios Analíticos J Y R S.A.C.   | San Isidro- Lima        |
| 19   | Minlab S.R.L.                          | La Perla- Callao        |
| 20   | NKAP S.R.L.                            | Trujillo                |
| 21   | Servicios Analíticos Generales S.A.C   | Chacra Ríos Norte-Lima  |
| 22   | SGS del Perú S.A.C                     | Callao                  |

Fuente: Elaboración propia, 2014.

## Anexo 19. Laboratorios de análisis de aguas residuales de las DISA y DIRESA

| ITEM | DISA               | REALIZAN<br>ANÁLISIS | EQUIPOS<br>CALIBRADOS | CONOCEN LA<br>NORMA | PARÁMETROS                                                                                 | OBSERVACIONES                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|--------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | AREQUIPA           | SI                   | SI                    | NO                  | 2 (Temp y pH)                                                                              | Ninguna                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2    | DIRESA DE AYACUCHO | SI                   | SI                    | NO                  | 23 parámetros                                                                              | La diresa cuenta con su laboratorio                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3    | AYACUCHO           | SI                   | SI                    | NO                  | 6 parámetros (DBO, DQO, sulfatos, temperatura, pH, SST)                                    | No realizan a particulares                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4    | CAJAMARCA I        | SI                   | SI                    | NO                  | 10 parámetros (Temp, pH, SST, Sulfatos, Nitratos, Aluminio, Boro, Cobre, Cromo, Manganeso) | Están en proceso de calibración de los equipos                                                                                                                                                                                                                        |
| 5    | HUANCAVELICA       | SI                   | SI                    | NO                  | 16 (DBO, DQO, SST, SS, Temp, pH y todos los metales pesados)                               | No están realizando por el momento porque están calibrando equipos                                                                                                                                                                                                    |
| 6    | HUANUCO            | SI                   | SI                    | NO                  | 7 (Anexo 1 y cromo, zinc y manganeso)                                                      | Ninguna                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 7    | ICA                | SI                   | SI                    | SI                  | 4 (Temp, pH, DBO, DQO, SS, SST)                                                            | Los oficios tienen que ser dirigidos a los directores Regionales con atención al Director de Salud Ambiental... han comprado equipo para realizar análisis de metales pesados ...están implementado su laboratorio y les gustaría acreditarse (Se habló con director) |
| 8    | JUNIN              | SI                   | SI                    | SI                  | 4 (Temp y pH, SST, SS)                                                                     | Tiene los equipos para hacer los demás parámetros pero no los hace.                                                                                                                                                                                                   |
| 9    | MOQUEGUA           | SI                   | SI                    | SI                  | 2 (Temp y pH)                                                                              | Ninguna                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 10   | PUNO               | SI                   | SI                    | NO                  | 5 parámetros (Temp, pH, SST, Sólidos Totales)                                              | Realiza pero solo excepcionalmente ... trabajan más con agua de consumo humano.                                                                                                                                                                                       |
| 11   | TACNA              | SI                   | SI                    | SI                  | 2 (Temp y pH)                                                                              | Están en proceso de implementación de DBO5 Y DQO porque cuentan con los equipos                                                                                                                                                                                       |
| 12   | TUMBES             | SI                   | SI                    | NO                  | 10 parámetros ( DBO5, DQO, SST, TEMP, SS, CR+ 6CN-, SO4-2, S-2)                            | Laboratorio no está funcionando en por el momento porque no cuenta con personal                                                                                                                                                                                       |
| 13   | UCAYALI            | SI                   | SI                    | SI                  | 4 (Temp, pH, SST, SS)                                                                      | En proceso de implementación, están elaborando proyecto para realizar análisis de parámetros restantes.                                                                                                                                                               |

Fuente: Dirección de Normas de la DNS.

## **Nota biográfica**

### **Fátima Anaya López**

Abogada colegiada, egresada de la Universidad Privada del Norte. Cuenta con un Diplomado en Dirección Estratégica de los Servicios de Agua y Saneamiento de la Universidad ESAN, el programa de Gobernabilidad y Gerencia Política de The Graduate School of Political Management de la George Washington University (GWU) y la Pontificia Universidad Católica del Perú, así como con estudios de especialización en temas relacionados a la promoción de inversiones, gestión pública. Asimismo, posee estudios de maestría en Regulación de Servicios Públicos y Gestión de Infraestructura.

Tiene más de 8 años de experiencia en el sector público en temas relacionados con la regulación de servicios públicos, promoción de inversión público-privada, gestión pública, derecho administrativo y derechos del consumidor. Actualmente, desempeña el cargo de Asesora del Viceministro de Comunicaciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

### **Carmen Zegarra Carmona**

Economista Colegiada de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Cuenta con un MBA y con estudios de especialización en Asociaciones Público Privadas (APP) de Servicios Públicos Regulados; así como con estudios de Maestría en Regulación de Servicios Públicos y Gestión de Infraestructura, todos ellos realizados en la Universidad del Pacífico. Asimismo cuenta con un Diplomado en Dirección Estratégica de los Servicios de Agua y Saneamiento y estudios de especialización en marketing desarrollados en la Universidad ESAN.

Con más de 15 años de experiencia laboral en el sector agua y saneamiento, diseñando e implementando programas de fortalecimiento institucional y desarrollo de capacidades, brindando asistencia técnica en gestión de servicios de agua y saneamiento a Entidades Prestadoras de Servicios (EPS), Empresas Municipales, Gobiernos Locales y Organizaciones Comunes, así como brindando asesoría a la Dirección Nacional de Saneamiento en temas de desarrollo de capacidades. Asimismo, cuenta con publicaciones de manuales, guías metodológicas y artículos relacionados a la gestión de servicios. Actualmente, se desempeña en el cargo de Asesora Principal del Programa de Agua Potable y Alcantarillado (PROAGUA) de la Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ).