

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



Planeamiento Estratégico para la Gestión del Agua Residual con
Economía Circular

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGÍSTER EN
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS
OTORGADO POR LA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

PRESENTADA POR:

José Luis Torres Guzmán

Walter Israel Yabarrena Villa

Dante Iquer Quispe Farfán

José Alberto Perdicci Alvarado

Asesor: Ricardo Miguel Pino Jordán

Santiago de Surco, Julio 2015

Agradecimiento

Al profesor Fernando D'Alessio Ipinza, por su importante contribución con el modelo planteado, a nuestro asesor, Ricardo Miguel Pino Jordán, por su acompañamiento en el desarrollo del presente planeamiento estratégico.

A los especialistas:

Economista Cesar Sotomayor Calderón (Viceministro de Políticas Agrarias, Ministerio de Agricultura y Riego).

Ing. Juan Carlos Sevilla Gildemeister (Director ANA).

Dr Enrique Moncada Mau (Asesor ANA).

Biologo. Juan Carlos Castro Vargas (Director de Gestión de Calidad de Recursos Hídricos del ANA).

Ing. Pedro Villa Durand (Consultor en Energía Convencional y Renovables).

Abogado Héctor Ferrer Tafur (Gerente de Asesoría Jurídica SUNASS).

Dedicatorias

A Dios, a mi padre Juan Manuel Torres, mi madre Severina Guzmán, con todo el cariño y amor, a mis hermanos Gustavo y Carmen por todo el apoyo brindado.

Jose Luis Torres

A mis padres y toda mi familia que siempre me apoyaron incansablemente, y a mi hijo Salvador que es mi más grande felicidad y orgullo.

Israel Yabarrena

Con amor para Karmina. Nada hubiera sido posible sin ti.

José Perdicci

A Dios, por la fortaleza que me ha brindado para seguir adelante cuando estuve a punto de caer. A mi hijo Mauro Quispe Ampuero, que es el motor de mi vida, la principal razón de mi superación, y por quien luchó día a día por ser mejor.

Dante Quispe

Resumen Ejecutivo

La Gestión del Agua Residual con Economía Circular en el Perú no tiene un buen posicionamiento en América Latina debido a problemas estructurales que está en proceso de resolver. En el presente Planeamiento Estratégico se plantea como visión que para el 2026 la gestión del agua residual con economía circular será reconocida nacional e internacionalmente por superar los más altos estándares de calidad y las expectativas del mercado, aportando al dinamismo de la economía nacional y contribuir a la conservación del medio ambiente, a través de un proceso de mejora continua, velando por el desarrollo del personal operativo y administrativo; favoreciendo la salud, y elevando el nivel de vida de la población.

Al desarrollar la formulación estratégica a través de las matrices que propone el modelo secuencial, se obtuvo como resultado que las estrategias óptimas son las intensivas (desarrollo y penetración de mercados); de integración (vertical y horizontal) y de diversificación. A partir de ello se formularon objetivos de corto plazo, políticas, asignación de recursos, una nueva estructura organizacional, indicadores de evaluación y control de objetivos

En el Tablero de Control Balanceado se comparan los indicadores, unidades y periodos establecidos para cada uno de los Objetivos a Corto Plazo considerando cada una de las perspectivas. La Gestión del Agua Residual con Economía Circular en el Perú no ha desarrollado clústeres lo cual es importante conformar para favorecer su competitividad y posicionamiento.

Abstract

The residual water Management with Circular Economy in Peru does not have a good position in Latin America due to the structural problem that is in process to be solved. In this strategic planning it is proposed as vision that by 2026, the residual water management with circular economy it will be recognized nationally and internationally by overcome the highest standards of quality and market expectations, contributing to the dynamism of the national economy and contribute to environmental conservation, through a process of continuous improvement, ensuring the development of operational and administrative staff; Health promoting and raising the standard of living of the population.

Developing a strategic formulation through matrixes proposed by the sequential model, the result obtained was that the optimal strategies are the intensive strategies (market development and penetration), integrational strategies (vertical and horizontal) and diversification strategies. From that point, short-term objectives, policies, resources allocation, a new organizational structure, evaluation indicators, objectives control.

Indicators, units, and periods established for each short-term goal are compared on the Balanced Control Table considering each one of the perspectives. The residual water Management with Circular Economy in Peru has not developed clusters, which are important to be established in order to favor its competitiveness and its positioning.

Tabla de Contenidos

Lista de Tablas.....	xi
Lista de Figuras.....	xiii
El Proceso Estratégico: Una visión general.....	xv
Capítulo I: Situación General para la Gestión del Agua Residual con Economía Circular.....	1
1.1 Situación General.....	1
1.2 Conclusiones.....	13
Capítulo 2: Visión, Misión, Valores y Código de Ética.....	14
2.1 Antecedentes.....	14
2.2 Visión.....	16
2.3 Misión.....	16
2.4 Valores.....	16
2.5. Código de Ética.....	17
2.6 Conclusiones.....	18
Capítulo 3: Evaluación Externa.....	20
3.1 Análisis Tridimensional de la Naciones.....	20
3.1.1 Intereses nacionales. Matriz de intereses nacionales (MIN).....	21
3.1.2 Potencia nacional.....	24
3.1.3 Principios cardinales.....	35
3.1.4 Influencia del análisis en la gestión del agua residual con economía circular.....	39
3.2 Análisis Competitivo.....	40

3.2.1 Condiciones de los factores.....	40
3.2.2 Condiciones de la demanda.....	46
3.2.3 Estrategia, estructura y rivalidad de las empresas.....	50
3.2.4 Sectores relacionados y de apoyo.....	51
3.2.5 Influencia del análisis de la gestión del agua residual con economía circular.....	52
3.3 Análisis del Entorno PESTE.....	53
3.3.1 Fuerzas políticas, gubernamentales y legales (P).....	53
3.3.2 Fuerzas económicas y financieras (E).....	55
3.3.3 Fuerzas sociales, culturales y demográficas (S).....	57
3.3.4 Fuerzas tecnológicas y científicas (T).....	59
3.3.5 Fuerzas ecológicas y ambientales (E).....	62
3.4 Matriz Evaluación de Factores Externos (EFE)	69
3.5 El Agua y sus Competidores.....	70
3.5.1 Poder de negociación de los proveedores.....	70
3.5.2 Poder de negociación de los compradores.....	71
3.5.3 Amenaza de los sustitutos.....	72
3.5.4 Amenaza de los entrantes.....	73
3.5.5 Rivalidad de los competidores.....	73
3.6 Manejo del Agua y sus Referentes	74
3.7 Matriz Perfil Competitivo (MPC) y la Matriz Perfil Referencial (MPR).....	74

3.8 Conclusiones.....	77
Capítulo IV: Evaluación Interna.....	78
4.1 Análisis Interno AMOFHIT	78
4.1.1 Administración y Gerencia (A).....	78
4.1.2 Marketing (M)	81
4.1.3 Operaciones y Logística. Infraestructura(O)	83
4.1.4 Finanzas y Contabilidad (F).....	94
4.1.5 Recursos Humanos (H)	96
4.1.6 Sistemas de Información y Comunicaciones (I).....	97
4.1.7 Tecnologías e Investigación y Desarrollo (T).....	97
4.2. Matriz Evaluación de Factores Internos (MEFI).....	99
4.3 Conclusiones.....	99
Capítulo V: Intereses de la Gestión del Agua Residual con Economía Circular y Objetivos de Largo Plazo.....	101
5.1 Intereses de la Gestión del Agua Residual con Economía Circular	101
5.2 Potencial de la Gestión del Agua Residual con Economía Circular.....	103
5.3 Principios Cardinales	110
5.4 Matriz de Intereses de la Organización (MIO)	113
5.5 Objetivos de Largo Plazo.....	114
5.6 Conclusiones.....	115
Capítulo VI: El Proceso Estratégico.....	116
6.1 Matriz Fortalezas Oportunidades Debilidades Amenazas (MFODA).....	116

6.2 Matriz Posición Estratégica y Evaluación de la Acción (MPYEA)	119
6.3 Matriz Boston Consulting Group (MBCG)	122
6.4 Matriz Interna Externa (MIE)	125
6.5 Matriz Gran Estrategia (MGE)	125
6.6 Matriz de Decisión Estratégica (MDE)	127
6.7 Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico (MCPE)	128
6.8 Matriz de Rumelt (MR)	128
6.9 Matriz de Ética (ME)	131
6.10 Estrategias Retenidas	132
6.11 Matriz de Estrategias versus Objetivos de Largo Plazo	132
6.12 Matriz de Posibilidades de los Competidores	134
6.13. Conclusiones	134
Capítulo VII: Implementación Estratégica.....	137
7.1 Objetivos a Corto Plazo (OCP).....	137
7.2 Recursos Asignados a los OCP.....	141
7.3 Políticas de cada Estrategia	142
7.4 Estructura de la Gestión del Agua Residual con Economía Circular	143
7.5 Medioambiente y Ecología-Responsabilidad	147
7.6 Recursos Humanos	148
7.7 Gestión del Cambio	148
7.8 Conclusiones.....	151

Capítulo VIII: Evaluación Estratégica.....	152
8.1 Perspectivas de Control	152
8.1.1 Aprendizaje interno.....	152
8.1.2 Procesos.....	153
8.1.3 Clientes.....	153
8.1.4 Perspectiva financiera.....	153
8.2 Tablero de Control Integrado.....	154
8.3 Conclusiones.....	154
Capítulo IX: Competitividad de la Gestión del Agua Residual con Economía	
Circular.....	157
9.1 Análisis Competitivo de la Gestión del Agua Residual con Economía Circular en el Perú	157
9.2 Identificación de las Ventajas Competitivas del Sector	160
9.3 Identificación y Análisis de los Potenciales Clústeres para la Gestión del Agua Residual con Economía Circular	164
9.4 Conclusiones.....	168
Capítulo X: Conclusiones y Recomendaciones.....	170
10.1 Plan Estratégico Integral.....	170
10.2 Conclusiones.....	170
10.3 Recomendaciones	172
10.4 Futuro del Sector Agua en el Perú.....	172
Referencias.....	179

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>América Latina: Acceso al Agua Potable y al Saneamiento, 2010*</i>	8
Tabla 2. <i>Disponibilidad del Agua por Vertientes en el Perú</i>	10
Tabla 3. <i>Uso del Agua a Nivel Nacional por la Población y Principales Sectores Productivos</i>	11
Tabla 4. <i>Matriz de Interés Nacional del Perú</i>	25
Tabla 5. <i>Cobertura de Agua y Alcantarillado en las Zonas de Cobertura de las EPS</i>	27
Tabla 6. <i>Regiones Hidrográficas del Perú</i>	28
Tabla 7. <i>Estimaciones de la Inversión Pública en Ciencia, Tecnología e Innovación</i>	33
Tabla 8. <i>Lagos y Lagunas</i>	42
Tabla 9. <i>Principales Ríos</i>	43
Tabla 10. <i>Clasificación de EPS</i>	49
Tabla 11. <i>Expectativas Macroeconómicas PBI 2015 - 2016</i>	57
Tabla 12. <i>Impacto de las Fuentes de Energía</i>	66
Tabla 13. <i>Matriz de Evaluación de Factores Externos</i>	70
Tabla 14. <i>Matriz de Perfil Referencial (MPR)</i>	75
Tabla 15. <i>Matriz de Perfil Competitivo (MPC)</i>	76
Tabla 16. <i>Sectores que Participan en la Gestión de los Recursos Hídricos</i>	79
Tabla 17. <i>Volumen de Embalse</i>	87
Tabla 18. <i>Transvases de Agua entre Cuencas</i>	89
Tabla 19. <i>Balance Hídrico en Régimen Natural Acumulado con Trasvases</i>	91
Tabla 20. <i>Matriz de Evaluación de Factores Internos</i>	99
Tabla 21. <i>Política de Financiamiento para el Periodo 2006-2015</i>	105
Tabla 22. <i>Matriz de Intereses Organizacionales</i>	113
Tabla 23. <i>Matriz de FODA</i>	117

Tabla 24. <i>Factores Estratégicos Externos</i>	120
Tabla 25. <i>Factores Estratégicos Internos</i>	120
Tabla 26. <i>Matriz de Decisión Estratégica (MDE)</i>	129
Tabla 27. <i>Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico (MCPE)</i>	130
Tabla 28. <i>Matriz de Rumelt</i>	131
Tabla 29. <i>Matriz Ética</i>	131
Tabla 30. <i>Estrategias Retenidas y de Contingencia</i>	134
Tabla 31. <i>Matriz de Estrategias vs Objetivos de Largo Plazo</i>	135
Tabla 32. <i>Matriz de las Estrategias Versus Posibilidades de Competidores</i>	136
Tabla 33. <i>Objetivos de Largo y Corto Plazo</i>	138
Tabla 34. <i>Relación entre Políticas Establecidas y Estrategias Retenidas</i>	144
Tabla 35. <i>Control de Perspectivas</i>	155
Tabla 36. <i>Análisis Competitivo de la Industria</i>	159
Tabla 37. <i>Ventas Potenciales del Sector de Aguas Tratadas</i>	174
Tabla 38. <i>Situación al 2015 y Situación Proyectada al 2026 del Recurso Hídrico y del Tratamiento del Agua Residual en el Perú</i>	175
Tabla 39. <i>Plan Estratégico Integral</i>	178

Lista de Figuras

<i>Figura 0.</i> Modelo Secuencial del Proceso Estratégico.....	xiii
<i>Figura 1.</i> Agua y desarrollo sostenible.....	2
<i>Figura 2.</i> Recursos hídricos en el Perú.....	9
<i>Figura 3.</i> Contaminación de los recursos hídricos con agua residual.....	12
<i>Figura 4.</i> Producto Bruto Interno 2003-2013.....	30
<i>Figura 5.</i> Tasas de crecimiento económico proyecciones – Latinoamérica: 2014-2016.	30
<i>Figura 6.</i> Acuerdos Internacionales de inversión.....	36
<i>Figura 7.</i> Cuencas transfronterizas.....	38
<i>Figura 8.</i> Solidez macroeconómica.....	41
<i>Figura 9.</i> Demanda hídrica.....	47
<i>Figura 10.</i> Cobertura de agua potable.....	49
<i>Figura 11.</i> Proyectos adjudicados y por adjudicar, 2006 - 2014.....	56
<i>Figura 12.</i> Población Proyectada al 30 de junio de cada año.....	59
<i>Figura 13.</i> Costos de degradación ambiental (salud y calidad de vida).....	65
<i>Figura 14.</i> Estructura orgánica de la Autoridad Nacional del Agua.....	80
<i>Figura 15.</i> Mapa de distribución de las 14 Autoridades Administrativas de Agua....	82
<i>Figura 16.</i> Tratamiento de aguas residuales promedio y por tamaño de EPS.....	92
<i>Figura 17.</i> Ubicación de las entidades prestadoras de servicios de saneamiento en el Perú.....	93
<i>Figura 18.</i> Evolución de las inversiones en el sector saneamiento.....	94
<i>Figura 19.</i> Aguas residuales descargadas a la red de alcantarillado.....	103
<i>Figura 20.</i> Proyección de descarga de aguas residuales al 2024.....	104
<i>Figura 21.</i> Tecnología empleada por las EPS del Perú.....	106

<i>Figura 22.</i> Volumen de aguas tratadas según tipo de tecnología usa en la planta de tratamiento de agua residual (m ³ / día)	107
<i>Figura 23.</i> Plantas de tratamiento de aguas residuales en Lima.	107
<i>Figura 24.</i> Reglamento de la Ley de reuso de aguas residuales tratadas.....	109
<i>Figura 25.</i> Matriz PEYEA.....	121
<i>Figura 26.</i> Matriz MBCG.....	122
<i>Figura 27.</i> Matriz Interna Externa.....	125
<i>Figura 28.</i> Matriz Gran Estrategia.....	127
<i>Figura 29.</i> Estructura de la gestión del agua residual con economía circular	145
<i>Figura 30.</i> Estructura de la gestión del agua residual urbana con economía circular	146
<i>Figura 31.</i> Análisis competitivo de la Gestión del Agua Residual con Economía Circular.....	160
<i>Figura 32.</i> El Diamante de Porter para la Gestión del Agua Residual con Economía Circular.....	163
<i>Figura 33.</i> Clúster potencial para la Gestión del Agua Residual con Economía Circular.....	165

El Proceso Estratégico: Una visión general

El plan estratégico desarrollado en el presente documento fue elaborado en función al Modelo Secuencial del Proceso Estratégico. El proceso estratégico se compone de un conjunto de actividades que se desarrollan de manera secuencial con la finalidad de que una organización pueda proyectarse al futuro y alcance la visión establecida. La Figura 0 muestra las tres etapas principales que componen dicho proceso: (a) formulación, que es la etapa de planeamiento propiamente dicha, en la que se procurará encontrar las estrategias que llevarán a la organización de la situación actual a la situación futura deseada; (b) implementación, en la cual se ejecutarán las estrategias retenidas en la primera etapa, es la etapa más complicada por lo rigurosa que es; y (c) evaluación y control, cuyas actividades se efectuarán de manera permanente durante todo el proceso para monitorear las etapas secuenciales y, finalmente, los Objetivos de Largo Plazo (OLP) y los Objetivos de Corto Plazo (OCP); aparte de estas tres etapas existe una etapa final, que presenta las conclusiones y recomendaciones finales. Cabe resaltar que el proceso estratégico se caracteriza por ser interactivo, pues participan muchas personas en él, e iterativo, en tanto genera una retroalimentación repetitiva.

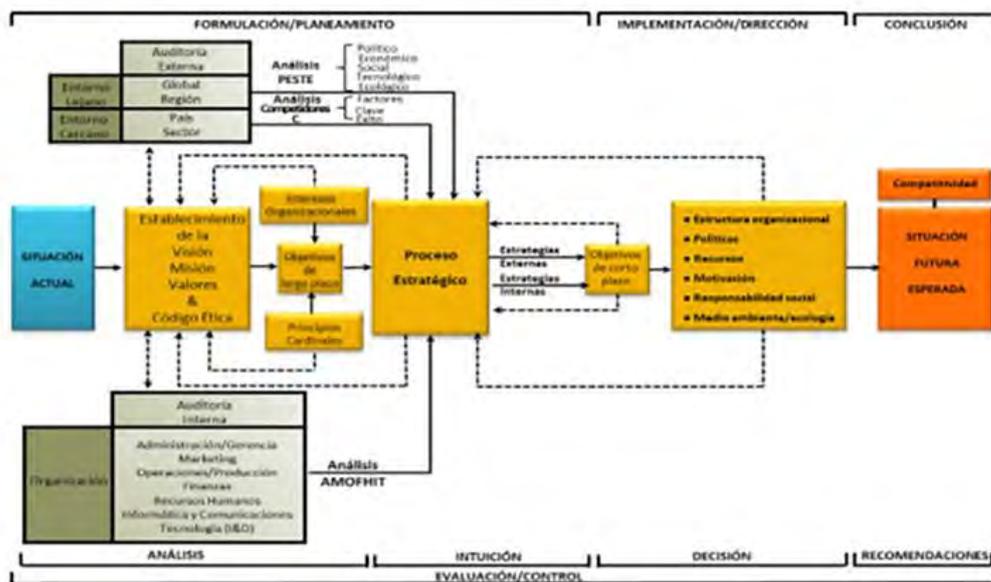


Figura 0. Modelo Secuencial del Proceso Estratégico. Tomado de “El Proceso Estratégico: Un Enfoque de Gerencia,” por F. A. D’Alessio, 2013, 2ª ed., p. 11. México D. F., México: Pearson.

El modelo empieza con el análisis de la situación actual, seguido por el establecimiento de la visión, la misión, los valores, y el código de ética; estos cuatro componentes guían y norman el accionar de la organización. Luego, se desarrolla la Matriz de Intereses Nacionales (MIN) y la evaluación externa con la finalidad de determinar la influencia del entorno en la organización que se estudia. Así también se analiza la industria global a través del entorno de las fuerzas PESTE (Políticas, Económicas, Sociales, Tecnológicas, y Ecológicas). Del análisis PESTE deriva la Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE), la cual permite conocer el impacto del entorno por medio de las oportunidades que podrían beneficiar a la organización y las amenazas que deben evitarse, y cómo la organización está actuando sobre estos factores. Tanto del análisis PESTE como de los competidores se deriva la evaluación de la organización con relación a estos, de la cual se desprenden la Matriz del Perfil Competitivo (MPC) y la Matriz del Perfil Referencial (MPR).

De este modo, la evaluación externa permite identificar las oportunidades y amenazas clave, la situación de los competidores y los Factores Críticos de Éxito (FCE) en el sector industrial, lo que facilita a los planificadores el inicio del proceso que los guiará a la formulación de estrategias que permitan sacar ventaja de las oportunidades, evitar y/o reducir el impacto de las amenazas, conocer los factores clave para tener éxito en el sector industrial, y superar a la competencia.

Posteriormente, se desarrolla la evaluación interna, la cual se encuentra orientada a la definición de estrategias que permitan capitalizar las fortalezas y neutralizar las debilidades, de modo que se construyan ventajas competitivas a partir de la identificación de las competencias distintivas. Para ello se lleva a cabo el análisis interno AMOFHIT (Administración y gerencia, Marketing y ventas, Operaciones productivas y de servicios e infraestructura, Finanzas y contabilidad, recursos Humanos y cultura, Informática y comunicaciones, y Tecnología), del cual surge la Matriz de Evaluación de Factores Internos

(MEFI). Esta matriz permite evaluar las principales fortalezas y debilidades de las áreas funcionales de una organización, así como también identificar y evaluar las relaciones entre dichas áreas. Un análisis exhaustivo externo e interno es requerido y crucial para continuar el proceso con mayores probabilidades de éxito.

En la siguiente etapa del proceso se determinan los Intereses de la Organización, es decir, los fines supremos que esta intenta alcanzar la organización para tener éxito global en los mercados donde compite, de los cuales se deriva la Matriz de Intereses Organizacionales (MIO), la que, sobre la base de la visión, permite establecer los OLP. Estos son los resultados que la organización espera alcanzar. Cabe destacar que la “sumatoria” de los OLP llevaría a alcanzar la visión, y de la “sumatoria” de los OCP resultaría el logro de cada OLP.

Las matrices presentadas en la Fase 1 de la primera etapa (MIN, MEFE, MEFI, MPC, MPR, y MIO) constituyen insumos fundamentales que favorecerán la calidad del proceso estratégico. En la Fase 2 se generan las estrategias a través del emparejamiento y combinación de las fortalezas, debilidades, oportunidades, y amenazas junto a los resultados previamente analizados. Para ello se utilizan las siguientes herramientas: (a) la Matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, y Amenazas (MFODA); (b) la Matriz de la Posición Estratégica y Evaluación de la Acción (MPEYEA); (c) la Matriz del Boston Consulting Group (MBCG); (d) la Matriz Interna-Externa (MIE); y (e) la Matriz de la Gran Estrategia (MGE).

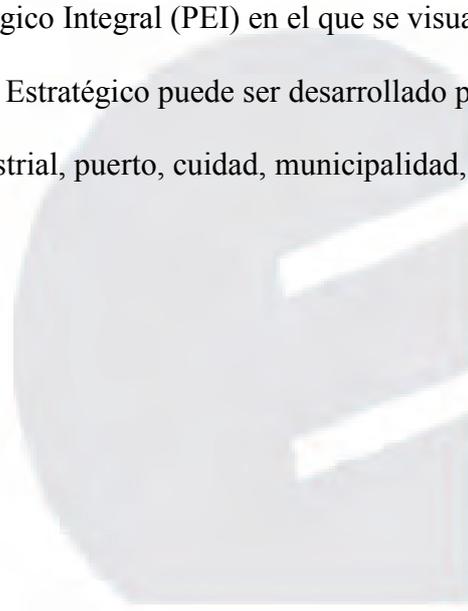
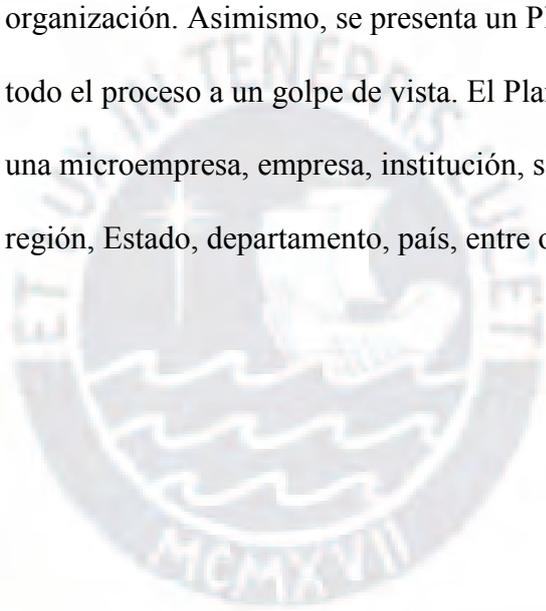
La Fase 3, al final de la formulación estratégica, viene dada por la elección de las estrategias, la cual representa el Proceso Estratégico en sí mismo. De las matrices anteriores resultan una serie de estrategias de integración, intensivas, de diversificación, y defensivas que son escogidas mediante la Matriz de Decisión Estratégica (MDE), las cuales son específicas y no alternativas, y cuya atractividad se determina en la Matriz Cuantitativa del Planeamiento Estratégico (MCPE). Por último, se desarrollan la Matriz de Rumelt (MR) y la

Matriz de Ética (ME) para culminar con las estrategias retenidas y de contingencia. Después de ello comienza la segunda etapa del plan estratégico, la implementación. Sobre la base de esa selección se elabora la Matriz de Estrategias versus Objetivos de Largo Plazo (MEOLP), la cual sirve para verificar si con las estrategias retenidas se podrán alcanzar los OLP, y la Matriz de Estrategias versus Posibilidades de los Competidores y Sustitutos (MEPCS) que ayuda a determinar qué tanto estos competidores serán capaces de hacerle frente a las estrategias retenidas por la organización. La integración de la intuición con el análisis se hace indispensable, ya que favorece a la selección de las estrategias.

Después de haber formulado un plan estratégico que permita alcanzar la proyección futura de la organización, se ponen en marcha los lineamientos estratégicos identificados. La implementación estratégica consiste básicamente en convertir los planes estratégicos en acciones y, posteriormente, en resultados. Cabe destacar que una formulación exitosa no garantiza una implementación exitosa, puesto que esta última es más difícil de llevarse a cabo y conlleva el riesgo de no llegar a ejecutarse. Durante esta etapa se definen los OCP y los recursos asignados a cada uno de ellos, y se establecen las políticas para cada estrategia. Una nueva estructura organizacional es necesaria. El peor error es implementar una estrategia nueva usando una estructura antigua.

La preocupación por el respeto y la preservación del medio ambiente, por el crecimiento social y económico sostenible, utilizando principios éticos y la cooperación con la comunidad vinculada (stakeholders), forman parte de la Responsabilidad Social Organizacional (RSO). Los tomadores de decisiones y quienes, directa o indirectamente, forman parte de la organización, deben comprometerse voluntariamente a contribuir con el desarrollo sostenible, buscando el beneficio compartido con todos sus stakeholders. Esto implica que las estrategias orientadas a la acción estén basadas en un conjunto de políticas, prácticas, y programas que se encuentran integrados en sus operaciones.

En la tercera etapa se desarrolla la Evaluación Estratégica, que se lleva a cabo utilizando cuatro perspectivas de control: (a) aprendizaje interno, (b) procesos, (c) clientes, y (d) financiera; del Tablero de Control Balanceado (balanced scorecard [BSC]), de manera que se pueda monitorear el logro de los OCP y OLP. A partir de ello, se toman las acciones correctivas pertinentes. En la cuarta etapa, después de todo lo planeado, se analiza la competitividad concebida para la organización y se plantean las conclusiones y recomendaciones finales necesarias para alcanzar la situación futura deseada de la organización. Asimismo, se presenta un Plan Estratégico Integral (PEI) en el que se visualiza todo el proceso a un golpe de vista. El Planeamiento Estratégico puede ser desarrollado para una microempresa, empresa, institución, sector industrial, puerto, ciudad, municipalidad, región, Estado, departamento, país, entre otros.



Capítulo I: Situación General para la Gestión del Agua Residual con Economía Circular

1.1 Situación General

El agua es vital para la vida humana; usamos agua para beber, para producir nuestros alimentos, para sanear nuestro ambiente, como medio de transporte, para generar energía y mil otros fines. Los recursos hídricos son finitos y además se encuentran distribuidos desigualmente en las regiones del mundo. En el Día Mundial del Agua 2015 se sostuvo que una sociedad próspera depende de un ambiente sano y el agua está profundamente relacionada con los objetivos del desarrollo sostenible, en temas de la naturaleza, salud, urbanización, industria, energía, alimentación y equidad (ver Figura 1) (Santamaría, López, Huitzil & Silva, 2015).

Naturaleza. Las diferentes etapas del ciclo del agua dependen de la dinámica y el buen estado de los ecosistemas. La vida se ve afectada por la disponibilidad del recurso. Sin embargo, la actividad antropogénica desmedida ha provocado la contaminación y reducción de las fuentes de agua dulce, y en consecuencia, la pérdida de la biodiversidad que habita en ríos, lagos, lagunas y humedales. El Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés) señala que las especies de agua dulce se redujeron en un 35 por ciento entre 1970 y 2010. Además, con el rápido crecimiento de la población, las extracciones de agua se han triplicado en los últimos 50 años.

Los desechos humanos son el mayor contaminante de los cuerpos de agua, cada día son arrojados 2 millones de toneladas. Más del 80 por ciento de las aguas residuales en los países en vías de desarrollo se descarga sin tratamiento. Existen tratamientos que permiten la purificación de las aguas residuales para conseguir efluentes que se pueden verter en mares o ríos sin provocar problemas al ambiente. Generalmente, son tecnologías con un elevado coste energético.



Figura 1. Agua y desarrollo sostenible

Tomado de "Día Mundial del Agua 2015: Agua y Desarrollo Sostenible," por Santamaría, López, Huitztl & Silva, 2015. Recuperado de http://www.agua.unam.mx/noticias/2015/unam/not_unam_marzo22.html

Salud. El agua es indispensable para la vida, el desarrollo físico de cada persona depende de la disponibilidad de este recurso. Su carencia o contaminación ocasionan problemas de salud. La escasez de agua implica ausencia de higiene y falta de aseo personal

que genera diversas enfermedades; una de ellas es el tracoma, una infección de los ojos causada por la falta de agua limpia.

Por otro lado, el agua es uno de los principales medios de transporte de diversas bacterias patológicas que dañan la salud. La contaminación o la falta de saneamiento generan enfermedades mortales para las poblaciones, principalmente aquellas personas que viven en zonas rurales y en países en vías de desarrollo. El 88 por ciento de los casos de diarrea en el mundo se atribuyen a un abastecimiento insalubre y a un servicio de saneamiento deficiente o nulo; 1.8 millones de personas mueren a consecuencia de esta enfermedad (el 90 por ciento son niños). Es necesario saber que en un gramo de heces hay 10 millones de virus, por lo que lavar las manos con agua y jabón reduce un tercio los casos de enfermedades diarreicas, y podría prevenir 1.4 millones de muertes infantiles. El reto es garantizar que las personas tengan acceso a agua de calidad, libre de microorganismos patológicos y contaminantes químicos; así como a los adecuados servicios de saneamiento.

Urbanización. Las ciudades demandan una gran cantidad de agua para sus habitantes, tan solo en 2014, el 54 por ciento de la población mundial vive en estas zonas; de este valor, el 96 por ciento tiene acceso a agua potable y 79 por ciento a saneamiento aceptable. Se prevé que para el año 2050, 2.5 billones de personas más vivirán en las ciudades, lo que compromete la capacidad para abastecer de agua potable y saneamiento a los futuros habitantes. Generalmente, las personas que viven en zonas suburbanas o en asentamientos irregulares, padecen de la falta de estos servicios. Los retos principales para alcanzar la sostenibilidad del agua en las ciudades son dar mantenimiento oportuno a las redes de distribución y destinar más recursos para un tratamiento adecuado.

Industria. Actualmente el agua destinada a la industria en el mundo corresponde al 20 por ciento y se prevé que el volumen utilizado se incrementará de los 752 km³ al año en 1995 a los 1.170 km³ en 2025, representa un 24 por ciento del total de las extracciones de agua

dulce. Además, la industria anualmente vierte entre 300 y 500 millones de toneladas de metales pesados, disolventes, lodos tóxicos y otros residuos. En los países en desarrollo, el 70 por ciento de los residuos industriales se vierten a las aguas sin tratamiento alguno. Esto obliga a optimizar los procesos industriales para ocupar menos agua y energía y llevar a cabo prácticas sostenibles que contribuyan a la transición hacia cero vertidos de aguas residuales.

Alimentación. Un 70 por ciento del agua dulce del planeta se destina a la agricultura. Cada día una persona bebe entre 2 y 4 litros de agua, en su alimentación se encuentran entre 2 000 y 5 000 litros de agua virtual (cantidad total de líquido que se requiere para obtener un producto). La extracción de agua para uso agrícola representa 44 por ciento de la extracción total de agua en los países de la OCDE, 74 por ciento en los BRIC (Brasil, Rusia, India y China) y más del 90 por ciento en países en desarrollo.

Se prevé que la población mundial alcanzará para 2050 los 9 100 millones de personas, aumentando la demanda de agua para la producción de alimentos en 55 por ciento. Esta situación compromete la seguridad alimentaria y genera mayor presión sobre los recursos hídricos. Se requiere mejorar el uso del agua en la agricultura, utilizar menos agua para producir más alimentos.

Energía. El agua y la energía están estrechamente interconectados. La energía hidroeléctrica suministra cerca del 20 por ciento de la electricidad mundial, proporción que se ha mantenido estable desde la década de 1990. Por un lado, el agua es esencial para producir energía, y por el otro, la energía es necesaria a lo largo de todo el sistema de manejo del agua.

La Agencia Internacional de Energía señala que la producción de electricidad mediante hidroeléctricas y otras fuentes de energías renovables crece a un ritmo anual del 1.7 por ciento desde el 2004 hasta el 2030, con un incremento global del 60 por ciento para el año 2030. El riego en la agricultura, el bombeo del agua, los sistemas de abastecimiento y saneamiento de agua en las poblaciones, así como los transvases entre cuencas se cuentan

entre las actividades que más electricidad consumen. Por consiguiente, mejorar la eficiencia en el manejo de los recursos hídricos puede reducir significativamente el consumo de energía.

Equidad. Las mujeres que viven en países en desarrollo gastan 25 por ciento del día en recoger agua para sus familias, por falta de cobertura total de servicios de agua potable y saneamiento. Por lo tanto, pierden oportunidades para realizar otras actividades, ya sean productivas, educativas, de recreación, políticas o afectivas. Sin duda, la división equitativa de las actividades domésticas, al igual que las responsabilidades económicas y educativas, otorgarán mejores condiciones a todos los integrantes de la familia, sin distinción de sexo.

Parry, Canziani, Palutikof, Van Der Linden y Hanson (2007) indicaron que a nivel mundial el cambio climático está originando una mayor variabilidad climática, lo que ocasiona que se produzca incertidumbre sobre el régimen hidrológico de los cursos de agua y tiene una influencia negativa en la disponibilidad del recurso hídrico. El efecto más dramático del cambio climático se halla en la modificación del ciclo hidrológico. Lo que se origina entre los principales aspectos en el deshielo de los glaciares, la elevación de los niveles del mar y cambios significativos de la temperatura y de los patrones de precipitación en todo el mundo (Bates, Kundzewicz, Wu & Palutikof, 2008).

Investigaciones recientes confirman la disminución de los suministros de agua subterráneos, y se estima que un 20 % de los acuíferos del planeta están sobreexplotados, algunos de manera extrema. A nivel mundial, se considera que las extracciones de agua dulce (tanto de aguas superficiales como subterráneas) han aumentado alrededor de un 1 % por año desde finales de la década de 1980, casi exclusivamente en los países en desarrollo. Se prevé que la demanda mundial de extracciones de agua aumente en un 55 % para el 2050, debido a la creciente demanda por parte de la industria, la generación de energía térmica (principalmente debido al incremento de centrales de carbón y gas), la agricultura y el uso doméstico (Naciones Unidas, 2014).

Son 768 millones de personas que siguen sin acceso a fuentes mejoradas de agua y 2.500 millones todavía no disponen de acceso a servicios mejorados de saneamiento. El Grupo de Alto Nivel sobre la Agenda de Desarrollo Post-2015 indicó que 2.000 millones de personas carecen de acceso a agua potable. El número de personas cuyo derecho al agua no está cubierto es incluso mayor, probablemente unos 3.500 millones (Naciones Unidas, 2014).

La disponibilidad de agua en cantidad y calidad es esencial para el desarrollo económico y social de los continentes, los países y las regiones. El continente americano alberga un grupo de países variados que difieren en sus características geográficas, históricas, económicas, sociales y ecológicas que derivan en una estructura diferente de disponibilidad y manejo del recurso hídrico (Red Interamericana de Academias de Ciencias [IANAS] & Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2012).

Según la Organización Mundial de la Salud [OMS], el nivel de acceso al agua potable se calcula en función del porcentaje de la población que utiliza fuentes mejoradas (aquellas que, por el tipo de construcción, protegen apropiadamente el agua de la contaminación exterior, en particular de la materia fecal). Ejemplos de éstas son las conexiones domiciliarias de agua corriente, los grifos públicos, los pozos perforados, los pozos excavados protegidos, los manantiales protegidos, y el acopio de agua de lluvia. Contrariamente, son fuentes no mejoradas los pozos excavados no protegidos, los manantiales no protegidos, las aguas superficiales (de río, embalse, lago, estanque, arroyo, canal, canal de riego), el agua distribuida por un vendedor (carro con un pequeño depósito/bidón, camión cisterna), el agua en botella y la distribuida por un camión cisterna (Desarrollo Peruano, 2013)

Por su parte, el acceso al saneamiento se calcula en función del porcentaje de la población que utiliza servicios de saneamiento mejorados (aquéllos que, higiénicamente, impiden el contacto de los seres humanos con excretas humanas). Ejemplos de éstos son las conexiones cloacales (alcantarillado), las fosas sépticas, las letrinas de sifón, las letrinas de

pozo mejoradas y ventiladas y las letrinas con losas o pozos cubiertos. No cumplen este requisito las letrinas de pozo sin losas o plataformas o pozos abiertos, las letrinas suspendidas, las letrinas de cubo, la defecación al aire libre en campos, bosques, matorrales, masas de agua u otros espacios abiertos, o la eliminación de heces humanas junto con otros tipos de desechos sólidos (Desarrollo Peruano, 2013).

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2010), el desempeño de los países de América Latina en cuanto a los dos indicadores, se muestra en el orden mostrado en la Tabla 1. El país de Uruguay tiene el mayor acceso a servicios mejorados, tanto de agua como de saneamiento. Le siguen Chile, Costa Rica, Argentina, Ecuador y Cuba, que también registran coberturas muy importantes, superiores al 90%. Sin embargo, hay diferencias sustantivas en el servicio de saneamiento existente en estos países. Así, mientras que en Chile el 93.7% de los hogares cuenta con alcantarillado (considerado el modo más eficiente y recomendable de eliminación de los desechos), en Uruguay sólo dispone de éste el 67.4% de los hogares, en Argentina el 66.9% y en Costa Rica el 58.3%. En estos tres países, y en varios más, los otros servicios mejorados de saneamiento juegan un rol significativo. En los países más grandes de la región, México y Brasil, si bien el acceso al agua potable está muy extendido, aún falta avanzar en materia de saneamiento, especialmente en este último país, donde el porcentaje de población atendida aún no llega al 80% (Desarrollo Peruano, 2013).

El Perú ocupa uno de los últimos lugares en este ranking, con una cobertura de agua potable de 85%, y una de saneamiento de apenas 71%. En el primer rubro sólo avanzó cuatro puntos porcentuales entre los años 2000 y 2010, menos que Paraguay (que avanzó 12), Bolivia y Ecuador (8), El Salvador y México (6), y Guatemala, Honduras y Nicaragua (que avanzaron 5). En cuanto a saneamiento, mejoró ocho puntos, siendo superado únicamente por Honduras y Paraguay (que avanzaron nada menos que 13), México (10) y Ecuador (9).

Según la CEPAL, la cobertura de agua potable en el área urbana peruana apenas mejoró un punto entre los años 2000 y 2010 (de 90% a 91%). En el área rural, donde la cobertura es mucho menor, el avance fue de diez puntos (de 55% a 65%). El porcentaje de población con acceso a saneamiento mejorado, por su parte, pasó de 76% a 81% en el área urbana, y de apenas 27% a 37% en el ámbito rural. Es muy poco lo que se viene avanzando, lo que hace que las condiciones en el campo sigan siendo clamorosamente deficitarias. Los casos más preocupantes de la región son los de Nicaragua y Bolivia. En el país centroamericano, sólo el 52% de su población cuenta con servicios de saneamiento mejorado, en tanto que en el país altiplánico el porcentaje apenas llega a 27% (10% en el área rural) (Desarrollo Peruano, 2013).

Tabla 1

*América Latina: Acceso al Agua Potable y al Saneamiento, 2010**

Orden	País	Agua	Saneamiento
1.	Uruguay	100	100
2.	Chile	96	96
3.	Costa Rica	97	95
4.	Argentina (2000)	96	91
5.	Ecuador	94	92
6.	Cuba	94	91
7.	México	96	85
8.	Venezuela	92	89
9.	Brasil	98	79
10.	El Salvador	88	87
11.	Guatemala	92	78
12.	Colombia	92	77
13.	Rep. Dominicana	86	83
14.	Honduras	87	77
15.	Paraguay	86	71
16.	Perú	85	71
17.	Panamá (2000)	90	65
18.	Nicaragua	85	52
19.	Bolivia	88	27

Nota. *Porcentaje de población que accede a fuentes mejoradas de agua potable y emplea instalaciones mejoradas de saneamiento. Tomado de “El Perú en el Ranking Latinoamericano: Acceso a los Servicios de Agua Potable y Saneamiento 2010,” por Desarrollo Peruano, 2013. Recuperado de http://desarrolloperuano.blogspot.com/2013_06_01_archive.html

Diversos estudios sugieren que los glaciares en Perú se han reducido en 22% (7,000 millones de metros cúbicos) del área que cubrían 35 años atrás (equivalente a 2,8 millones de piscinas olímpicas llenas de agua). Y que para el año 2025, seremos el único país en América Latina que sufrirá “estrés hídrico” permanente (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2006).

Según el Ministerio de Ambiente [MINAM] (2009), el Perú cuenta con 159 cuencas hidrográficas por las que pasan un promedio de 2.043.548,26 millones de metros cúbicos (MMC) de agua al año (ver Figura 2). Asimismo, cuenta con 12,200 lagunas en la sierra y más de 1,007 ríos, con los que se alcanza una disponibilidad media de recursos hídricos de 2,458 MMC concentrados principalmente en la vertiente amazónica.

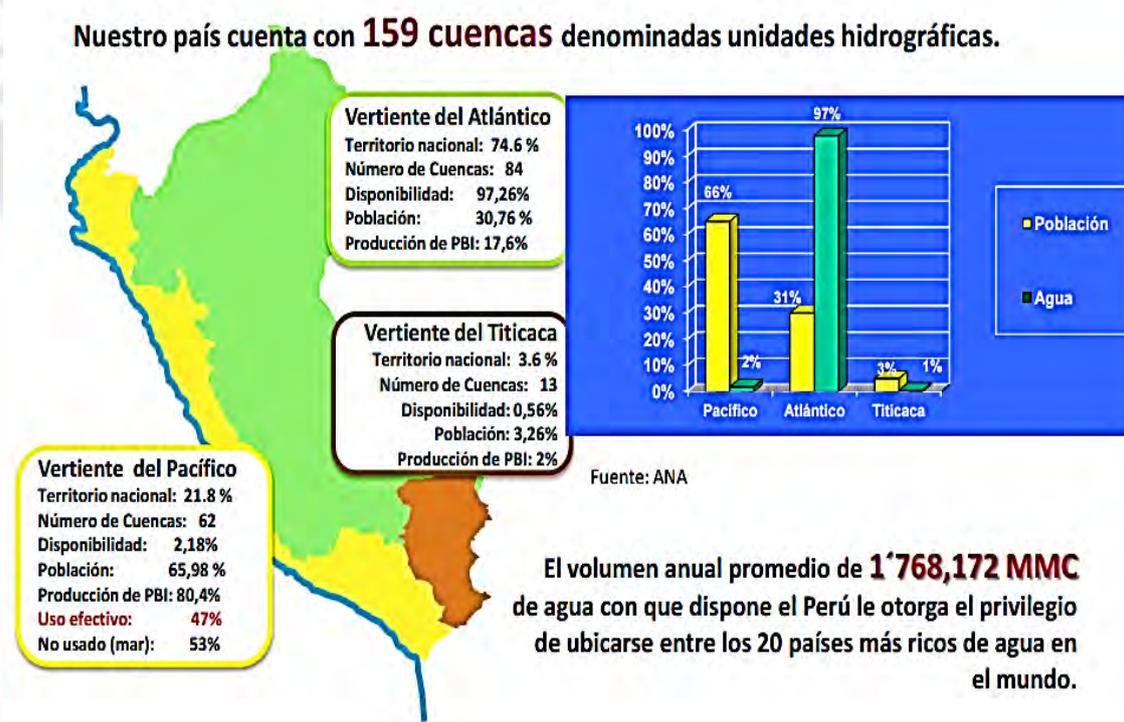


Figura 2. Recursos hídricos en el Perú.

Tomado de “Política y estrategias de recursos hídricos,” por Autoridad Nacional del Agua.

Recuperado de

http://www.ana.gob.pe/media/527865/pol%C3%ADtica%20y%20estrategia%20nacional_.pdf

Sin embargo, la disponibilidad de los recursos hídricos en el territorio nacional es irregular, pues casi el 70% de todo el agua precipitada se presenta entre los meses de

diciembre y marzo, teniendo épocas de escasez del recurso durante largos periodos. Por otro lado, muchas lagunas han sufrido el impacto de la contaminación por desechos mineros, agrícolas y urbanos y el asentamiento de pueblos o centros recreativos en sus orillas. Se desconoce el grado de vulnerabilidad de las lagunas, lo cual genera incertidumbre en cuanto al uso de sus aguas para el consumo humano (directo o indirecto) y el desarrollo de actividades productivas ubicadas en los ríos que generan. Por otro lado nuestro país cuenta con tres importantes vertientes hidrográficas (ver Tabla 2):

1. La vertiente del Atlántico, que genera el 97.7% de los recursos hídricos.
2. La vertiente del Pacífico, que genera 1.8% de los recursos hídricos, y
3. La vertiente del Lago Titicaca, que genera 0.5% de los recursos hídricos.

Tabla 2

Disponibilidad del Agua por Vertientes en el Perú

Vertiente	Superficie En 1.000 km²	Población Miles	%	Disponibilidad De agua en ríos. Millones m³ anuales	%	Índice M³/hab/año
Pacífico	280	18.430	70	37.363	1,8	2.000
Amazónica	959	6.852	26	1998.752	97,7	291.000
Lago Titicaca	47	1.047	04	10.172	0,5	10.000
Total	1.285	26.382	100	2046.287	100	77.534

Nota: Tomado de “El problema de la disponibilidad del agua en el Perú,” por I. Muñoz, 2011. Recuperado de <http://enfoquederecho.com/el-problema-de-la-disponibilidad-de-agua-en-el-peru/>

El problema está en que la población está ubicada en su mayoría en la vertiente del Pacífico, lo que genera un problema de estrés hídrico que puede agravarse por efecto del cambio climático en un futuro próximo. De hecho, el balance hídrico realizado en la vertiente hidrográfica del Pacífico para proyectar los requerimientos de agua y la oferta de ésta, indica que si bien en agregado se cubre la demanda de agua, en más del 68% de las cuencas dentro de la vertiente, el balance resulta negativo (Muñoz, 2011).

De esta manera, aunque el Perú cuenta con la mayor disponibilidad per cápita de agua dulce renovable en América Latina (74,546 MMC/persona al año), la distribución de los recursos hídricos es muy asimétrica en sus tres vertientes hidrográficas. La concentración de núcleos urbanos y de las actividades productivas en las tres vertientes hidrográficas, genera una situación donde las demandas por recursos hídricos son máximas en las zonas donde la disponibilidad y el abastecimiento de agua son más escasos.

Según se observa en la Tabla 3, el problema del agua tiende a ser crítica en la vertiente del Pacífico, que es la más usada con un 87.40% frente a la vertiente del Atlántico con un 12.14%. Además dentro de esta vertiente el sector agrícola es la que más uso le da a este recurso frente a un 12% de uso de la población (Muñoz, 2011).

Tabla 3

Uso del Agua a Nivel Nacional por la Población y Principales Sectores Productivos

Vertientes	Población		Agrícola		Industrial		Minero		Total	
Pacífico	2,086	12%	14,051	80%	1,103	6%	302	2%	17,542	87.40%
Atlántico	345	14%	1,946	80%	49	2%	97	4%	2,437	12.14%
Titicaca	27	30%	61	66%	3	2%	2	2%	93	0.46%
Total	2,458	12%	16,058	80%	1,155	6%	401	2%	20,072	100%

Nota: Tomado de “El problema de la disponibilidad del agua en el Perú,” por I. Muñoz, 2011. Recuperado de <http://enfoquederecho.com/el-problema-de-la-disponibilidad-de-agua-en-el-peru/>

Las aguas residuales son aquellas aguas cuyas características originales han sido modificadas por actividades humanas y que por su calidad requieren un tratamiento previo, antes de ser reusadas, vertidas a un cuerpo natural de agua o descargadas al sistema de alcantarillado (Organismo de Evaluación y Fiscalización ambiental [OEFA], 2015). Las aguas residuales se clasifican en:

1. Aguas residuales domésticas, son aquellas de origen residencial y comercial que contienen desechos fisiológicos, entre otros, provenientes de la actividad humana, y deben ser dispuestas adecuadamente.

2. Aguas residuales municipales, son aquellas aguas residuales domésticas que pueden estar mezcladas con aguas de drenaje pluvial o con aguas residuales de origen industrial previamente tratadas, para ser admitidas en los sistemas de alcantarillado de tipo combinado.
3. Aguas residuales industriales, son aquellas que resultan del desarrollo de un proceso productivo, incluyéndose a las provenientes de la actividad minera, agrícola, energética, agroindustrial, entre otras.

Según el OEFA (2015), entre los principales problemas asociados a las aguas residuales se tiene el déficit de cobertura por Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS Saneamiento) a nivel nacional. De las 50 EPS Saneamiento que brindan el servicio de alcantarillado, sólo se brinda cobertura al 69,65% de la población urbana. La población no cubierta vierte directamente sus aguas residuales sin tratamiento al mar, ríos, lagos, quebradas o, las emplean para el riego de cultivos (ver Figura 3).



Figura 3. Contaminación de los recursos hídricos con agua residual
 Tomado de “Uso de aguas residuales en el Perú,” por M. Culqui & Autoridad Nacional del Agua [ANA], 2015. Recuperado de <http://www.ana.gob.pe/media/496425/uso%20de%20aguas%20residuales%20%20en%20el%20per%C3%BA.pdf>

Asimismo, las Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS Saneamiento) no brindan un servicio adecuado de tratamiento de aguas residuales. Hay sobrecarga de aguas residuales en las plantas de tratamiento cuya infraestructura es insuficiente, lo cual origina que los efluentes tratados excedan los límites máximos permisibles (LMP), y no se cumplan con los estándares de calidad ambiental (ECA). Esto genera problemas ambientales como la contaminación de los cuerpos de agua y la generación de malos olores que causan conflictos con la población. La disposición de aguas residuales sin tratamiento alguno y las aguas residuales tratadas inadecuadamente contaminan los cuerpos de agua natural. A su vez, por infiltración en el subsuelo contaminan las aguas subterráneas, por lo que se convierten en focos infecciosos para la salud de las poblaciones, así como para la flora y fauna del lugar.

1.2 Conclusiones

1. Las aguas utilizadas y contaminadas se descargan en el mar, en los ríos y lagunas sin ser recicladas y tratadas para su reuso.
2. Existe la necesidad de concertar actores bajo objetivos comunes de saneamiento y reciclaje del agua.
3. Se hace necesario el uso productivo del agua residual con costos mínimos, al aplicarse la economía circular.
4. Se necesita de un enfoque legal y tecnológico que respalden a las empresas públicas y privadas que se involucren con la gestión del agua residual con economía circular.

Capítulo 2: Visión, Misión, Valores y Código de Ética

2.1 Antecedentes

En este capítulo se plantea la visión y misión para el manejo del agua aplicando una economía circular (reuso de aguas residuales previamente tratadas) para potenciar y aprovechar de manera sustentable los recursos hídricos de la vertiente del Pacífico. Ésta se realiza de la mano con sus valores y el código de ética que permiten planear y pensar hacia el futuro de forma estratégica. Este planeamiento aporta alcances de solución sustentable como premisa básica para el desarrollo de las actividades económicas y productivas.

La Autoridad Nacional del Agua [ANA] es el ente rector y la máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos. Es un organismo especializado adscrito al Ministerio de Agricultura. Desarrolla sus políticas en coordinación con el Ministerio del Ambiente, el Ministerio de Agricultura, el Ministerio de Energía y Minas, el Ministerio de Salud, el Ministerio de la Producción y el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, así como con los gobiernos regionales y gobiernos locales, dentro del marco de la política y estrategia nacional de recursos hídricos.

También hay empresas e instituciones que diseñan y ejecutan proyectos para contrarrestar la escasez del agua y los efectos de cambio climático, como:

1. El Instituto de Automatización y Comunicación Magdeburgo.
2. El Centro de Investigación Interdisciplinaria sobre Riesgos e Innovación de la Universidad de Stuttgart (Coordinación Perú).
3. El Instituto de Modelamiento de Sistemas Hidráulicos y Ambientales.
4. El Departamento de Hidrología y Geohidrología, Universidad de Stuttgart.
5. El Instituto de Planificación del Paisaje y Ecología.
6. La Facultad de Arquitectura y Planificación Urbana, Universidad de Stuttgart.
7. SEDAPAL - Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima.

8. Ostfalia
9. Universidad de Ciencias Aplicadas (Campus Suderburg).
10. Universidad Nacional de Ingeniería.
11. ONG FOVIDA - Fomento de la Vida.
12. Centro Helmholtz de Investigación Ambiental (UFZ), Departamento de Economía.

El enfoque de la gestión del agua en el caso de la Autoridad Nacional del Agua se basa en la construcción de infraestructura en coordinación con los gobiernos regionales que cuentan con fondos para ello. Hay algunos estudios pero se requiere articular a los diferentes actores para hacer realidad los proyectos. Existe la necesidad de una gestión por cuencas de toda la disponibilidad hídrica para monitorear y cuidar la calidad y cantidad de agua, lo cual garantizaría que la distribución sea correcta y además solucionaría los conflictos sociales por el acceso al agua, sobre la autorización de proyectos mineros, hidroeléctricas, expansión de cultivos, entre otros.

Las ONGs, las universidades, como el apoyo tecnológico de otros países (como es el caso de Alemania con su proyecto Liwa) se orientan a la implementación de proyectos relacionados al agua: Gestión sostenible del agua y aguas residuales en centros de crecimiento urbano afrontando el cambio climático en Lima Metropolitana.

El Programa de Investigación “Research for Sustainable Development of Megacities of Tomorrow” del Ministerio Federal de Educación e Investigación de Alemania (BMBF), estableció los factores que inciden en la situación del agua y saneamiento y que se deben tener en cuenta para la formulación de planes de acción del agua en Lima Metropolitana con miras al año 2040. Estos factores son: la forma de Gobierno, empresa de agua, tarifas, gestión de cuencas, demografía, pobreza, consumo, pérdidas, cobertura, ciudad, Tratamiento y reuso de aguas residuales, fuentes de agua por infraestructuras, cambio climático (caudal y riesgos).

Existen leyes para el manejo del agua como el Código de Aguas (1902), la Ley N° 17752 – Ley General de Aguas (1969), y el Decreto Legislativo 653 – Ley de Promoción de las Inversiones en el Sector Agrario (1990). Pese a todos estos esfuerzos, no hay una gestión del agua con un enfoque de huella hídrica ni economía circular, así mismo no hay una visión integral ni conjunta a largo plazo por parte del sector público y privado, relacionado a la gestión del agua, solamente existen intenciones aisladas.

2.2 Visión

“En el 2026 la gestión del agua residual con economía circular será reconocida nacional e internacionalmente por superar los más altos estándares de calidad y las expectativas del mercado, en donde la Autoridad Nacional del Agua (ANA), será la principal institución pública reconocida por el incentivo en la ejecución de proyectos que permita el reciclaje y reutilización de las aguas residuales, aportando al dinamismo de la economía nacional y contribuir a la conservación del medio ambiente, a través de un proceso de mejora continua, velando por el desarrollo del personal operativo y administrativo; favoreciendo la salud, y elevando el nivel de vida de la población”.

2.3 Misión

Se tiene como misión estratégica gestionar y asegurar el agua para todos los sectores, incentivar y regular la recuperación de las aguas residuales y proteger los recursos hídricos de las cuencas hidrográficas, realizando con eficiencia las actividades de fiscalización técnico – normativa de los recursos hídricos en beneficio de la población, actividades agrícolas y demás actividades industriales y productivas del país.

2.4 Valores

Los valores más importantes del Sector del Agua y Saneamiento son los siguientes:

- Integridad y honestidad, reflejada en todas las actividades realizadas, siendo objetivos y tangibles en la gestión institucional para el bienestar de sus afiliados y usuarios.
- Respeto, tratando a todas las personas por igual, los cuales tienen su particularidad en preferencias, ideas y conocimientos.
- Seguridad, permitiendo que cada uno de los colaboradores de las instituciones del manejo del agua tengan las condiciones para que retornen con los suyos sanos y salvos.
- Trabajo en equipo, obteniendo lo mejor de cada persona y logrando equipos de alto desempeño valorando los talentos humanos de cada persona.
- Responsabilidad social, respetando y contribuyendo al desarrollo de las comunidades aledañas a los trabajos a realizar de las acciones empresariales de la gestión del agua.
- Responsabilidad con el medio ambiente, con la finalidad de minimizar el impacto sobre de la flora, fauna y tradiciones, sensibilizando y concientizando la importancia de la preservación del ambiente en sus clientes y usuarios del agua.
- Innovación, siendo abiertos a nuevas ideas, procesos y tecnologías para la implementación y beneficio de la gestión empresarial del consorcio del manejo del agua.
- Compromiso, entendiendo que su trabajo tiene impacto en la vida de todos los pobladores.

2.5. Código de Ética

- Compromiso de mejora continua en cuanto a manejo hídrico con la sociedad.
- Responsabilidad con la participación de la población implantando la cultura del cuidado del agua.

- Realizar las actividades dentro del marco de la confianza de la población y de los grupos de interés.
- Compromiso de transparencia para con la sociedad y el Estado, respetando las leyes sobre la materia.
- Protección del medio ambiente, cuidado de la salud y seguridad de los ciudadanos.
- Ser transparentes, de tal manera que todos los procesos del consorcio relacionados al manejo del agua puedan ser auditados.
- Fomentar la seguridad total.
- Asumir la responsabilidad de las consecuencias por las decisiones tomadas.
- No aceptar sobornos, regalos o pagos de terceros.
- Fomentar el bien común.
- Respetar las costumbres y tradiciones de los demás.
- Búsqueda constantemente de la excelencia.
- Actuar con absoluta imparcialidad política, económica o de cualquier otra índole en el desempeño de sus funciones.
- Realizar sus actividades cotidianas con el respeto a las normatividad legal del Perú.

2.6 Conclusiones

La visión y la misión del plan estratégico para el manejo del agua hacia el año 2026 se plantean con el fin de convertir a los recursos hídricos del Perú, en un recurso sustentable que además de permitir a los grupos de interés satisfacer sus diversas necesidades, también la recuperación mediante tratamiento de las aguas y reciclaje para usos doméstico y de riego para la agricultura, por lo que debe ser la base de los planes operativos de desarrollo que deben ir ejecutándose de manera continua, junto con el Estado y empresas privadas, y que vayan a la par junto con el crecimiento económico del país.

En este sentido tanto la visión como la misión deben tener un alto grado de concertación, tratándose de un recurso susceptible para sociedad, para que puedan trascender en el tiempo y en las futuras generaciones. Adicionalmente cabe señalar la importancia de los valores y código de ética establecido que regirán la conducta de los involucrados, asegurando un correcto comportamiento individual y grupal que influya de forma positiva en la gestión y en los resultados. Finalmente es importante establecer este marco de acción, pero además los mecanismos necesarios que permitirán asegurar y controlar su cumplimiento.



Capítulo 3: Evaluación Externa

Este capítulo permite plantear y realizar el análisis externo de una manera integrada, dado que los factores externos afectan al sector de los recursos hídricos de nuestro país. Esta evaluación es muy importante porque representa la ventaja competitiva en el contexto global, de la estrategia que se tome frente al manejo y gestión del agua. Para ello se seguirán los procesos estratégicos que se inician mediante: (a) la teoría tridimensional de las relaciones internacionales, (b) análisis competitivo del país, y (c) análisis de evaluación externa, que comprende el análisis de los factores políticos, económico, social y tecnológicos - PESTE (D'Alessio, 2013).

Los resultados del análisis se cuantifican dentro de la Matriz de la Evaluación de los Factores Externos – MEFE, que permite plasmar las amenazas y oportunidades para luego analizar la Matriz del Perfil Competitivo - MPC, en esta parte se identifican los factores claves de éxito y todas las estrategias relevantes y necesarias para el manejo nacional del agua que va a permitir desarrollar la competitividad y el desarrollo sostenible con respecto a otros países de la región. Por otro lado en la Matriz de Perfil Referencial (MPR) se logra comparar el manejo de los recursos hídricos frente a los otros países tanto de la región, así como a nivel mundial para tomarlo en cuenta como parte del objetivo al que debemos igualar y mejorar. Por último en el presente capítulo se va a describir y definir la situación actual del manejo del recurso hídrico en nuestro país que nos permitirá alinear las estrategias con el desarrollo con la visión propuesta.

3.1 Análisis Tridimensional de la Naciones

En la Teoría Tridimensional de las Relaciones Internacionales, según D'Alessio (2013), primero se realiza el análisis externo del planeamiento estratégico sobre algunos aspectos planteados por Hartmann. Se evalúan tres grandes dimensiones, a saber: (a) los intereses nacionales, (b) los factores del potencial nacional, (c) y los principios cardinales.

3.1.1 Intereses nacionales. Matriz de intereses nacionales (MIN)

En el 2009 el Estado peruano definió su política de gestión de recursos hídricos, en concordancia con el Decenio Internacional para la Acción “El agua, fuente de vida”, establecida por las Naciones Unidas para el período 2005-2015 en el afán de contribuir con el logro de las Metas de Desarrollo del Milenio (Ministerio de Agricultura, 2009). Estas han sido desarrolladas sobre los lineamientos del gran valor económico del agua, además de insumo clave para todas las actividades productivas que permitirán ampliar la ventaja competitiva del país. El cumplimiento de las Metas de Desarrollo del Milenio, está estrechamente vinculado con el diseño e implementación de instrumentos orientados a la gestión integrada de los recursos hídricos, así como el establecimiento de mecanismos que impulsen el desarrollo sostenible de la nación (ANA, 2009)

Aunque el agua en el Perú, en general, dista de ser un recurso escaso, es un hecho que no está disponible de forma natural en el espacio y tiempo que se necesita. El crecimiento demográfico, el desarrollo económico y la creciente preocupación por la salud de los ecosistemas acuáticos producen demandas mayores cuya satisfacción es cada vez más compleja, el empleo intensivo de recursos hídricos afecta la propia calidad del agua y a su entorno ambiental, y pone en peligro la continuidad del desarrollo de las actividades que se sustentan en la gestión del agua y garantizan su disponibilidad (Ianas, 2012).

El Perú, país privilegiado por su oferta hídrica, dispone de un volumen anual promedio de 2'046,287 MMC de agua, ubicándose entre los 20 países más ricos del mundo con 72,510 metros cúbicos/habitante/año; no obstante, su orografía define tres vertientes hidrográficas que desequilibran su distribución espacial, concentrando el 97.7% del volumen en la vertiente del Oriental, en donde se asienta el 30% de la población que produce el 17.6% del PBI; el 0.5% se encuentra en la vertiente del Titicaca, en donde se asienta el 5% de la población y produce el 2% del PBI y; el 1.8% restante se encuentra en la vertiente del Pacífico, en donde

paradójicamente se concentra el 65% de la población que produce el 80.4% del PBI.

(Autoridad Nacional del Agua, 2009).

La desigual distribución espacial del agua y su variabilidad estacional, determinan diferencias significativas en la disponibilidad del recurso: extrema aridez en la vertiente del Pacífico sur; estrés moderado en el Pacífico norte y abundancia en la vertiente del Atlántico. Esto determina que la vertiente del Pacífico, posea grandes limitaciones en la disponibilidad del recurso hídrico, por lo que, en esta vertiente, se generan la mayor cantidad de conflictos por el acceso al agua. Los conflictos entre usuarios que compiten por el agua se hacen cada vez más frecuentes, conforme se incrementan las demandas en los sectores productivos correspondientes.

El derroche de los recursos hídricos y su conflictiva gestión viene estimulando el agotamiento de las disponibilidades. La contaminación del agua, causada por las actividades humanas, se hace cada vez más frecuente y generalizada, provocando la disminución del volumen de agua utilizable. En el contexto anterior es fundamental la incorporación de la dimensión social resaltando la necesidad de una gestión renovada y eficiente de los recursos hídricos, incidiendo en el cabal conocimiento del ciclo hidrológico para evaluar mejor los recursos hídricos a fin de tener una mayor certeza en la toma de decisiones (Autoridad Nacional del Agua, 2009).

La Constitución Política del Perú (1993) señala que el recurso hídrico es patrimonio de la nación y que el Estado es soberano en su aprovechamiento (artículo 66). En correspondencia, la ley de recursos hídricos (LRH), ley 29338, del 30 de marzo del 2009, tiene por finalidad regular el uso y la gestión del agua bajo 11 principios que la rigen y que han determinado un cambio en el modelo de gestión del agua en el Perú, ahora basada, prioritariamente, en la visión de la demanda. Por otro lado, el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN, 2011) estableció en el Plan Bicentenario seis ejes

estratégicos como objetivos nacionales hacia el año 2025. Estos son: (a) derechos fundamentales y dignidad de las personas; (b) oportunidades y accesos a los servicios; (c) Estado y gobernabilidad; (d) economía, competitividad y empleo; (e) desarrollo regional e infraestructura; y (f) recursos naturales y ambiente (ANA, 2009).

Derechos fundamentales y dignidad de las personas. El objetivo es garantizar el respeto irrestricto y la vigencia de los derechos fundamentales de todas las personas, cuyos derechos están consagrados en la Constitución Política del Perú, leyes y otros tratados internacionales suscritos por el país. Se espera afianzar el sistema democrático y participativo del gobierno, propiciando la inclusión política, social y cultural. Asegurar un sistema de justicia independiente e imparcial en cada una de sus etapas, con celeridad y predictibilidad en sus procesos, que recupere la confianza por parte de la población. Finalmente, eliminar las inequidades de la sociedad, luchando contra la pobreza y la pobreza extrema, y, a su vez, generando un ambiente con oportunidades de desarrollo humano en igualdad de condiciones para todos.

Oportunidades y accesos a los servicios. Este segundo eje estratégico busca garantizar el acceso a los servicios fundamentales como educación, salud, agua y saneamiento, electricidad, telecomunicaciones, vivienda y seguridad ciudadana, lo que permitirá acortar las enormes brechas existentes por poseer o no los servicios antes mencionados, lo que brindará una mejora sustancial en materia de desarrollo humano. Entre los principales retos de este objetivo están el de erradicar el analfabetismo y eliminar las diferencias de calidad entre la educación pública y privada, y entre la rural y urbana. Asimismo, eliminar la desnutrición garantizando el acceso a una alimentación balanceada que satisfaga los requerimientos nutritivos.

Estado y gobernabilidad. Este objetivo apunta a lograr un Estado orientado al servicio de los ciudadanos mediante un ejercicio eficiente y transparente de la función pública, siendo

ésta descentralizada progresivamente al año 2025 para que asegure su cobertura en todo el país. Se busca desarrollar una política exterior sólida que garantice la soberanía nacional, así como la integridad de nuestro territorio, espacio marítimo y aéreo.

Economía, competitividad y empleo. Hacia el año 2025, se espera tener una política económica estable basada en un crecimiento económico sostenido a través de la inversión pública y privada, lo que generará oportunidades laborales y comerciales que beneficien a la población en su conjunto. Como resultado de este desarrollo económico y la integración a los mercados internacionales, se mejorará la competitividad nacional.

Desarrollo regional e infraestructura. El objetivo es cerrar las diversas brechas en cuanto a recursos y capacidades de las regiones del país, estableciendo una infraestructura económica y productiva suficiente y adecuada, descentralizada y de uso público que permita un mayor desarrollo de las regiones y su integración a una estructura nacional para contribuir a la lucha contra la pobreza.

Recursos naturales y ambiente. Conservar y aprovechar los recursos naturales para satisfacer las necesidades de consumo de la población, y para la generación y desarrollo de actividades productivas que generen bienes y servicios para el mercado interno y externo. Para gestionar una economía eficiente en el uso de los recursos nacionales se ha elaborado una matriz de intereses nacionales, presentada en la Tabla 4.

3.1.2 Potencia nacional

El potencial o poder nacional indica qué tan débil o fuerte es un Estado para alcanzar esos intereses nacionales (D' Alessio, 2013). Para determinarlo es importante estudiar las variables que se presentan a continuación.

Dominio demográfico. Según INEI (2009a), al comenzar la segunda mitad del siglo XX, el Perú tenía 7.6 millones de habitantes y crecía a una tasa anual de 2.6%. Para 1955 llegó a 2.9% y mantuvo una tasa de 2.7% hasta el segundo quinquenio de la década de los

setenta. Como consecuencia, la población peruana pasó rápidamente de casi diez millones en 1960 a poco más de 17 millones en 1980.

Tabla 4

Matriz de Interés Nacional del Perú

Interés Nacional	Intensidad del interés			
	Supervivencia (Crítico)	Vital (Peligroso)	Importante (Serio)	Periférico (Molesto)
1 Defensa país				(Ecuador), (Chile), (Venezuela)
2 Democracia y Estado de derecho		AL, UE, EEUU		
3 Equidad y justicia Social		AL, UE, EEUU		
4 Competitividad del país		Bolivia, Brasil, (Chile)		
5 Estado eficiente, transparente y descentralizado		Chile, Bolivia, Brasil		
6 Economía dinámica y diversificada		Bolivia, Brasil	Ecuador, (Chile)	
7 Fomento de responsabilidad social y ambiental			Brasil, Chile	
8 Integración a la economía mundial		AL, UE, EEUU, China		
9 Centro logístico internacional de la Macrorregión			Brasil, Bolivia, (Chile), (Ecuador), (Panamá)	
10 Integración sudamericana			Al Brasil, Bolivia, China	
11 Presencia estratégica en la cuenca del Pacífico				(Chile)
12 Desarrollo de Gestión del Agua		Brasil, Colombia, Ecuador	México	(Chile)

Nota. Los que están sin paréntesis son los que tienen intereses similares, los que están con paréntesis (), son los que tienen intereses opuestos. AL=América Latina. UE=Unión Europea. EEUU=Estados Unidos. Adaptado de "National interests and foreign policy: A conceptual framework for analysis and decision making," por D. Nuechterlein, 1976, *British Journal of International Studies*, 2(3), pp. 246-266.

De acuerdo con el Perfil Sociodemográfico del Perú basado en los resultados del último censo de población y vivienda del INEI (2008b), el Perú tiene una población de 28'220,764 habitantes. Su densidad poblacional es de 21.3 habitantes por kilómetro cuadrado y el crecimiento promedio anual de 1.6%. La proporción de habitantes hombres y mujeres fue la misma que los resultados del censo de 1993 con un resultado de 59.7% de población hombre

y 50.3% de mujeres. La mayor densidad poblacional se encuentra entre las edades de 15 a 64 años con 63.1% de la población total.

Según cifras del INEI (2007), el 75.9% de la población se encuentra en zona urbana, mientras que un 24.1% de la población se encuentra en zona rural. La población por región natural se divide como sigue: (a) costa 54.6%, (b) sierra 32.0 % y (c) selva 13.4%; la edad promedio es de 28.4 años, superior al resultado del censo de 1993 que fue de 25.1 años. La Población Económicamente Activa (PEA) de 14 años a más en el 2012 fue de 16'222,896 que proyectado al 2015 resultó una PEA de 17'062,409. De la cifra al 2012, el PEA de los hombres fue de 9'076,783, lo que representó el 55% de la población total. La PEA urbana al 2012 fue de 12'062,186, lo que representó el 74% de la población total. La PEA de Lima Metropolitana en 2012 fue de 5'029,534, lo que representó el 31% de la población total Perú (INEI, 2007).

Unos de los indicadores que se utilizan para determinar el grado de bienestar de un país son el acceso de agua potable y el grado de cobertura de los sistemas de saneamiento. En el año 2011, la cobertura de servicios de agua potable a nivel nacional fue de 77.2 %, y en alcantarillado, del 65.9%. Por su parte, la depuración de aguas residuales es muy baja y solo alcanza el 32.7%. Que en el caso de empresas prestadoras de servicios de saneamiento (EPS) sería inferior si se considerase la efectividad de los tratamientos (ANA, 2013a).

En el Perú en la última década se ha avanzado en la ampliación de la cobertura de agua potable y saneamiento, que se sitúan, según los especialistas, en alrededor de 80% y 70%, respectivamente. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, el 76,8% de la población contaba con acceso sostenible a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua en 2011 frente a 71,2% de 2001 y el 77,4% con acceso a servicios de saneamiento mejorados (60% en 2002). En los últimos años se reporta una mejora en los avances (ver Tabla 5), no

obstante se trata de cifras que colocan al Perú aún a la cola en América Latina, donde el promedio de acceso a agua potable está en 91% (Hidrosincrasia peruana, 2013).

Tabla 5

Cobertura de Agua y Alcantarillado en las Zonas de Cobertura de las EPS en el Perú (%)

Año	Agua	Alcantarillado
2000	77.09	69.35
2001	77.81	71.80
2002	78.90	71.81
2003	80.48	72.40
2004	80.41	73.27
2005	80.07	71.45
2006	79.10	73.23
2007	81.6	73.7
2008	83.6	75.7
2009	85.6	77.5
2010	86.5	78.5
2011	88.3	80.1
2012	89	80.4

Nota. Tomado de "Hidrosincrasia peruana," por América Economía, 2013. Recuperado de <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/hidrosincrasia-peruana>

Dominio geográfico. Se encuentra situado en el centro de América del Sur, frente al Océano Pacífico, entre los paralelos 0°2' y los 18°21'34'' de latitud sur y los meridianos 68°39'7'' y los 81°20'13'' de longitud. Con una extensión de 1'285,216 km² ó 496,233 millas. Dividida en tres principales regiones que son la Costa (15, 087,282 ha) Sierra (35, 906,248 ha) y la Selva (77, 528,030 ha). Según ProInversión (2012). El territorio del Perú es de 128,5 millones de hectáreas. Se ubica en el noveno lugar en el ámbito mundial en bosques naturales y el segundo en Sudamérica y de las 128.5 millones de hectáreas, 8 millones tienen potencial para cultivos agrícolas, 18 millones tienen potencial para pastos, 49 millones tienen potencial para actividades forestales sostenibles y 54 millones son tierras protegidas.

El Perú es un país mega-diverso ya que reúne 84 de las 117 "zonas de vida" existentes. En él nace el río más largo y caudaloso del mundo, el Amazonas. Ha contribuido a la alimentación mundial, con productos como la papa, el camote, el maíz, el maní, la quinua, entre otros. Tiene cerca de 4,400 especies de plantas nativas de usos conocidos, destacando

las de propiedades alimenticias, medicinales, ornamentales, colorantes, gastronómicas, aromáticas y cosméticas (Pro Inversión, 2012).

La superficie continental del Perú es de 1 285 215,6 km², y se divide en tres regiones Hidrográficas: Pacífico, Amazonas y Titicaca. Su distribución espacial y los datos más relevantes se recogen en la Tabla 6. Los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca (CRHC) se forman con una o más unidades hidrográficas, por lo que, en teoría, podrían alcanzar los 159 (número máximo de Unidades Hidrográficas); pero no sería así: se prevé la creación de un menor número de ellos (ANA, 2009).

Tabla 6

Regiones Hidrográficas del Perú

Región hidrográfica	Superficie	
	Km ²	(%)
Pacífico	278 483	21, 67
Amazonas	957 822	74, 53
Titicaca	48 910	3, 81
Total	1 285 215	100, 00

Nota. Tomado de “Plan Nacional de Recursos Hídricos 2015,” por ANA, 2009.

En la actualidad se han constituido los seis CRHC siguientes: (a) Tumbes, (b) Chiriqui, (c) Chancay-Lambayeque, (d) Chancay-Huaral, (e) Chili, y (f) Tacna (este último, en fase de implantación). Desde el punto de vista de la distribución de competencias en materia de aguas es importante resaltar el papel de los Gobiernos Regionales que, constitucionalmente, tienen el mandato de promover el desarrollo económico de la región. Asimismo, se debe destacar que, en el Perú, diversos ministerios tienen competencias sectoriales en materias de aguas: Agricultura; Ambiente, Vivienda, Construcción y Saneamiento; Energía y Minas; Economía y Finanzas, entre los principales.

Finalmente, dentro del marco institucional es preciso resaltar que el Perú tiene límites de fronteras con diversos países: Ecuador, Colombia, Brasil, Bolivia y Chile, con los cuales comparte recursos hídricos y, por tanto, debe establecer los Acuerdos Multinacionales necesarios para conseguir una gestión sostenible y equitativa de ellos entre los países involucrados.

En el Perú existen 50 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento distribuidas geográficamente por todo el territorio, y que tienen bajo su responsabilidad brindar el servicio a más de 18 millones de habitantes del país (el 62% de la población total). Las Organizaciones comunales, por su parte, tienen bajo su responsabilidad al 29% de la población, principalmente asentada en el ámbito rural; y las Municipalidades pequeñas, al 9% restante (ANA, 2013a).

Económico. Nuestra economía ha logrado resultados importantes en los últimos años, a pesar del actual crecimiento lento del Producto Bruto Interno (PBI), con tasas dinámicas de crecimiento y bajos niveles de inflación y de deuda. En el período 2003 - 2013 el PBI creció a una tasa promedio de 6.7%, alcanzando en el último año un valor superior a US\$ 200,000 millones. De este modo, la economía peruana acumuló 15 años de consecutivo crecimiento, a tasas superiores al promedio de la región latinoamericana (ver Figura 4) (ProInversion, 2014).

Se tiene favorables perspectivas económicas para el Perú, a pesar del lento crecimiento actual, se sustentan en el impulso del consumo privado y en los anuncios de ejecución de proyectos de inversión tanto privados como públicos. A ello, se suma la confianza de los agentes económicos, generada a partir de la implementación de una responsable política económica, la cual ha mantenido continuidad a través de la sucesión de gobiernos. De acuerdo al Fondo Monetario Internacional, el Perú es una "estrella en ascenso", y se constituye como un mercado emergente; que destaca por su sólido crecimiento y baja vulnerabilidad (ver Figura 5) (ProInversion, 2014).



Figura 4. Producto Bruto Interno 2003-2013.

Tomado de “El Perú en un instante,” por ProInversion, 2014. Recuperado de <http://www.investinperu.pe/modulos/JER/PlantillaStandard.aspx?are=0&prf=0&jer=5649&sec=1>



Figura 5. Tasas de crecimiento económico proyecciones – Latinoamérica: 2014-2016.

Tomado de “El Perú en un instante,” por ProInversion, 2014. Recuperado de <http://www.investinperu.pe/modulos/JER/PlantillaStandard.aspx?are=0&prf=0&jer=5649&sec=1>

Entre agosto de 2011 y julio de 2013 en el sector de agua potable y saneamiento se ejecutaron inversiones por un valor de S/. 3.879 millones en un total de 950 proyectos en todo el país, según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, montos que se suman a las inversiones realizadas en la administración anterior y que ascendieron también a miles de millones de soles. No obstante, la brecha en infraestructura, según el plan de la Universidad del Pacífico, asciende a US\$ 5.335 millones en agua potable y saneamiento. La lista de problemas es amplia y abarca desde carencia de conexiones hasta la existencia de subsidios cruzados, pasando por antigüedad de redes, pérdidas de agua y escasez de tratamiento de aguas servidas. El alcance y la magnitud de estos varían enormemente entre una región y otra (Hidrosincrasia peruana, 2013).

Dominio tecnológico - científico. El gobierno peruano tiene como principal objetivo mejorar el desempeño del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación en términos de mayor eficiencia en la generación, transferencia y adopción de conocimientos, los que permiten lograr incrementar la productividad y competitividad del país a mediano y largo plazo (Ministerio de Economía y Finanzas, 2012).

De acuerdo con el informe de la OECD (2011), una de las principales razones de la baja productividad de la economía peruana es la preponderancia de la micro y pequeña empresa y el problema del autoempleo (empresa de una sola persona). De conformidad con el citado estudio, en el 2006, la micro y pequeña empresa representaba cerca del 9% de todos los negocios privados formales, 8% del empleo agregado y 41% del PBI generado por las empresas privadas. En cambio, 80 grandes empresas y aproximadamente 1,000 compañías de mediano tamaño, conjuntamente, daban cuenta únicamente del 1.2% del empleo agregado y del 58.5% de contribución al PBI nacional.

Dada esta estructura productiva del país, conformada principalmente por micro y pequeña empresa, cuya capacidad de identificación, adopción y uso de conocimientos y

tecnologías relevantes es limitada aun cuando estas son de libre disponibilidad en el mercado, es necesario reorientar las prioridades de la política de inversiones en ciencia, tecnología e innovación para atender con eficiencia y oportunidad necesidades en este segmento de productores (Ministerio de Economía y Finanzas, 2012).

En la Tabla 7 se observa las estimaciones tentativas por parte del Estado sobre la evolución futura del gasto de inversión pública en ciencia, tecnología e innovación en el país.

En este sentido se asumieron los siguientes supuestos:

1. Incremento de 15% de gastos en generación de conocimientos.
2. Incremento de 25% en el gasto de inversión en difusión y transferencia de conocimientos y tecnologías.
3. Incremento de 35% en el gasto de inversión en adquisición de conocimientos.

Dominio histórico/psicológico/sociológico. El Perú es cuna de grandes culturas como la Inca, Paracas, Nazca, Wari, Moche, Chimú. Pueblos que dejaron huellas como el calendario astronómico más grande del mundo en las pampas de Nazca, los Caminos del Inca superiores a los romanos, acueductos que desafían el tiempo y aún hoy son utilizados, observatorios solares, telas cuyos vivos colores se mantienen por más de mil años, ciudadelas como las de Caral construida antes que la Gran Pirámide, donde sus habitantes escuchaban música en una plaza circular, como las que los griegos harían (ProInversión, 2012).

En el ámbito psico-social la violencia hacia las mujeres impacta negativamente en las posibilidades de desarrollo de una comunidad y constituye un obstáculo para salir de la pobreza, ya que disminuye capacidades, genera gastos debido a la atención que se demanda en salud, seguridad y tutela judicial; lo cual ocasiona pérdidas en el PBI nacional por las inasistencias laborales y la baja productividad de sus víctimas, quienes mayoritariamente se ubican en el segmento etario que corresponde a la población económicamente activa (Ministerio de Trabajo, 2008).

Tabla 7

Estimaciones de la Inversión Pública en Ciencia, Tecnología e Innovación en el Perú

	Línea de base, 2012 (millones de nuevos soles)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Inversión en generación de nuevos conocimientos y tecnologías	230	253	278.3	306.1	336.7	370.4	407.5	448.2	493
Inversión en transferencia y difusión de nuevos conocimientos y tecnologías	70	91	118.3	153.8	199.9	259.9	337.9	439.2	571
Inversión para facilitar el acceso y uso de nuevos conocimientos y tecnologías	160	256	409.6	655.4	1048.6	1677.7	2684.4	4295	6871.9
Total	460	600	806.2	1115.3	1585.2	2308	3429.8	5182.4	7935.9

Nota. Tomado de “Perú: política de inversión pública en ciencia, tecnología e innovación,” por Ministerio de Economía y Finanzas, 2012, p.20. Tomado de https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/novedades/2013/agosto/Lineamientos_CTI.pdf

Por otro lado en el ámbito social los principales retos para el Perú en el 2015 son la inseguridad ciudadana, la corrupción que se ha elevado en los últimos tiempos, y la recuperación del crecimiento económico. El año 2015 es preelectoral, y la incertidumbre podría seguir afectando la inversión privada, aunque si continúan los candidatos que se perfilan ahora, no hay peligro de un giro populista de izquierda que afectaría la confianza, el ímpetu inversionista y la consecuente generación de empleo. (Gestion.pe, 2015). Todo esto

suma mucho para instalar la recuperación de los recursos hídricos con la colaboración del gobierno y el sector privado.

Dominio organizacional/administrativo. El gobierno del Perú es unitario, representativo y descentralizado. Existen tres poderes independientes: Poder Ejecutivo, Poder Legislativo y el Poder Judicial. En el régimen presidencial, tanto el Poder Ejecutivo como el Legislativo son elegidos por sufragio popular. El sistema presidencial tiene una forma de gobierno representativa, donde los ciudadanos eligen directamente y por sufragio directo al Presidente de la República. Cada uno de los poderes del Estado es autónomo e independiente. (Portal del Estado Peruano, 2015).

Dominio militar. El Perú tiene como objetivo desarrollar una política de seguridad en el ámbito hemisférico y promover una política de paz y seguridad en el ámbito regional, a fin de establecer un sistema de seguridad cooperativa que permita evitar conflictos armados, reducir el armamentismo y reorientar los recursos nacionales a la lucha contra la pobreza consolidando una zona de paz latinoamericana y se contribuye a un clima de paz seguridad mundial (CEPLAN, 2011).

El Estado peruano, mediante su proceso de desarrollo se mantiene alerta y preparado para hacer frente a las amenazas contra la nación y por lo tanto asegurar la seguridad nacional que es una condición muy importante para salvaguardar el desarrollo y los objetivos nacionales. Mientras tanto, la capacidad operativa de las Fuerzas Armadas no se encuentra en un nivel óptimo debido a la obsolescencia de los equipos, la falta de programas de renovación y los bajos de alistamiento. Existen avances al respecto, como la ejecución del Núcleo Básico de Defensa, que cubre parte de las necesidades operativas de las Fuerzas Armadas y ha permitido mejorar los niveles de control y vigilancia de los espacios aéreo, marítimo y terrestre, lo que es importante su continuación (CEPLAN, 2011).

3.1.3 Principios cardinales

“Los principios cardinales permiten y además son la base de la “política exterior”. Es lo que debe hacer una nación para alcanzar sus objetivos. Son cuatro los principios cardinales que nos dicen cómo entender el comportamiento observado en el sistema del Estado” (D’Alessio, 2014, p. 32). Además que los principios cardinales van a determinar las oportunidades y amenazas de un país.

Influencia de terceras partes. Los terceros países que tienen influencia en el Perú son aquellos con los que se abrió al mundo económicamente. Nuestro país es muy pequeño y bastante abierto a la economía mundial. Por lo tanto, la importancia de los factores externos en su destino es muy grande. Más de la mitad de nuestro crecimiento no tiene que ver con lo que hacemos, sino con lo que pasa afuera. El crecimiento espectacular del PBI entre el 2006 y 2011 de más de 8% anual, quitando el año de la crisis (2009) ha hecho creer que ese es nuestro crecimiento normal. En esos años, los precios de nuestras exportaciones –dejando de lado el 2009- crecieron a un ritmo de 25% por año (El Comercio, 2014).

Asimismo, en el sector externo peruano se observa la concentración en pocos socios comerciales: Cuatro países (EE.UU., Reino Unido, Suiza y China) conforman el mercado para aproximadamente el 50% de las exportaciones peruanas, lo cual genera dependencia de la situación económica de nuestros principales socios (ver Figura 6).

En este sentido, una política comercial internacional con un enfoque estratégico de búsqueda de nuevos mercados, que permita impulsar el crecimiento exportador y mejorar la competitividad de nuestros productos apoyando al desarrollo sostenido de la economía en el país sería una solución. Asimismo es un reto importante debido a que se ha demostrado que economías externas pueden generar beneficios a los países, privilegiando un comercio libre que permita más variedad de productos y precios más bajos (Ponce & Quispe, 2010).

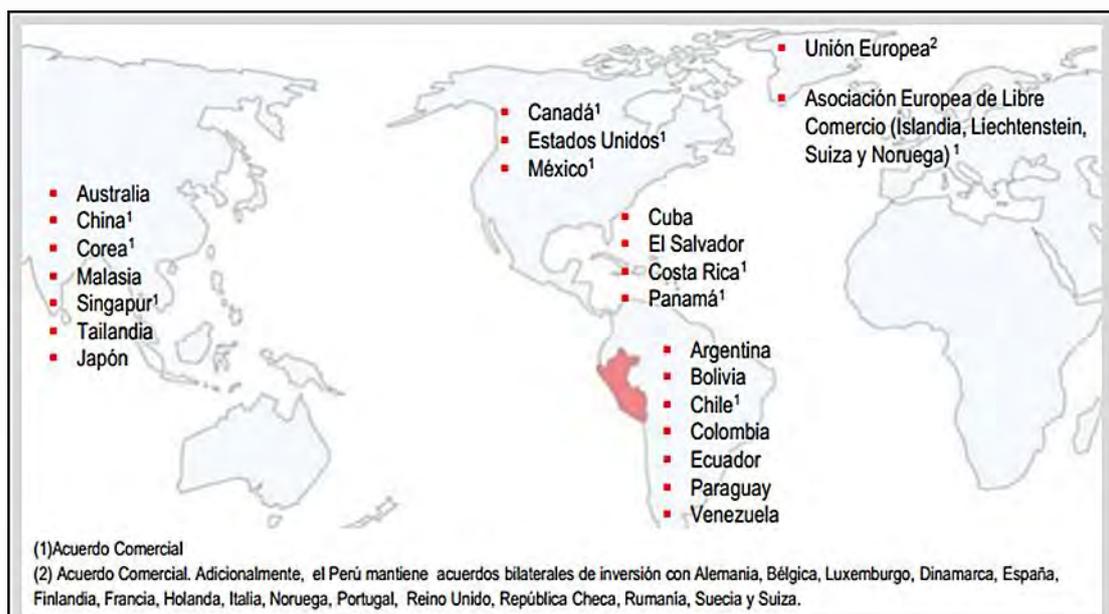


Figura 6. Acuerdos Internacionales de inversión.

Tomado de “¿Por qué invertimos en el Perú?” por ProInversión, 2015. Recuperado de http://www.proinversion.gob.pe/RepositorioAPS/0/0/JER/PRESENTACIONES_GENERAL/PPT_Por%20que%20invertir%20en%20Peru_enero%202015.pdf

La necesidad de realizar inversiones elevadas para aplicar los programas de medidas supondrá un mayor desenvolvimiento económico del Perú, por una parte, y una oportunidad para establecer los principios y la concienciación ciudadana para la recuperación de costos. La aplicación de la gestión integral en el manejo y recuperación del agua supondrá un aumento del desarrollo económico, que ya no estará restringido por la disponibilidad del agua, pues todos sus usos destinados a los sectores económicos habrán sido ordenados y sostenibles. Por otra parte, la mayor garantía de suministro de agua a poblaciones, el incremento de producción agraria que asegure alimentos para mercados nacional y de exportación, unido a la intensificación de la producción hidroenergética y a la mejora de la calidad el agua, con el control de los vertimientos, son efectos no estrictamente económicos que contribuirán al desarrollo sostenible del país.

Lazos pasados y presentes. La disponibilidad de agua, ya sea en cantidad y calidad, es totalmente esencial para el desarrollo tanto económico como social de los países, regiones o continentes. El Perú tiene 34 cuencas fronterizas con cinco países con lo que limita: Ecuador,

Colombia, Brasil, Bolivia y Chile, las mismas que están distribuidas en las vertientes del Pacífico (9), Amazonas (17) y Titicaca (8).

El agua en la región andina está ligada desde tiempos inmemoriales a la constitución de sus sociedades y sus culturas, convirtiéndose en el eje de sus formas de desarrollo y distribución del espacio. Para una región que concentra el 10% de agua dulce del mundo y que cuenta con múltiples cuencas hidrográficas transfronterizas, el agua tiene un triple significado: (a) es un derecho, (b) es un factor de articulación e integración, y (c) es un elemento fundamental para las estrategias de desarrollo (Comunidad Andina, 2012).

En el Perú existen 34 cuencas transfronterizas con los países limítrofes de Ecuador, Colombia, Brasil, Bolivia y Chile, con los que hay que acordar convenios de gestión de cuencas hidrográficas fronterizas (ver Figura 7).

En estos momentos el acuerdo multinacional que está más avanzado es el del Perú-Ecuador, que se firmó en 1998. También existe la Autoridad Autónoma Binacional del Lago Titicaca, única con estas características en el Perú. No se trata de un órgano ejecutor, sino de uno que tiene que responder a sus respectivos países mediante la articulación de la gestión de los recursos hídricos en ambos países. La acción de la ANA en el marco de las cuencas transfronterizas viene regulada en el artículo 33.º de la LRH: Artículo 33º. Acuerdos multinacionales. La Autoridad Nacional coordina con el Ministerio de Relaciones Exteriores la suscripción de acuerdos multinacionales que tengan por finalidad la gestión integrada del agua en las cuencas transfronterizas.

Contra balance de intereses. La sierra peruana cuenta con una gran riqueza hídrica. Las condiciones geográficas, topográficas y climáticas típicas de esta región determinan un alto promedio anual en las precipitaciones y forman redes hidrográficas de gran extensión y múltiples cuencas que se corresponden con diversos sistemas de uso (Comunidad Andina, 2012).

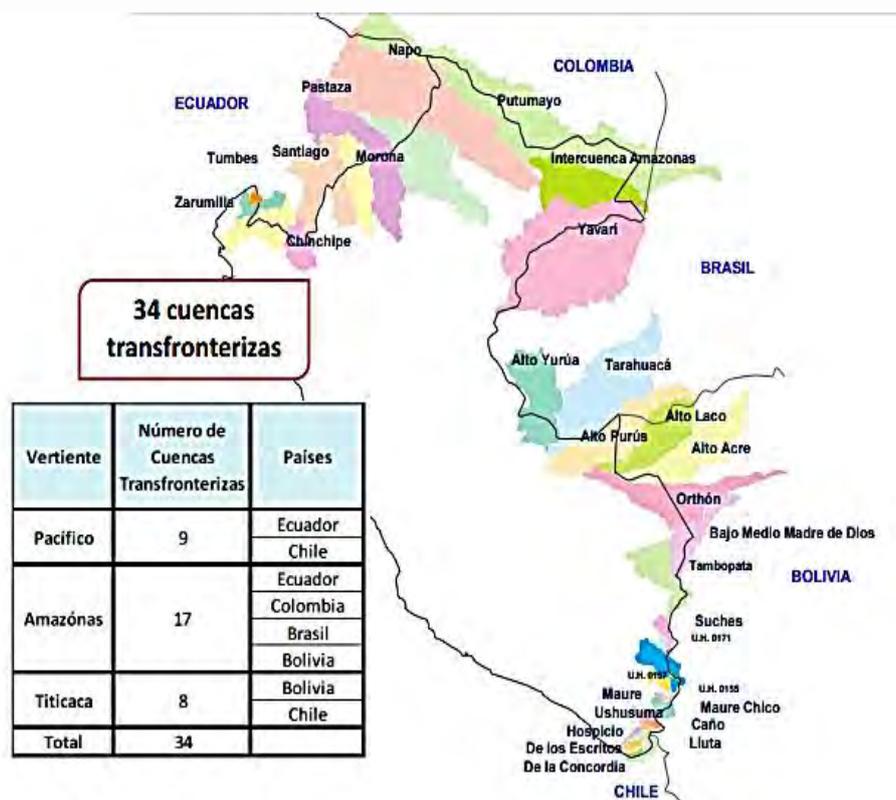


Figura 7. Cuencas transfronterizas.

Tomado de “Política y estrategia nacional de recursos hídricos,” por Autoridad Nacional del Agua (ANA), y Ministerio de Agricultura, 2015. *Recuperado de* https://www.google.com.pe/#q=http:%2F%2Fwww.ana.gob.pe%2Fmedia%2F527865%2Fpol%25C3%25ADtica%2520y%2520estrategia%2520nacional_.pdf

En los últimos años debido a la presión creciente que ejercen las dinámicas de ocupación del territorio, así como factores climatológicos que inciden en la posible escasez de agua, hacen de éste un elemento cuyo uso inapropiado puede amenazar la calidad de vida y de desarrollo de la población así como de la flora y fauna. A esta vulnerabilidad, esta tradición y a nuestra condición privilegiada en la posesión de recursos hídricos, responde la Estrategia para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos que el gobierno está tomando en cuenta a cargo de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), como ente rector y máxima autoridad técnico – normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos.

Por otro lado el gobierno está estableciendo alianzas para aprovechar los recursos hídricos. Así tenemos que para el cumplimiento del mandato establecido en el artículo 33° de la Ley N° 29338 (Ley de Recursos Hídricos) la Dirección de Recursos Hídricos creó el Área

de Recursos Hídricos Transfronterizos (RHT) que tiene como función principal acompañar, en estrecha coordinación con el Ministerio de Relaciones Exteriores en procesos relacionados con la gestión integrada de las cuencas transfronterizas, brindando el soporte técnico requerido y proponiendo las acciones más adecuadas, en el marco jurídico nacional e internacional.

Conservación de los Enemigos. Es sabido que históricamente el Perú ha tenido rivalidades con países como Ecuador y Chile. Con ellos comparte intereses comerciales crecientes, sobre todo con Chile. Con respecto a los recursos hídricos, con Ecuador tenemos necesidades similares por lo que las acciones del gobierno (a través de la Autoridad Nacional del Agua), estableció integrar una Comisión Binacional para la gestión integrada de los recursos hídricos de la cuenca hidrográfica transfronteriza del río Zarumilla constituida el 22 de octubre de 2009. (Autoridad Nacional del Agua, 2012).

3.1.4 Influencia del análisis en la gestión del agua residual con economía circular

Actualmente el Perú se encuentra ante un escenario en donde los índices de crecimiento económico no son los esperados, esto se debe al deterioro de los precios internacionales (sobre todo de los minerales) y la contracción de las grandes economías como la China (Gestión, 2015). Por lo que es importante destacar que los sectores agrícolas tanto tradicionales como no tradicionales deben ser incentivadas para que se logre el aumento de su producción; pero para ello se debe gestionar un adecuado manejo del agua, sobre todo la de la vertiente del Pacífico.

El clima y la presencia del agua en el Perú, cobra características especiales por la presencia de la Cordillera de los Andes y por la influencia de la Corriente de Humboldt. Ambos resultan responsables de la ausencia de evaporación en el mar. Por esta razón, el litoral del Perú es desértico. Debido a ello, toda forma de agricultura que se practica en el litoral se abastece con riego artificial, dependiendo éste de la lluvia que cae en la Cordillera

de los Andes, cuyo mayor volumen se concentra en los pisos ubicados por encima de los 3,000 msnm, descendiendo por manantiales o por el cauce de los ríos para su aprovechamiento (MINAG, 2015).

En el caso de Perú, son 57 los ríos que descienden de los Andes y atraviesan la costa desde Tumbes hasta Tacna, configurando valles costeros que interrumpen de trecho en trecho el gran desierto del litoral. Por esta razón, la preservación de aguas en la zona alta de los Andes, es condicionante de vida en las zonas bajas. Y este trabajo, de preservación del agua, implica también la conservación de toda forma de vida, vegetal, animal, incluso la humana, existente en las zonas más altas (MINAG, 2015).

3.2 Análisis Competitivo

3.2.1 Condiciones de los factores

El Perú con una superficie aproximada de 1'285,215.60 km², constituye un país privilegiado por su oferta hídrica ya que dispone de un volumen anual promedio de 2'046,287 MMC de agua, ubicándose entre los 20 países más ricos del mundo con 72,510 metros cúbicos/habitante/año. No obstante, como consecuencia de su orografía, el recurso hídrico se distribuye en tres vertientes hidrográficas, concentrándose el 97,7% del volumen en la vertiente del Atlántico, en donde se asienta el 30% de la población que produce el 17.6% del PBI; el 0.5% se encuentra en la vertiente del Titicaca, en donde se asienta el 5% de la población y produce el 2% del PBI, y el 1.8% restante se encuentra en la vertiente del Pacífico, en donde se concentra el 65% de la población que produce el 80.4% del PBI (Autoridad Nacional del Agua, 2015). Por otro lado durante los últimos años, el Perú ha mantenido el crecimiento de su PBI, estimándose un 5.5% para el 2015 (ver Figura 8), mientras que el flujo de inversión para este año 2015 se prevé a la baja en 2 puntos básicos con respecto al 2013.

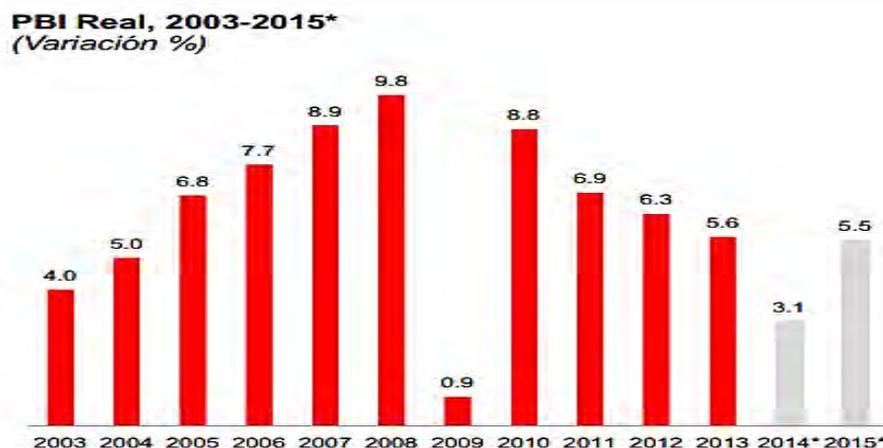


Figura 8. Solidez macroeconómica.

Tomado de “¿Por qué invertimos en el Perú?”, por ProInversión, 2015. Recuperado de http://www.proinversion.gob.pe/RepositorioAPS/0/0/JER/PRESENTACIONES_GENERAL/PPT_Por%20que%20invertir%20en%20Peru_enero%202015.pdf

En lo que se refiere a recursos naturales relacionados con los recursos hidrográficos tenemos los siguientes:

Glaciares. El Perú concentra el 71% de los glaciares tropicales de los Andes Centrales, observándose en los últimos cuarenta años, un sostenido retroceso atribuible al calentamiento global, que repercute en la provisión de recursos hídricos para el consumo humano, la agricultura, la industria y la generación de energía. Asimismo, crecen el riesgo y la exposición de la población asentada en las zonas alto andinas a desbordes de lagunas glaciales y aludes, entre otros, además de afectar la belleza escénica natural y por tanto, el turismo.

Humedales. Los ecosistemas de humedales son patrimonio de la nación; el Estado ejerce derechos soberanos sobre su protección, conservación y aprovechamiento sostenible. La gestión de los ecosistemas de humedales es global y transectorial, compartida por los distintos entes gubernamentales y la sociedad civil, en el nivel local, regional, nacional y transfronterizo. Desde 1991, nuestro país cuenta con la “Estrategia Nacional de Conservación de Humedales”, cuyo objetivo es establecer el marco de políticas y proponer actividades que

promuevan el uso sostenible y la protección de los humedales y sus recursos como aporte al desarrollo sostenible de la nación.

Lagos y Lagunas. La Cordillera de los Andes aloja en sus zonas altas, un conjunto de depósitos naturales de agua, de régimen permanente o temporal y de distintas capacidades de almacenamiento, denominados lagos y lagunas. El Inventario Nacional de Lagunas realizado en 1980 muestra que el Perú posee 12 201 lagunas, de las cuales, 3 896 se localizan en la vertiente del Pacífico; 7 441 en la del Atlántico; 841 en la del Titicaca y; 23 en vertientes cerradas (ver Tabla 8). De éstas, 186 lagunas se encontraban en explotación con una capacidad promedio de regulación de 3 028MMC, localizándose 105 en la vertiente del Pacífico con una capacidad de regulación de 1 379MMC; 76 en la vertiente del Atlántico con 1 604MMC; 2 en la hoya del Titicaca con 4MMC y 3 en las vertientes cerradas con 41MMC de capacidad de almacenamiento.

Tabla 8

Lagos y Lagunas

Vertiente	Lagunas			Total	Capacidad(MMC)
	En explotación	Con estudio	Resto		
Pacífico	105	204	3,587	3,896	1,996
Cerrada	3	1	19	23	226
Atlántico	76	133	7232	7,441	4,610
Titicaca	2	4	8	841	149
Total	186	342		12,201	6,981

Nota. Tomado de “Políticas y Estrategias,” por, 2009. Recuperado de http://www.ana.gob.pe/media/1097017/politicas_estrategias_rh.pdf

Ríos. La variada orografía del territorio, definida por la presencia de la Cordillera de Los Andes, extendida longitudinalmente de Sur a Norte; configura un conjunto de unidades hidrográficas (159) que contienen a la red de drenaje conformada por 1007 ríos que conducen un volumen promedio anual de 2 046 km³ de escurrimiento superficial, los cuales agrupados en función del divortium acuarium o línea divisoria mayor de las aguas, conforman las tres

grandes vertientes que caracterizan al territorio nacional, denominadas Pacífico (62 unidades), Atlántico (84 unidades) y Lago Titicaca (13 unidades).

En la Tabla 9 se muestra los principales ríos que cuenta el Perú, además de la disponibilidad de agua en el territorio nacional, en donde puede notarse que la principal fuente para el 65% de la población son los ríos que están en la vertiente del Pacífico, en la que se estima una reserva explotable anual de 2 700 MMC.

Tabla 9

Principales Ríos

Río	Longitud (Km)
Ucayali	1.771
Marañón	1.414
Putumayo	1.380
Yavari	1.184
Huallaga	1.138
Urubamba	862
Mantaro	724
Amazonas	713
Apurímac	690
Napo	667
Madre de Dios	655
Tacuatimanu	621
Tigre	598
Purus	483
Corrientes	448
Tapiche	448
Inambari	437
Curaray	414
Morona	402
Tambopata	402

Nota. Tomado de “Políticas y Estrategias”, por Autoridad Nacional del Agua, 2009. Recuperado de http://www.ana.gob.pe/media/1097017/politicas_estrategias_rh.pdf

Acuíferos. Actualmente se aprovecha un volumen promedio anual de 1 500 MMC con fines poblacionales, pecuarios, agrícolas, industriales y mineros. La zona costera Sur, caracterizada por su escasa disponibilidad de recursos hídricos superficiales en el período de estiaje, ha alcanzado niveles extremos de sobreexplotación de acuíferos, generando cada vez con mayor frecuencia, conflictos sectoriales e intersectoriales que rebasan la capacidad resolutive de la autoridad competente.

En la zona costera Norte, el incremento de las disponibilidades hídricas superficiales, originada por la implementación de las medidas estructurales impuestas por los proyectos especiales de irrigación, con un bajo costo del servicio de abastecimiento (tarifa), ha desincentivado el uso de las aguas subterráneas, alentando el despilfarro de las aguas superficiales, generando la degradación de suelos por elevación del nivel freático, con la consecuente reducción de la superficie del suelo productivo. Conforme a lo señalado, el uso desmedido y unilateral del agua superficial o subterránea, genera el desbalance hídrico del sistema acuífero, con la consecuente elevación de la napa freática a niveles críticos o sobreexplotación del agua subterránea respectivamente.

Se tiene como fuentes alternativas:

Aguas Desaladas. Los océanos y los mares contienen el 97% del agua del planeta. Las ventajas del proceso de desalación son enormes; sin embargo, entre los obstáculos más importantes, figuran el daño ambiental y el costo de producción. Aún cuando éste último tienda a disminuir, sigue siendo elevado en comparación con el tratamiento de aguas residuales, el reciclado o la reutilización de las aguas que se desperdician en las diversas actividades productivas. En el Perú, la primera planta desaladora de agua de mar, fue puesta en operación por una empresa minera en la provincia de Ilo del departamento de Moquegua, en el año 1966, con una capacidad de producción de 720 000 galones por día (aproximadamente 30 l/s); posteriormente, en 1975 se implementó la segunda planta con una capacidad de 960 000 gal/d (42 l/s). Actualmente en Ilo existen dos plantas desaladoras de tecnología israelí, cuya producción promedio es de 55 m³ /hora (15 l/s) cada una, para atender las necesidades de los procesos productivos de la actividad minera de la zona.

La desalación del agua de mar en el Perú es aún incipiente, existiendo un gran potencial, a lo largo de los 3 080 km de litoral, para la solución de los problemas de escasez de este recurso en la franja árida costera. Mediante Decreto Legislativo N° 1007, promulgado

en mayo del 2008, se promueve la utilización de aguas desalinizadas en la irrigación de tierras eriazas de libre disponibilidad del Estado con fines agrícolas y agroindustriales.

Aguas Residuales Tratadas. El crecimiento acelerado de la población, la contaminación de las fuentes naturales de agua superficial y subterránea, la desigual distribución espacial del recurso hídrico y los prolongados períodos de estiaje, vienen forzando la necesidad de propuestas innovadoras como fuentes alternativas para el abastecimiento de agua. En este contexto, las aguas residuales se constituyen en fuente adicional para atender la demanda del recurso. Por razones de salud pública y por consideraciones ambientales, económicas y sociales, las aguas residuales provenientes de los desechos domésticos o procesos industriales, no pueden ser eliminadas evacuándolas directamente a las fuentes naturales; constituyéndose en una obligación de quien lo produce, asumir los costos que representa su tratamiento previo; sin embargo, la mayor proporción de las aguas residuales generadas en el país no son tratadas, vertiéndose directamente a los cauces naturales o al mar. Sólo una pequeña fracción recibe algún tratamiento previo, antes de su evacuación (Autoridad Nacional del Agua, 2009).

El Tratamiento planificado y controlado de grandes volúmenes de agua residual, se constituye en fuente alternativa para proveer el abastecimiento de agua con un amplio rango de propósitos poblacionales, industriales, agrícolas y recreativos. Si se reusa, el efluente de las plantas de tratamiento puede generar ingresos para el municipio que trata el agua y también conservar los escasos recursos hídricos, principalmente de las zonas áridas de la vertiente del Pacífico. El agua residual tratada, constituye un valioso recurso que podría sustituir un importante volumen de agua de primer uso, en actividades que no requieren de la calidad de agua potable.

El impacto de dicho tratamiento incidirá principalmente en la reducción de los riesgos para la salud pública, la vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación; la conservación

original de la calidad de las aguas en las fuentes naturales superficiales y subterráneas y un mejor aprovechamiento por su disponibilidad continua. Actualmente alrededor de 40 m³/s de agua residual sin tratamiento, es entregado a fuentes superficiales y cerca de 4 000 hectáreas de tierras agrícolas son regadas con dichas aguas.

Sobre el aprovechamiento sectorial, la percepción de la magnitud y distribución espacial del uso del agua permite ordenar, planificar y mejorar los recursos hídricos del país. En este contexto, se han elaborados inventarios y estudios básicos, como aquellos realizados por la ex ONERN en 1984 y la Dirección General de Aguas y Suelos en 1992, en los cuales se establece que el consumo nacional de agua está constituido por el aprovechamiento consuntivo que alcanza los 20.072MMC/año, comprendido por el sector agrícola con el 80%, poblacional e industrial con el 18% y el sector minero con el 2% restante; mientras que el aprovechamiento no consuntivo alcanza los 11.139MMC/año, constituido por el sector energético.

Fortaleza: La distribución espacial en el territorio nacional permite la disponibilidad de oferta hídrica.

Fortaleza: Las aguas residuales se constituyen en fuente adicional para atender la demanda del recurso.

Debilidad: Pocas normas y políticas adecuadas para aprovechar la ventaja competitiva de las fuentes alternativas.

Debilidad: La mayor proporción de las aguas residuales generadas en el país no son tratadas, vertiéndose directamente a los cauces naturales o al mar.

3.2.2 Condiciones de la demanda

El consumo anual de agua en el Perú es aproximadamente de 20,072 millones de metros cúbicos por año (mm³/año), de los cuales 80% se emplean en actividades agrícolas, 18% son usados en servicios de agua potable y alcantarillado y usos industriales y 2% es

empleado en la industria minera. El uso no consuntivo, que incluye la generación de energía eléctrica, se estima en 11,139 mm³/año. (Autoridad Nacional del Agua, 2015).

Existe una desigualdad en la distribución territorial del agua en el país. El resultado es que el 70 % de la población que vive en la vertiente del Pacífico recibe el 1,8 % del agua, por acción de la naturaleza. Pero, al ser el uso del agua principalmente agrícola hasta en un 80% con respecto a los otros usos, el Estado ha priorizado la inversión hidráulica en favor de la costa, acrecentando la desigualdad regional con respecto a la sierra y selva.

La demanda de agua total estimada para todo el Perú es de 49717,97 hm³/año de los que 26080,71 hm³/año (52%) corresponden a usos consuntivos y 23 637,26 hm³/año (48%) a usos no consuntivos. Una primera distribución espacial por Regiones Hidrográficas y demandas se puede observar en la Figura 9 (Autoridad Nacional del Agua, 2013). En la distribución, los usos que mayor agua demandan son el agrícola en el consuntivo (que supone el 89% de la demanda total consuntiva) y el energético en el no consuntivo (el 96% de la demanda total no consuntiva).

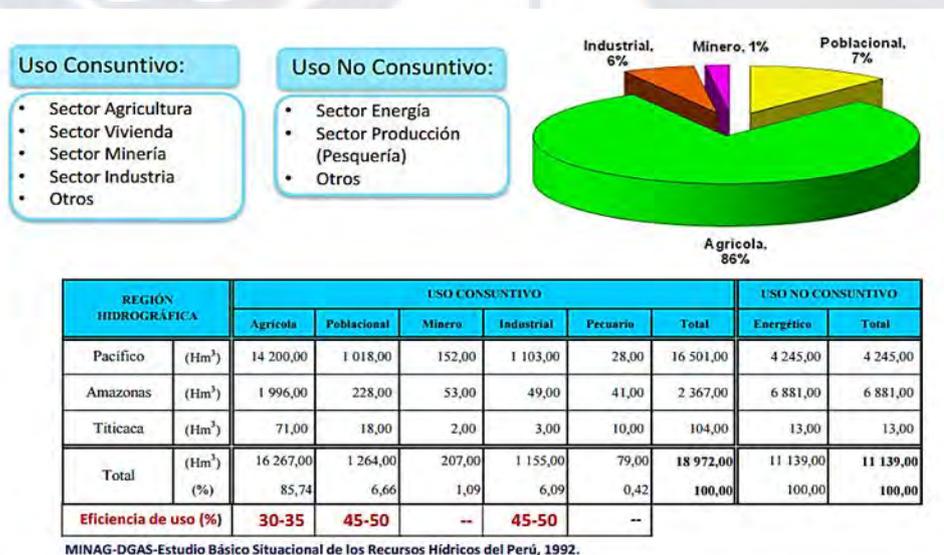


Figura 9. Demanda hídrica.

Tomado de Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, por Autoridad Nacional del Agua. Recuperado de http://www.ana.gob.pe/media/527865/pol%C3%ADtica%20y%20estrategia%20nacional_.pdf

Cobertura de Agua Potable. En el Perú existen 50 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento [EPS] distribuidas geográficamente por todo el territorio, y que tienen bajo su responsabilidad brindar el servicio a más de 18 millones de habitantes del país (el 62% de la población total). Las Organizaciones comunales, por su parte, tienen bajo su responsabilidad al 29% de la población, principalmente asentada en el ámbito rural; y las Municipalidades pequeñas, al 9% restante.

Las 50 EPS prestan servicios en las distintas regiones del Perú, aunque con diferente eficacia. Se debe tener en cuenta que no todas las EPS tienen el mismo tamaño; una de ellas, SEDAPAL que atiende a la capital de la República y a la Provincia Constitucional del Callao, atiende al 42% de los usuarios de las empresas prestadoras de servicios de saneamiento reguladas por la SUNASS. Por otro lado, existen en el país alrededor de 11 Organizaciones Comunales y Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento, que tienen bajo su responsabilidad a un porcentaje elevado de la población, principalmente asentada en el ámbito rural. Esta población tiene acceso al agua potable mediante agua corriente, fuente pública, pozo perforado o bomba, pozo protegido, fuente protegida o agua de lluvia.

En lo que respecta a la evolución de la cobertura por tamaño de EPS, es SEDAPAL la que ha tenido el mayor crecimiento por el incremento de las unidades de uso como producto del crecimiento vertical de la ciudad. Tal es así que, entre 2011 y 2013, el número de unidades de uso residenciales se incrementó en un 8%, mientras que la población del ámbito de la empresa ha crecido solo en 3% (ver Tabla 10).

Las inversiones realizadas en el sector, especialmente a partir del año 2006, destinadas a incrementar la cobertura de los servicios, también han contribuido a la mejora de ambos indicadores. Los S/. 4161 millones invertidos entre agosto de 2011 y agosto 2014 se ven reflejados también en las mejoras de la cobertura; por lo que los indicadores promedio

nacionales son 92,14% y 84,35% en agua potable y alcantarillado respectivamente al cierre de 2013 (ver Figura 10) (Sunass, 2013).

Debilidad: Desigualdad en la distribución del agua en el país.

Fortaleza: Incremento de la longitud de redes de agua potable y alcantarillado.

Tabla 10

Clasificación de EPS

Tipo de EPS	Número de EPS	Conexiones administradas de agua potable
SEDAPAL	1	Más de 1 millón
Grandes	16	De 40 000 a 1 millón
Medianas	13	De 15 000 a 40 000
Pequeñas	20	Menos de 15 000

Nota. Tomado de "Indicadores 2013," por SUNASS, 2013, p.6. Recuperado de <http://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/sunass/supervision-y-fiscalizacion/indicadores-de-gestion/benchmarking>

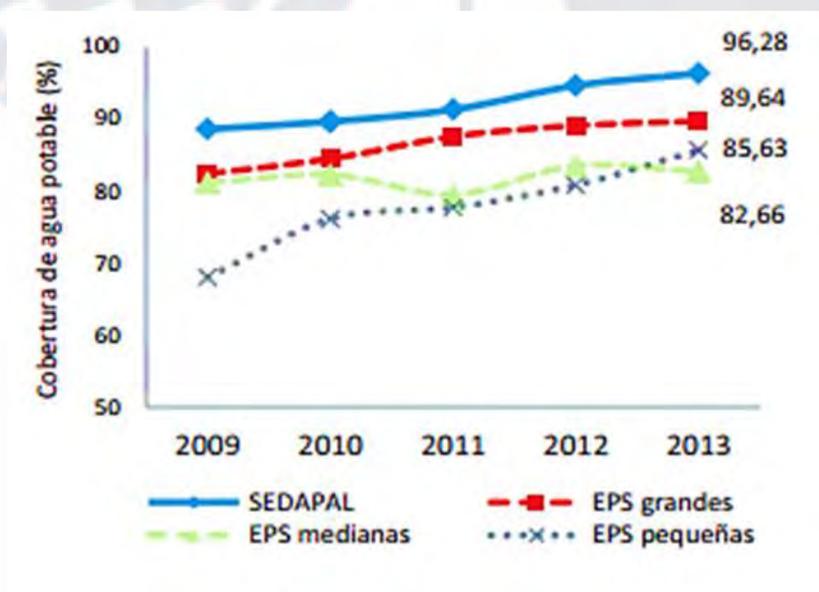


Figura 10. Cobertura de agua potable.

Tomado de "Indicadores 2013," por SUNASS. Recuperado de <http://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/sunass/supervision-y-fiscalizacion/indicadores-de-gestion/benchmarking>

3.2.3 Estrategia, estructura y rivalidad de las empresas

Históricamente los sucesivos gobiernos han tenido el afán de regular el uso y aprovechamiento del agua. A inicios del siglo pasado se expidió el Código de Aguas (1902). Posteriormente se emitió la Ley N° 17752 – Ley General de Aguas (1969) y el Decreto Legislativo 653 – Ley de Promoción de las Inversiones en el Sector Agrario (1990), encargando su gestión y administración a diversos sectores, representados por los ministerios de Agricultura (Intendencia de Recursos Hídricos/ex - INRENA y Proyectos Especiales de INADE, PSI y PRONAMACHCS), Salud (DIGESA), Turismo y Comercio Exterior (Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo), de la Mujer y Desarrollo Social (Proyectos Especiales de FONCODES), Vivienda, Construcción y Saneamiento (Programa Nacional de Agua y Saneamiento Rural - PRONASAR), de la Producción, de Energía y Minas y de Defensa (Capitanías y Guardacostas Fluviales y Marítimas). También la Presidencia del Consejo de Ministros (SUNASS, CONAM e INDECI) y los Gobiernos Regionales (principalmente, las Administraciones Técnicas de los Distritos de Riego), entre otros.

Este sin número de instituciones públicas, administrando numerosas normas de diferentes sectores relacionadas con el agua, desconectadas entre sí, agudizaron la gestión ineficiente de dicho recurso, impidiendo una gestión integral y agravando los problemas de institucionalidad, con lo que se evidenció una notable ausencia de autoridad en materia del líquido elemento. El gobierno peruano inspirado en los planteamientos modernos derivados de la Conferencia Mundial sobre el Agua y el Medio Ambiente (Dublín 1992), el séptimo objetivo del Milenio de Naciones Unidas, el segundo Foro Mundial de la Haya (2000) y la Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas para el año 2015, se ha empeñado en mejorar la gestión de los recursos hídricos, tratando de que ésta sea integral y sostenible, de conformidad con la capacidad de los ecosistemas y los requerimientos de desarrollo social y económico de las presentes y futuras generaciones (Autoridad Nacional del Agua, 2015).

Fortaleza: Mayor atención en la mejora la gestión de los recursos hídricos, tratando de que ésta sea integral y sostenible.

Debilidad: Instituciones públicas de diferentes sectores relacionados con el agua administran numerosas normas desconectadas entre sí.

3.2.4 Sectores relacionados y de apoyo

El Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, está conformado por el conjunto de instituciones, principios, normas, procedimientos, técnicas e instrumentos mediante las cuales el Estado desarrolla y asegura la gestión integrada, participativa y multisectorial, el aprovechamiento sostenible, la conservación, la preservación de la calidad y el incremento de los Recursos Hídricos. En este contexto corresponde a la Autoridad asumir y desarrollar dos roles, uno como organismo técnico especializado y otro como responsable del funcionamiento del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos. En el primer caso, la Autoridad Nacional del Agua debe consolidar su organización para poder cumplir eficientemente sus funciones propias tales como promotor, articulador, de planeamiento, técnico – normativo y sancionador, de conformidad con su Reglamento de Organización y Funciones aprobado por D.S. N° 006-2010-AG, proyectando su accionar en el desarrollo de sus actividades estratégicas previstas en el presente Plan Estratégico Institucional.

Los actores vinculados con la gestión y administración de los recursos hídricos son múltiples y se agrupan en el marco del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos, siendo estos los siguientes: Usuarios, Operadores, Reguladores y Entes Normativos. Los usuarios de los recursos hídricos constituyen el grupo más numeroso de actores, conformado por personas naturales o jurídicas, que requieren del agua para uso doméstico o insumo en los sectores productivos y de servicios. Tienen derecho a calidad del servicio y tarifas razonables, siendo sus obligaciones: mejorar la eficiencia de uso, evitar su degradación,

evitar afectación a terceros, pago de retribuciones económicas por el uso, pago de tarifas por servicios de abastecimiento, participar en la programación de la distribución de las disponibilidades, entre otros.

Los operadores son personas naturales o jurídicas, sean estas públicas o privadas, que prestan servicio de abastecimiento de agua para los diversos usos sectoriales, y se les concede el uso de la infraestructura pública mayor o menor. Tienen derecho a la seguridad jurídica de su contrato y están obligados a brindar calidad del servicio y tarifas razonables, siendo responsables de la recaudación de las retribuciones económicas por el uso del agua. Los operadores multisectoriales se encargan de las fuentes naturales e infraestructura mayor y se organizan de acuerdo a la fuente de agua superficial, subterránea y marino costera. Los operadores sectoriales están organizados según los usos del agua en poblacional e industrial, riego, minería y energía. (Autoridad Nacional del Agua, 2015).

Debilidad: Presencia de normativas generales, dispersas, con falta de cohesión entre ellas que pueda prestarse a confusiones o a conflictos de competencias.

3.2.5 Influencia del análisis de la gestión del agua residual con economía circular

El desarrollo económico del Perú ha sido sostenido en la última década, se ha logrado el control de la inflación, y el crecimiento de las exportaciones en los sectores no tradicionales. Ello ha permitido posicionar al Perú como uno de los principales países de la región, muy atractivo para la inversión, sin embargo, el país requiere mejorar su nivel de competitividad, identificándose las debilidades y fortalezas que tiene.

Una de las prioridades del gobierno central, regional y local es la toma de conciencia de las necesidades de los sectores productivos de la costa que se alimentan de la vertiente del Pacífico donde el consumo de agua se volverá un problema vital, por lo que se deben aplicar las estrategias que permitan lograr el desarrollo de los factores, según el modelo diamante de Porter.

3.3 Análisis del Entorno PESTE

El análisis o también denominada auditoria externa de la gestión estratégica está enfocada hacia la exploración del entorno que van a afectar de forma directa e indirecta a la competitividad del manejo del agua. Los factores externos clave se evalúan con un enfoque integral y sistémico, realizando un análisis de las fuerzas políticas, económicas, sociales, tecnológicas, ecológicas y competitivo (Análisis PESTE) (D' Alessio, 2013).

3.3.1 Fuerzas políticas, gubernamentales y legales (P)

En el 2012, en el marco del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos y considerando necesario actualizar y concordar el instrumento primigenio del 2009 con el nuevo marco jurídico e institucional en materia de recursos hídricos. Los artículos 66°, 67° y 69° de la Constitución Política del Perú establecen que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la nación, disponiendo entre otros aspectos que el Estado es soberano en su aprovechamiento y promueve el uso sostenible de los mismos y el desarrollo sostenible de la Amazonía (Autoridad Nacional del Agua, 2012).

Actualmente la Autoridad Nacional del Agua (ANA) es el ente rector y máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos y la autoridad competente para elaborar la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, conforme a lo establecido en la primera disposición final del Derecho Legislativo N° 997. La política y estrategia nacional de recursos hídricos ha sido estructurada en base a la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo (Ley N° 29158), en la cual se establece los derechos fundamentales de las personas procurando su inclusión, equidad y participación.

Asimismo se ha tomado que las políticas de Estado deben integrarse con otras políticas públicas, tal como la Política Nacional de Recursos Hídricos en el marco de la Política Nacional del Ambiente, así como otras normas, tales como: La Ley N° 27783 (Ley de Bases de la Descentralización); Ley N° 27867 (Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales); Ley N°

27972 (Ley Orgánica de Municipalidades); Ley N° 26821 (Ley Orgánica de Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales); así como tratados internacionales suscritos. Y dentro de los más importantes fundamentos se ha considerado los retos que la política y la estrategia nacional deben abordar, habiéndose planteado desafíos como el de atender el incremento de la demanda de agua de buena calidad en el presente y futuro y desarrollar conciencia social participativa para gestionar y valorar el agua (Autoridad Nacional del Agua, 2012).

La constitución política del Perú (1993) señala que el recursos hídrico es patrimonio de la nación y que le Estado es soberano en su aprovechamiento (artículo 66) . en correspondencia , la ley de recursos hídricos (LRH), ley 29338, del 30 de marzo del 20009, tiene por finalidad regular el uso y la gestión del agua bajo 11 principios que la rigen y que han determinado un cambio en el modelo de gestión del agua en el Perú, ahora basada, prioritariamente, en la visión de la demanda.

Por el artículo 9 la LRH crea el Sistema Nacional de Gestión de los recursos Hídricos (SNGRH), con el objeto de articular el accionar del Estado, para conducir los procesos de gestión integrada y de conservación de los recursos hídricos en los ámbitos de las cuencas, de los ecosistemas que lo conforman y de los bienes asociados. Así establece espacios de coordinación y concertación entre las entidades de la administración pública y los actores involucrados en la gestión. Para articular este proceso en su artículo 99 de la ley LRH establece instrumentos de planificación del SNGRH, que basa en cuatro pilares fundamentales.

1. Política Nacional Ambiental;
2. Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (PENRH);
3. Plan Nacional de Recursos Hídricos.

4. Planes de Gestión de Recursos Hídricos; y Planes de gestión de recursos hídricos en las cuencas (PGRHC)

La Política Nacional del Ambiente y la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos son el contexto del PNRH, que enmarca los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en las cuencas, a los que debe proporcionar directrices de coordinación para que la elaboración de todos ellos sea homogénea y tenga la misma dirección. Se formula por iniciativa de la Autoridad nacional del Agua (ANA), ente rector (SNGRH), que supervisa, conduce y evalúa su desarrollo en el marco del sistema mencionado.

Teniendo en consideración lo antes señalado, el Perú en materia de legislación de recursos hídricos cuenta actualmente con un marco normativo apropiado que de alguna forma materializa una gran preocupación por la mejor administración de su riqueza hídrica. Ello significa un buen punto de partida para que las futuras inversiones que se hagan en materia de uso o reutilización de aguas tratadas, implementando aspectos de economía circular, puedan tener no solamente un fuerte respaldo ciudadano, sino también puede significar un excelente mensaje para todos los operadores del agua, para la formación de clústeres e incluso para inversionistas que vean una fuente rentable de ingresos el aprovechamiento de aguas tratadas.

3.3.2 Fuerzas económicas y financieras (E)

En el 2015, el crecimiento de la economía no sería como se esperaba (6,0%), pero se espera que se acelere respecto del 2014 y posicionarse como uno de los más altos en la región. La inversión privada en el 2015 se aceleraría respecto del 2014 en la medida que se recuperen las expectativas de los agentes económicos y se inicie la construcción de importantes megaproyectos de infraestructura como la Línea 2 del Metro de Lima y Callao (US\$ 5,075 millones), el Gasoducto Sur Peruano (US\$ 3,643 millones), el Aeropuerto de Chincheros (US\$ 538 millones), la Línea de Transmisión Moyobamba-Iquitos (US\$ 499

millones) y el Terminal Portuario General San Martín (US\$ 129 millones), entre otros. (BCRP, 2014)

Al respecto, cabe señalar que en el 2015 se proyecta que el Gobierno General invierta cerca de S/. 6,900 millones (1,1% del PBI) bajo la modalidad de Asociaciones Público Privadas, un incremento de más de 100% respecto del 2014. Asimismo, se espera que las medidas implementadas para simplificar procedimientos, reducir costos regulatorios y complementar el proceso de toma de decisiones con racionalidad económica permitan impulsar las inversiones como la ampliación de Toromocho, los lotes Z-1, Z-2B, 67 y la ampliación del Lote 88. En ese sentido, respecto el Marco Macroeconómico Multianual (MMM) se pronunció ligeramente al alza la proyección de la inversión minera e hidrocarburos tal y como puede apreciarse en la Figura 11.

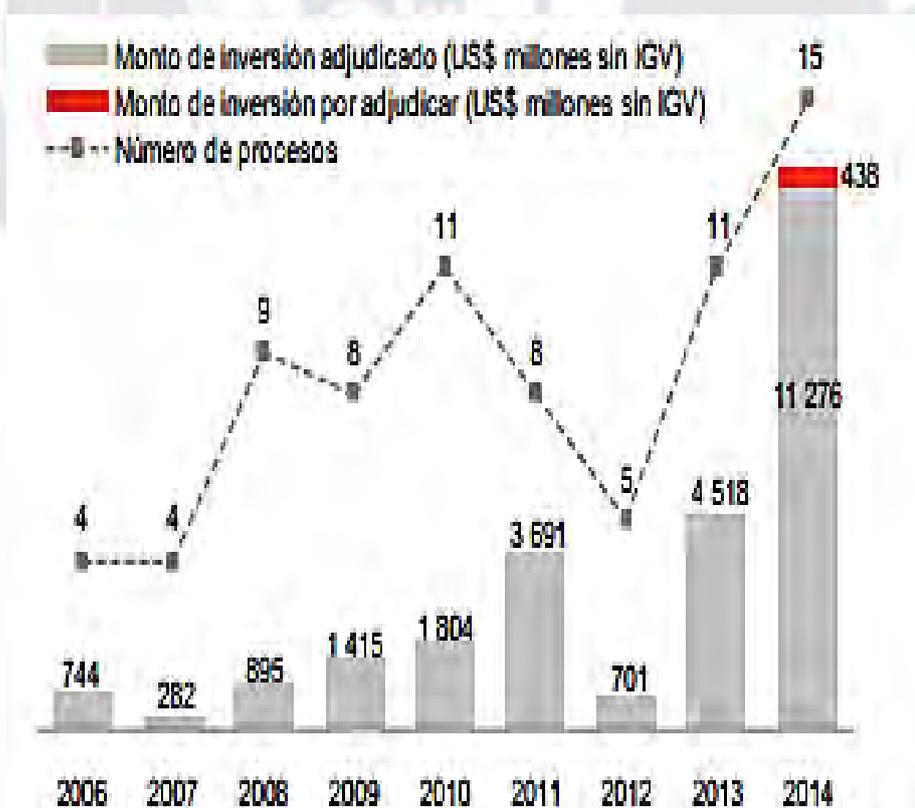


Figura 11. Proyectos adjudicados y por adjudicar, 2006 - 2014

Tomado de "Macroeconómico multianual 2015-2017," por Ministerio de Economía y Finanzas, 2014. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Programa-Economico/mmm-2015-2017-agosto.pdf>

En el periodo 2016-2017, se espera un crecimiento en torno a 6,2%, en línea con el potencial de la economía, en un entorno en el cual se ejecutan los megaproyectos de infraestructura previamente mencionados, continúan las reformas para agilizar las inversiones y los proyectos mineros como Las Bambas, Constancia y la ampliación de Cerro Verde y de Toromocho alcancen sus máximos niveles de producción. Cabe indicar que, estos proyectos elevarían el crecimiento anual de la minería metálica en alrededor de 5 p.p. y el crecimiento del PBI en 0,6 p.p. Por otro lado tenemos que las expectativas de crecimiento económico para 2015 se ubican en 4,0 por ciento para todos los agentes económicos; y entre 4,5 y 5,0 por ciento para 2016 (ver Tabla 11) (MEF, 2014).

Tabla 11

Expectativas Macroeconómicas PBI 2015 - 2016

Encuesta de Expectativas Macroeconómicas: Crecimiento del PBI (%)	Encuesta realizada al:		
	28 Nov.14	31 Dic.14	30 Ene.15
Analistas Económicos 1/			
2015	4,8	4,5	4,0
2016	5,3	5,2	5,0
Sistema Financiero 2/			
2015	4,7	4,5	4,0
2016	5,3	5,0	5,0
Empresas No financieras 3/			
2015	4,5	4,5	4,0
2016	5,0	5,0	4,5

1/ 24 analistas en noviembre, 20 en diciembre de 2014 y 20 en enero de 2015.

2/ 21 empresas financieras en noviembre y diciembre de 2014 y 22 en enero de 2015.

3/ 324 empresas no financieras en noviembre, 346 en diciembre de 2014 y 323 en enero de 2015.

Nota. Tomado de “Macroeconómico multianual 2015-2017,” por Ministerio de Economía y Finanzas, 2014. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Programa-Economico/mmm-2015-2017-agosto.pdf>

Pese a que el año 2014, y la primera mitad del 2015 no han mostrado cifras alentadoras con relación al crecimiento de la economía peruana de años anteriores, se sigue mostrando signos de crecimiento por encima del promedio latinoamericano que entusiasma a más de un inversionista. La reducción de la pobreza, al crecimiento de la clase media, la subida del consumo, una inflación baja, controlable, y las proyecciones estimadas para el 2015 hacen que el país muestre un panorama cauteloso pero a la vez alentador en materia de inversiones en el sector agricultura, que es donde se encuentra ubicado el subsector agua. Si

bien es cierto el Perú no alcanza los niveles de competitividad de algunos de los países vecinos, también es cierto que el nivel de reservas, la confianza generada en el ámbito internacional debido a las favorables calificaciones de las centrales de riesgo, la solidez del sistema financiero y la disciplina fiscal hacen que la situación económico-financiera resulte siendo una fortaleza que pueden respaldar las inversiones en materia de reutilización de agua residual.

3.3.3 Fuerzas sociales, culturales y demográficas

D'Alessio (2008) dijo que las fuerzas sociales involucran creencias, valores, actitudes, opiniones y estilos de vida desarrollados a partir de las condiciones sociales, culturales, demográficas, étnicas y religiosas que existen en el entorno de la organización. De acuerdo con el INEI (2014) al 30 de junio del 2014, en el Perú habitan 30 millones 814 mil 175 personas, crecemos anualmente en 339 mil personas y residimos en 24 departamentos, una Provincia Constitucional, 195 provincias y 1 mil 845 distritos, de los cuales 15 millones 438 mil 887 son hombres y 15 millones 375 mil 288 son mujeres. Se estima que durante este año nacerán 581 mil 450 personas y fallecerán 172 mil 731, lo cual equivale a un crecimiento natural o vegetativo de 13 personas por mil habitantes. El saldo neto migratorio internacional (inmigrantes menos emigrantes) arroja una pérdida de 70 mil 46 personas, por lo que finalmente el crecimiento anual al año 2014 asciende a 338 mil 673 personas, representa una tasa de crecimiento total de 11 personas por mil habitantes (ver Figura 162

La demanda de agua para uso poblacional es de 2330 hm³/año, correspondientes a 30 millones de habitantes, de los que el 71% viven en ciudades de más de 2000 habitantes; el resto pertenece al ámbito rural y ambos tienen dotaciones diferentes. El abastecimiento de población debe ser atendido con prioridad, y sus exigencias de calidad y garantía son muy elevadas. La demanda Agrícola es de 13166 hm³/año, que corresponden con una superficie de riego de unos 1,64 millones de ha y suponen el 89% de la demanda consuntiva. Esta

demanda es menos exigente en cuanto a la calidad del agua que utiliza y admite mayor flexibilidad en la garantía de suministro.

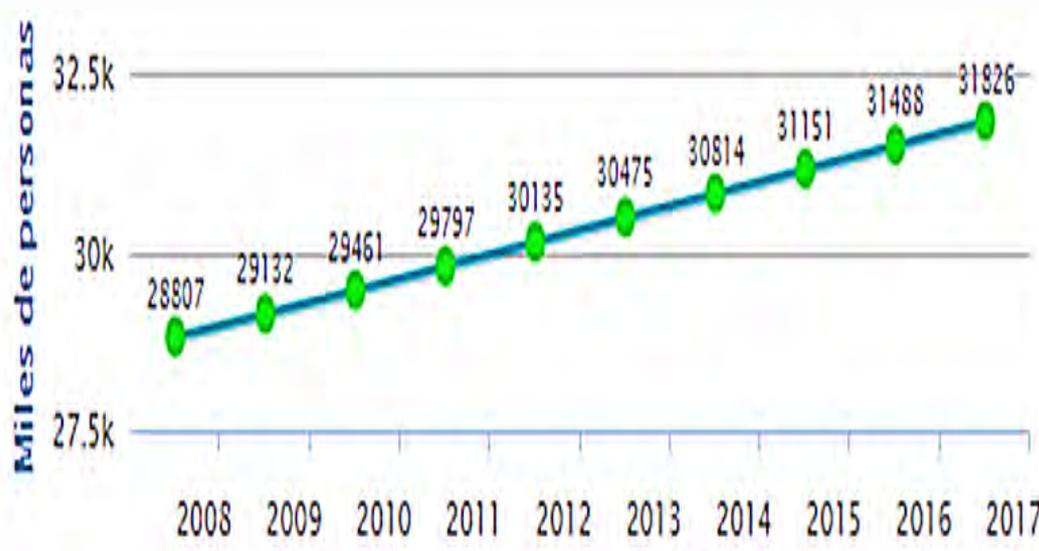


Figura 12. Población Proyectada al 30 de junio de cada año. Tomado de “Principales indicadores,” por INEI, 2015. Recuperado de <http://www.inei.gob.pe/>

El Perú no tiene problemas de explosión demográfica pues, en líneas generales, es un país con grandes concentraciones de población (sobre todo en Lima donde habita más de un tercio de la población), y grandes espacios despoblados. Ese despoblamiento del país hace que recursos como el agua se haga abundante en una región (la selva) y escaso en otras (la costa). El problema del Perú es la concentración demográfica y la mala distribución de la población. El país no va a estar demográficamente bien distribuido por la dación de una ley o un decreto. El país estará bien distribuido a través de la dación de incentivos, el mejoramiento de las condiciones de vida y la generación de empleo remunerado, sin contar la implementación de los servicios básicos (comunicación, educación y salud) necesarios para el desarrollo de una vida decorosa. La concentración de la población, sin que ella se convierta en una fuerza social, cultural, y sin que se convierta en un motor generador de riqueza, eventualmente podría generar las condiciones para agudizar más aún el estrés hídrico en que vive buena parte de la población.

3.3.4 Fuerzas tecnológicas y científicas (T)

Las redes sociales y las aplicaciones móviles, principales novedades para ofrecer información y servicios inmediatos a los clientes. El futuro de la tecnología en las empresas del agua pasa por la instalación de webcams en la infraestructura de reservorios, laboratorios de agua, oficinas de gestión del agua, para informar a los clientes acerca del funcionamiento y ejecución de proyectos relacionados al agua, etc.

En la actualidad instituciones como SEDAPAL, Autoridad Nacional del Agua y otras instituciones referidas al agua han ido introduciendo en su forma de ser y actuar las últimas tecnologías para ofrecer un mejor servicio a sus clientes. SMS, aplicaciones para smartphones, peritación a distancia con fotografías digitales, páginas webs cada vez más usables, accesibles y completas, redes sociales. Las empresas industriales no dejan de lado ningún canal para estar disponibles y en guardia las 24 horas del día para dar servicio a sus clientes, tanto para la asistencia, como para el monitoreo de sus proyectos de agua potable, alcantarillado y otros proyectos en investigación.

En el Perú no existe un consenso sobre el rol que la biotecnología moderna debe jugar en el desarrollo del país. La ausencia de una agenda nacional en biotecnología que establezca prioridades y guíe la asignación de recursos públicos, privados y académicos representa un freno para las inversiones y el desarrollo del sector. La biodiversidad del Perú es una ventaja para la innovación en biotecnología que hasta ahora no ha sido aprovechada. El desarrollo biotecnológico en el Perú es escaso a nivel público y mucho más a nivel privado. Los proyectos de investigación son esfuerzos aislados y la vinculación entre la investigación y los sectores usuarios es limitada. La capacidad de formación académica es insuficiente. El marco regulatorio está desarrollado pero incompleto (se necesita establecer los reglamentos sectoriales) y hay limitadas capacidades en materia de gestión de la propiedad intelectual. (UNCTAD, 2011).

Aunque se evidencia un creciente interés en el Perú, actualmente, las capacidades nacionales en materia de investigación, equipamiento y financiamiento en nanotecnología son escasas. El número de investigadores que se concentran en algunas pocas universidades e instituciones de investigación, es aún pequeño y las aplicaciones productivas son aún menores. Buena parte del equipo tiene una antigüedad considerable y muchos equipos básicos no están disponibles en el país. Se registran deficiencias en términos de formación de investigadores, tanto en el plano cuantitativo como cualitativo (UNCTAD, 2011)

En el Perú se pueden identificar algunas experiencias individuales exitosas en el sector de las TIC, pero éstas se encuentran aún lejos de conformar una masa crítica. En el ámbito de la actividad privada, destaca el elevado nivel de informalidad empresarial en el sector TIC (limitada adopción de certificaciones internacionales y escaso control de calidad), su concentración en actividades con bajo valor agregado y su escasísima vinculación con las iniciativas de investigación en universidades y otras instituciones académicas. Las empresas peruanas se enfrentan también a la falta de mecanismos de capitalización y a cuellos de botella en la formación de recursos humanos.

En el ámbito público, por su lado, a la inexistencia de un marco legal para la promoción de la industria del software que genere los incentivos adecuados para el desarrollo del sector, se suman la evidente debilidad y falta de articulación de los organismos de apoyo a la actividad científica, tecnológica e innovadora, una marcada escasez de recursos y una notoria falta de promoción del sector así como de coordinación entre organismos que tiende a atomizar los fondos disponibles en una multiplicidad de iniciativas dispersas (UNCTAD, 2011).

En materia científica y tecnológica el Perú sufre un serio letargo, la inversión en ciencia y tecnología es escasa. No existen necesidades mutuas, simbiosis, ni convivencia entre la empresa y la universidad, las cuales están lejos de convertirse en centros generadores

de conocimiento. Ello a su vez ocasiona que solamente se conviertan en lugares en donde el conocimiento solamente es compartido, difundido. En ningún caso se hacen esfuerzos para generar nuevos conocimientos o en ampliar sus alcances, ir más allá de sus límites. Acorde con la época en que vivimos, las inversiones que se hagan en materia de aprovechamiento de aguas residuales requiere, en cualquier caso, la utilización de tecnología, es decir, se necesita tecnología más vanguardista debido a que éstas en muy poco tiempo pueden volverse obsoletas y los gastos en su actualización y puesta en funcionamiento serían mayores.

3.3.5 Fuerzas ecológicas y ambientales (E)

Perú es uno de los países con mayor diversidad ecológica en el mundo, dotado de un extenso y variado territorio con una enorme cantidad de recursos naturales. Sin embargo, los recursos naturales no han sido usados para desarrollar una economía resistente y variada. En lugar de eso, a través de su historia, ha habido un patrón según el cual un determinado recurso desencadena un auge económico que es rápidamente seguido por la reducción de los recursos y el colapso (Castro 2005). Algunos de los recursos que han experimentado estos ciclos de auge y colapso son el guano de las islas (1850s - 1870s), salitre (1860s - 1870s), el caucho (1890s - 1910) y la anchoveta (1960s - 1970s). El auge del sector agro-industrial duró más de siete décadas hasta que finalmente colapsó cuando se introdujo la Reforma Agraria de 1969 que redistribuyó los derechos sobre la propiedad de la tierra.

Las actividades mineras han permanecido como el pilar de la economía nacional desde tiempos de la colonia, pero no han estado libres de problemas, incluyendo una disminución en la producción de minerales durante el final del siglo XVIII que tuvo amplias implicaciones económicas. Las causas de estos ciclos perniciosos son múltiples pero queda claro que están incluidas las fallas institucionales y políticas; y también los indefinidos derechos sobre la propiedad (Banco Mundial, 2007).

Hasta hace poco, el desarrollo de las actividades económicas y la adopción de patrones para el uso de la tierra ocurrían en ausencia de salvaguardas ambientales adecuadas. Aunque los recursos minerales han sido extraídos por siglos, fue sólo en los comienzos de la década del 90 que el gobierno peruano tomó los primeros pasos para dirigir los impactos sociales y ambientales del sector minero. En este contexto los efluentes y los materiales generados por las actividades mineras no eran desechados adecuadamente y generaron impactos significativos en el ecosistema y en la salud pública.

Los efectos negativos de la minería son todavía materia de preocupación, como lo indica evidencia bien documentada en el reporte Riqueza y Sostenibilidad: Dimensiones Sociales y Ambientales de la Minería en el Perú (Banco Mundial 2005). Por ejemplo, un estudio llevado a cabo por el Ministerio de Salud en varias localidades de Trujillo, descubrió que como resultado de la contaminación del agua proveniente de las actividades industriales y mineras, el 23,5% de la población analizada tenía niveles de cadmio en la sangre que excedían los estándares internacionales (DIGESA 2001). Las insostenibles prácticas agrícolas estaban asociadas con los más significativos problemas ambientales durante los 1940s-1970s, cuando la mayor parte de la población peruana era rural. En 1940, 65% de la población vivía en la sierra (Pulgar Vidal, 2006). La alta densidad poblacional en un área con escasa tierra agrícola contribuyó a una disminución en el tamaño de la hacienda y a la intensificación de prácticas que condujeron eventualmente a la pérdida de la fertilidad del suelo, reducción de las cosechas, erosión y finalmente a la migración a otros lugares (Banco Mundial, 2007).

Si bien se reconoce que los problemas de legados ambientales mineros y las prácticas agrícolas insostenibles persisten, y también la posibilidad de problemas ambientales futuros, actualmente, los más importantes retos ambientales en el Perú son reducir la frecuencia de males transmitidos por el agua, enfermedades causadas por la contaminación atmosférica urbana y en locales cerrados, y minimizar la vulnerabilidad a los desastres naturales.

Estas categorías de daños al ambiente tienen un costo económico del 3.9% del PBI y afectan principalmente a los más pobres. Los futuros desafíos ambientales podrían resultar de la expansión de la infraestructura de transporte dirigida a incrementar la accesibilidad al oriente del país. La construcción de carreteras en la Amazonía a menudo ha sido acompañada de quema de bosques, tala ilegal, agricultura de roce y quema, minería destructiva, desarrollo no planificado y plantaciones que podrían conducir a la destrucción de cuencas críticas y hábitat silvestres. En consecuencia, los esfuerzos para reducir los posibles retos futuros necesariamente comienzan por controlar estas actividades perjudiciales y sus impactos acumulativos. En suma, son necesarios esfuerzos para prevenir el saqueo y la incontrolada explotación de la tierra y los recursos naturales del Perú, como ha ocurrido en toda la Amazonía en el pasado, controlar la colonización no planificada y las actividades no reguladas de extracción minera y prevenir la ilegalidad a gran escala (Banco Mundial, 2007).

El costo de la degradación ambiental en el Perú es más alto que en otros países con niveles de ingreso similares (ver Figura 13). Estudios del costo de la degradación ambiental llevados a cabo en Colombia, un país de América Latina con nivel de ingreso medio-alto y en otros países de África del Norte y el Medio Oriente con niveles de ingreso bajo-medio, demuestran que el valor monetario de la elevada morbilidad y mortalidad típicamente se encuentra debajo del 2% del PBI en estos países, cuando en Perú es del 2.8% del PBI.

Carta et al. (2009) mencionaron que en la explotación de las fuentes energéticas se deben evaluar sus efectos sobre el ecosistema (suelo, aire y agua) y los costos asociados, no sólo los costos de las propias fuentes, sino también los originados por los cambios en el ecosistema (costos externos). En el Perú se cuenta con un gran porcentaje de plantas hidroeléctricas y térmicas, las plantas hidroeléctricas son las que casi no generan contaminación, en cambio las termoeléctricas son las que contaminan el medio ambiente. La

generación de la electricidad tiene muchos impactos relacionados a la conservación del medio ambiente el mismo que se detalla en la Tabla 12.

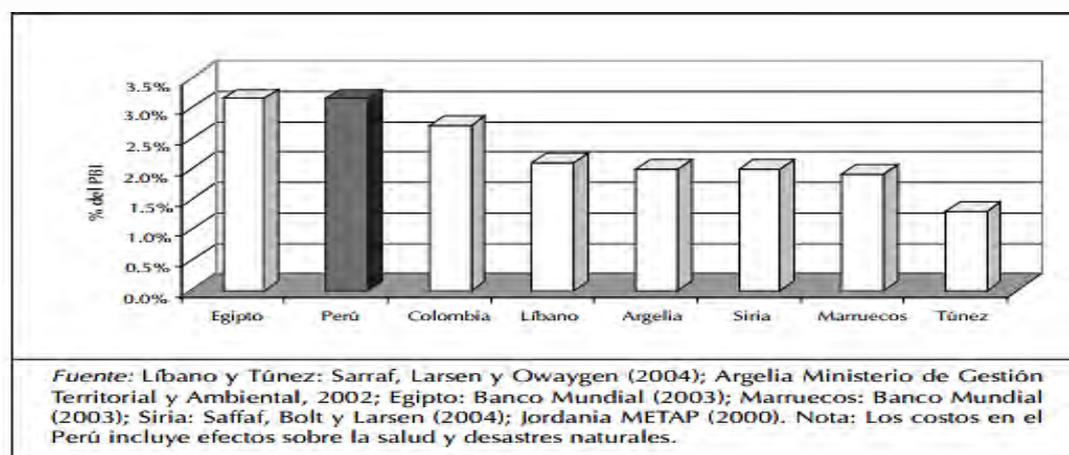


Figura 13. Costos de degradación ambiental (salud y calidad de vida). Tomado de “Líbano y Túnez,” por Sarraf y Owaygen, 2004

La superficie total protegida en el Perú es un 16,22 % del total nacional, siendo la AAA Madre de Dios y la AAA Ucayali las que cuentan con un mayor porcentaje de zona protegida, con más de 38% y 28%, respectivamente, de su superficie. Las Áreas Naturales Protegidas forman parte del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE) y están sujetas a las disposiciones correspondientes según lo establecido en la Ley n° 26834 de Áreas Naturales Protegidas. De acuerdo con quién las administra, se clasifican en los tres grupos siguientes:

- Áreas Naturales Protegidas (ANP) que pertenecen al SINANPE, administradas por el Gobierno Nacional, que cuentan con un total de 74 ANP.
- Áreas de Conservación Regionales (ACR), administradas por los Gobiernos Regionales, y que se elevan a 15 unidades.
- Áreas de Conservación Privadas (ACP), administradas por personas particulares o empresas privadas en coordinación con el Gobierno; el Perú cuenta con total de 48 áreas de esta tipología.
- Actividades que generan impactos

Tabla 12

Impacto de las Fuentes de Energía

Fuente	Impacto
Carbón	Contaminación del aire y agua Destrucción del ecosistema a largo plazo Emisión de SO ₂ , NO, los cuales contaminan el aire Posibles cambios climáticos debido a la emisión de CO ₂
Petróleo y Gas	Polución marina y costera Degradación forestal, ausencia de acidificación debido a las emisiones de azufre y nitrógeno. Contaminación del aire y agua Posibles cambios climáticos debido a la emisión de gases
Hidroeléctrica	Destrucción de la tierra, cambios en su uso, sedimentación Destrucción del ecosistema y pérdida de la diversidad de especies. Cambios en la calidad del agua Migración de la población
Nuclear	Polución de agua y aire Cambios en el uso de la tierra y destrucción del ecosistema Contaminación potencial de la tierra con radio nucleoides.
Renovable	Contaminación atmosférica y del agua Cambios en el uso de la tierra y del ecosistema Ruido ocasionado por la operación de las turbinas de aire Posibles implicancias en la calidad del aire.

De las actividades de efectos más impactantes destacan la minería informal, la tala de bosques o las actividades que producen vertimientos:

Los impactos de la actividad minera informal afectan los objetivos de conservación definidos para cada ANP, como el paisaje, la calidad de las aguas y los elementos de diversidad biológica (flora y fauna). Fruto de la actividad minera, se produce acidificación de aguas, reducción de cobertura vegetal, perturbaciones en la fauna silvestre debidas al ruido y a la caza furtiva (realizada por trabajadores, en muchos casos) y acumulación de residuos que degradan la calidad visual del paisaje.

Contaminación por sedimentación minera. La explotación minera implica la producción de sedimentos que confluyen en las masas de agua, que generan colmatación de los cauces y lagos y alteran el medio. Esta contaminación se ha producido en torno al río Mantaro, en el tramo inicial de su paso por las comunidades de San Pedro de Pari y San Juan de Ondores, afectaciones en suelos, pastizales, ganado yagua por polvos metálicos finos que provienen de los sedimentos del antiguo lecho del río San Juan.

Contaminación marina. El creciente desarrollo industrial y la falta de un planeamiento adecuado en la ubicación de las diversas industrias han dado como resultado el aumento de la contaminación, a pesar de la legislación existente. Los desechos que vierten al mar son principalmente residuos líquidos y sólidos, como subproductos de la industria química y por las descargas aportadas por líquidos cloacales y los desagües de las industrias que fabrican productos de origen animal y vegetal.

Contaminación del agua. La contaminación de los ríos la provocan los vertimientos de sólidos y desagües por la población. Algunos ríos, como el Tigre, el Corrientes y el Pastaza, son contaminados también por vertimiento de residuos de hidrocarburos. Los ríos Curaray y Putumayo sufrieron la contaminación de sus aguas por mercurio debido a la realización de actividades de extracción aurífera. La AAA Amazonas es la que tiene mayor número de vertimientos registrados, y destaca también el número de vertimientos inventariados en Cañete-Fortaleza, donde se localizan Lima y el Callao, áreas urbanas con elevada actividad contaminante.

Deforestación. En 1990 el Perú contaba con el 54,6% de la superficie cubierta por bosque, cifra que pasó a 53,5 % en 2005 debido a la deforestación. Este descenso de la masa boscosa obedece, principalmente, a la conversión de tierras forestales para otros usos, como para explotación maderera (caoba, cedro blanco, tornillo y estoraque, las principales especies arbóreas objeto de tala), expansión de tierras agrícolas, ganaderas y explotación minera,

como se ha ido señalando a lo largo del presente informe. En el Perú, los principales factores que han conducido a la deforestación son:

- Agricultura de roce y quema.
- Agricultura a gran escala, limpiezas de bosque para plantaciones de coca:
- Extracción de leña y sobrepastoreo en la sierra.
- Aumento de la demanda por la tierra y los recursos debido al crecimiento demográfico, así como por los asentamientos ilegales en torno a focos potenciales de ingresos económicos (explotaciones auríferas).
- El gran ecosistema de la selva amazónica, con 77 535 348 ha, supone el 60,33% del territorio nacional, y presenta una tasa anual de deforestación de 49 631,76 ha/año (como promedio anual de deforestación en el periodo 1990-2000). Al nivel nacional, la deforestación en "bosque secundario/agricultura" muestra el mayor valor respecto a otras clases de uso, y alcanza el 44,15 de la superficie total deforestada. Los departamentos que presentan la mayor tasa de deforestación son Amazonas, Loreto y Cajamarca.
- Falta de conocimiento de la población de los planes de manejo de las ANP, y, por tanto, de los usos permitidos y prohibidos. Falta de conciencia ambiental de la población.
- Incumplimiento de la legislación sobre ANP. Muchas de las poblaciones situadas en las Áreas Naturales Protegidas, especialmente en aquellas con mayores restricciones (Parques Nacionales, Santuario Nacional, Santuario Histórico), manifiestan no aceptar el marco legal aplicable en esos espacios, por ir en contra de sus intereses.

La difusión de una conciencia económica y ambiental resulta indispensable para el aprovechamiento sostenido de los recursos del país. Tratándose de recursos hídricos, el

gobierno, las empresas, como la población en general deben tomar la iniciativa para detener toda acción contaminante de ríos, manantiales, lagunas y el mar. Es importante mencionar que el actual modelo económico seguido por los sucesivos gobiernos exige la reducción del tamaño del Estado. Esto tiene muchos sentidos, si se trata de ahorrar recursos, pero a saber de otros, resulta siendo una medida contraproducente debido a que el Estado requiere hacerse presente en todo lugar donde se encuentre en peligro el patrimonio. Con ello se quiere decir que el Estado necesita elevar sus niveles de fiscalización y de control, entre otros, sobre sus recursos hídricos.

La falta de control resulta siendo una grave amenaza. La Autoridad Nacional del Agua en este sentido debe de coordinar esfuerzos con la Oficina de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) para así revertir la situación adversa en que se encuentra gran parte de nuestro patrimonio hídrico. Estos aspectos se han tenido en cuenta para el análisis de las principales amenazas que implican una alteración del medio, y por tanto, será necesario tenerlos en cuenta en el desarrollo de las actuaciones por definir en el Política Nacional de Recursos Hídricos (Autoridad Nacional del Agua, 2013).

3.4 Matriz Evaluación de Factores Externos (EFE)

La matriz de evaluación de factores externos permite identificar a las principales oportunidades, amenazas, valorarlas, calificarlas como base para establecer la situación actual del sector e ir orientando la situación existente y hacia donde se deben encaminar las estrategias. La técnica aplicada para la valoración y análisis está basada en la metodología de D'Alessio (2013).

En la Matriz de Evaluación de Factores Externos del consorcio para la gestión del agua se obtiene un puntaje ponderado de 2.62, muy por encima del puntaje promedio de 2.5 (ver Tabla 13). La clave de la Matriz de Evaluación de los Factores Externos, consiste en que el valor del peso ponderado total de las oportunidades sea mayor al peso ponderado total de

las amenazas. En este caso el peso ponderado total de las oportunidades es de 1.49 y de las amenazas es 1.13, lo cual establece que el medio ambiente es favorable a la organización.

Tabla 13

Matriz de Evaluación de Factores Externos

Factores determinantes de éxito	Peso	Calificación	Peso Ponderado
Oportunidades			
1. Disponibilidad de grandes volúmenes para la gestión integral en el manejo y recuperación del agua en el país.	0.12	4	0.48
2. Mejora de la calidad del agua y el control de los vertimientos.	0.10	4	0.40
3. Se cuenta con 34 cuencas fronterizas con cinco países con lo que limita, por lo que aseguraría la gestión comercial del recurso.	0.04	1	0.04
4. Se tiene gran riqueza hídrica debido a las condiciones geográficas, topográficas y climáticas típicas de cada región.	0.08	3	0.24
5. Alto promedio anual en las precipitaciones y formación de redes hidrográficas de gran extensión.	0.05	1	0.05
6. Integración mediante Comisiones Binacionales con países fronterizos para la gestión integrada de los recursos hídricos.	0.07	1	0.07
7. Avances en regulaciones gubernamentales y legislación medioambiental.	0.07	3	0.21
8. Crecimiento económico superior al promedio sudamericano.	0.05	2	0.10
Subtotal	0.58		1.49
Amenazas			
1. Factores climatológicos que inciden en la escasez de agua.	0.09	4	0.36
2. Los usos inapropiados de los recursos hídricos ponen en riesgo la calidad de vida de la población, así como de la flora y fauna.	0.08	4	0.32
3. La contaminación de fuentes tiene impacto en el encarecimiento del recurso para todos los sectores.	0.04	1	0.04
4. Crecimiento desmedido de la población y mayor demanda recurso hídrico.	0.05	2	0.1
5. Poca inversión de tecnología adecuada para los recursos hídricos.	0.05	2	0.1
6. Alta contaminación del agua por escasa información en la población.	0.07	3	0.21
7. Aumento de los efectos del cambio climático.	0.04	2	0.08
Subtotal	0.42		1.13
Total	1.00		2.62

Nota. Los puntajes de peso corresponden al grado de importancia en el sector y van de 0.0 a 1. Los puntajes de calificación corresponden al grado de importancia en la organización y van de 1 a 4 por lo que 4.= Responde muy bien la organización; 3.= Responde bien, 2.= Responde promedio, 1= Responde mal.

3.5 El Agua y sus Competidores

Para el análisis de la composición competitiva del consorcio estratégico de la gestión del agua se tomará el modelo de las cinco fuerzas de Porter. Porter (1980) indica que las ventajas comparativas, no son suficientes por si solas para competir, es necesario incluir

tecnología y altos estándares de calidad para poder afrontar a los competidores. El análisis de Porter de las cinco fuerzas competitivas considera como fuerza: (a) amenaza de nuevos entrantes, (b) amenaza de los sustitutos, (c) poder de negociación de los proveedores, (d) intensidad de la rivalidad y (e) poder de negociación de los compradores.

3.5.1 Poder de negociación de los proveedores

La energía hidroeléctrica es electricidad generada aprovechando la energía del agua en movimiento. La lluvia o el agua de deshielo, provenientes normalmente de colinas y montañas, crean arroyos y ríos que desembocan en el océano. La energía que generan esas corrientes de agua puede ser considerable.

Para las centrales hidroeléctricas el principal proveedor es el medio ambiente ya que este contiene al agua natural como principal materia prima para mover las turbinas hidráulicas que están acopladas a los generadores de potencia. Estas turbinas en la mayoría de los casos son de tipo Pelton o Kaplan, en el Perú y desde hace muchos se tiene proveedores de renombre a nivel mundial para el suministro de estos equipos hidráulicos con una gama de profesionales componentes capaces de construir y poner en marcha centrales hidroeléctricas. Esto permite tener una oferta alta de proveedores que requiere por tanto una negociación baja.

FCE: Insumo dotado por la naturaleza en gran proporción.

FCE: Existencia del recurso, diversidad y volumen.

FCE: Ubicación geográfica global.

3.5.2 Poder de negociación de los compradores

La capital del Perú depende de sus reservas de agua, porque no llueve lo suficiente como para abastecer su alta demanda. Cada limeño consume en promedio 250 litros de agua cada día según estimaciones de SEDAPAL. Los usuarios de los recursos hídricos constituyen el grupo más numeroso de actores, conformado por personas naturales o jurídicas que

requieren del agua para uso doméstico o insumo en los sectores productivos y de servicios. Tienen derecho a calidad del servicio y tarifas razonables, siendo sus obligaciones: Mejorar la eficiencia de uso; evitar su degradación, evitar afectación a terceros; pago de retribuciones económicas por el uso; pago de tarifas por servicios de abastecimiento; participar en la programación de la distribución de las disponibilidades.

La capacidad de gestión en inversión pública para la ampliación de la cobertura del servicio de agua y un plan a largo plazo sin intereses políticos individuales, han sido una constante en esta problemática, puesto que nuestra actual situación económica nos permite llevar a cabo inversión en infraestructura con mayor recursos económicos que en períodos anteriores. La Municipalidad Metropolitana de Lima y SEDAPAL, difieren en políticas públicas concertadas para la eficacia por resultados lo cual genera pérdida de tiempo en la solución de conflictos sociales ocasionados en muchos distritos por falta de agua. Muchas personas en las zonas periféricas de Lima acumulan agua en depósitos por varios días, lo cual constituye un riesgo para la salud. Por ello SEDAPAL, desarrolla un plan de prevención ante posibles enfermedades enseñando a tomar medidas de higiene adecuadas. El almacenar agua por pocos días y de manera segura es una tarea importante que se viene ejecutando en algunos distritos con campañas de educación y prevención, por eso la necesidad de mayores cisternas en zonas de difícil acceso es primordial para que los ciudadanos de estos distritos no acumulen agua por muchos días y no se coloque en riesgo la salud de la población.

FCE: Crecimiento de mercado de los recursos hídricos.

FCE: Alto grado de especialización y experiencia de la industria.

3.5.3 Amenaza de los sustitutos

El agua como producto no tiene sustituto, lo que si puede ser es servir como materia prima para su utilización en diferentes recursos. El medio ambiente brinda numerosos

recursos que están clasificados como renovables y no renovables y que permiten obtener el agua como precipitaciones, mar, ríos, cuencas hidrográficas. Recursos renovables como: La energía del viento, energía hidráulica, energía por radiación solar, energía por olas marinas, etc; y recursos no renovables como los combustibles fósiles, gas, etc.

FCE: Gran disponibilidad del recurso hídrico.

FCE: Ámbito para futuras formación de clúster.

3.5.4 Amenaza de los entrantes

La construcción de un reservorio o proyectos de irrigación como el caso de Olmos es de muy alto costo de inversión y su construcción y puesta en servicio puede tomar hasta un promedio de tres a cinco años, eso es uno de los factores y barrera de ingreso al mercado. Mientras que las centrales hidroeléctricas en cambio toman como máximo un año para su ingreso al sistema y operación comercial. Sin embargo durante su operación, las centrales hidráulicas utilizan una materia con costo casi cero mientras que una central térmica no ocurre lo mismo ya que la utilización del gas tiene un determinado costo.

FCE: Infraestructura para abastecimiento hídrico.

FCE: Grandes Instalaciones.

FCE: Disponibilidad de recursos financieros.

3.5.5 Rivalidad de los competidores.

La empresa SEDAPAL (Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima), es una empresa estatal de derecho privado íntegramente de propiedad del Estado, constituida como Sociedad Anónima. Su misión es mejorar la calidad de vida de la población de Lima y Callao, mediante el abastecimiento de agua potable, recolección, tratamiento y disposición final de aguas residuales, propiciando la reutilización de las mismas, preservando el medio ambiente.

El objetivo de SEDAPAL es la prestación de los servicios de saneamiento como agua potable y alcantarillado sanitario. Realiza la política del sector en la operación, mantenimiento, control y desarrollo de los servicios básicos, con funciones específicas en aspectos de normatividad, planeamiento, programación, elaboración de proyectos, financiación, ejecución de obras, asesoría y asistencia técnica. Además puede dedicarse a otras actividades afines, vinculadas, conexas y/o complementarias a su objeto social.

El Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos [SNGRH] es una plataforma conformada por todas las instituciones del sector público y usuarios que tienen competencias y funciones relacionadas a la gestión del agua. El Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Cuenta con principios, normas, procedimientos, técnicas e instrumentos mediante los cuales el Estado desarrolla y asegura la gestión integrada, participativa y multisectorial, el aprovechamiento sostenible, la conservación, la preservación de la calidad y el incremento de la disponibilidad de los recursos hídricos.

FCE: Existencia de socios.

3.6 Manejo del Agua y sus Referentes

Ante el desafío que enfrenta el país, de incorporar la sostenibilidad de sus recursos hídricos en su agenda de desarrollo, la Ley N° 29338 (Ley de Recursos Hídricos), establece que la Autoridad Nacional del Agua (ANA) es el ente rector y la máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos y una de sus responsabilidades es la elaboración del Plan Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).

3.7 La Matriz Perfil Referencial (MPR) y la Matriz Perfil Competitivo (MPC)

La matriz de perfil Referencial (MPR) del sector de la gestión del agua cuenta con diez factores determinantes de éxito (ver Tabla 14). El valor obtenido en el consorcio de la

gestión del agua en el Perú es 2.18, resultando ser el de menor valor del sector lo que demuestra que existen debilidades para lo cual se deben desarrollar nuevas estrategias.

Tabla 14

Matriz de Perfil Referencial (MPR)

FACTORES CRÍTICOS PARA EL ÉXITO	Peso	GESTION DEL AGUA MÉXICO		GESTION DEL AGUA ISRAEL		GESTION DEL AGUA PERÚ	
		Calificación	Peso Ponderado	Calificación	Peso Ponderado	Calificación	Peso Ponderado
1. Disponibilidad de recursos financieros.	0.20	3	0.60	4	0.80	2	0.40
2. Volumen total del recurso hídrico.	0.10	3	0.30	3	0.30	3	0.30
3. Crecimiento del mercado del agua (agricultura, industria, consumo).	0.08	3	0.24	3	0.24	3	0.24
4. Accesibilidad y posibilidades de obtención del recurso hídrico.	0.10	3	0.30	4	0.40	2	0.20
5. Infraestructura adecuada para el abastecimiento del recurso hídrico.	0.08	2	0.16	4	0.32	3	0.24
6. Capacidad de operación de las instalaciones de TAR.	0.20	2	0.40	4	0.80	4	0.08
7. Variedad en los canales y conductos del agua (caudales, profundidad, salinidad, etc).	0.04	2	0.08	2	0.08	3	0.12
8. Ubicación geográfica dispersa y proporcional a lo largo de todo el territorio.	0.08	3	0.24	3	0.24	3	0.24
9. Entorno favorable para la generación de asociaciones y clústeres.	0.06	2	0.12	3	0.18	3	0.18
10. Existencia de entidades públicas y privadas con intereses comunes con respecto al recurso.	0.06	1	0.06	3	0.18	3	0.18
Total	1.00		2.68		3.54		2.18

Nota. Los puntajes de peso corresponden al grado de importancia en el sector y van de 0.0 a 1. Los puntajes de calificación corresponden al grado de importancia en la organización y van de 1- debilidad mayor, 2- debilidad menor, 3- fortaleza menor, 4 – fortaleza mayor

Las primeras conclusiones que podemos deducir de la matriz de perfil competitivo (Tabla 15) es que los resultados arrojan que estamos muy lejos de igualar el perfil competitivo en el manejo del agua que presenta Israel y que las diferencias con México aún son muy sustantivas.

Tabla 15

Matriz de Perfil Competitivo (MPC)

Factores críticos para el éxito	Peso	GESTION DEL AGUA PERÚ (Autoridad Nacional del Agua – [ANA])		GESTION DEL AGUA PERÚ Empresas Prestadoras de Servicio [SPS]	
		Calificación	Peso Ponderado	Calificación	Peso Ponderado
1. Disponibilidad de recursos financieros.	0.20	2	0.40	2	0.40
2. Volumen total del recurso hídrico.	0.10	3	0.30	2	0.20
3. Crecimiento del mercado del agua (agricultura, industria, consumo).	0.08	3	0.24	3	0.24
4. Accesibilidad y posibilidades de obtención del recurso hídrico.	0.10	2	0.20	2	0.20
5. Infraestructura adecuada para el abastecimiento del recurso hídrico.	0.08	3	0.24	1	0.08
6. Capacidad de operación de las instalaciones de TAR.	0.20	4	0.08	2	0.40
7. Variedad en los canales y conductos del agua (caudales, profundidad, salinidad, etc).	0.04	3	0.12	1	0.04
8. Ubicación geográfica dispersa y proporcional a lo largo de todo el territorio.	0.08	3	0.24	3	0.24
9. Entorno favorable para la generación de asociaciones y clústeres.	0.06	3	0.18	3	0.18
10. Existencia de entidades públicas y privadas con intereses comunes con respecto al recurso.	0.06	3	0.18	3	0.18
Total	1.00		2.18		2.16

Nota. Los puntajes de peso corresponden al grado de importancia en el sector y van de 0.0 a 1. Los puntajes de calificación corresponden al grado de importancia en la organización y van de 1- mayor debilidad, 2- menor debilidad, 3- menor fuerza, 4 – mayor fuerza

Aunque no con amplitud, ellos superan la gestión del agua en el Perú en capacidad financiera, grandes instalaciones, infraestructura para el abastecimiento del recurso hídrico y potencia instalada de generación. En los sectores antes mencionados tenemos que hacernos fuertes y mantener las tendencias que tenemos en el crecimiento de los consumidores, ubicación geográfica global, existencia de recursos en variedad y volumen, entre otros.

3.8 Conclusiones

En este capítulo se trató la evaluación externa al analizar en primer lugar el análisis tridimensional de las naciones que presenta los intereses nacionales de la soberanía nacional, el bienestar económico, el referente logístico en el marco sur y aprovechar la cuenca del Pacífico, en el análisis competitivo se observan condiciones favorables para el desarrollo y crecimiento del consorcio de la gestión del agua., debido a que hay inversión para mejorar la infraestructura física para proyectos de generación del agua , mejora las tecnologías de información y comunicación, regulaciones del gobierno a la competencia y defensa a los consumidores o usuarios, tecnologías, recursos humanos y recursos de capital que coadyuvan para lograr posicionar estratégicamente la Gestión del Agua Residual con Economía Circular.

Capítulo IV: Evaluación Interna

4.1 Análisis Interno AMOFHIT

La evaluación interna de Sector Agua y Saneamiento con Economía Circular se realizó siguiendo el análisis AMOFHIT, el cual considera siete aspectos que se deben tener en cuenta: (a) administración y gerencia, (b) marketing y ventas, (c) operaciones y logística, (d) infraestructura, (e) finanzas y contabilidad, (f) recursos humanos, (g) sistemas de información y comunicación, y (h) tecnología de comunicación y desarrollo. Finalmente se identifican los factores críticos de éxito del sector, evaluándose las principales fortalezas y debilidades en la Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI).

4.1.1 Administración y Gerencia (A)

Son diversas las entidades en el país que se encuentran haciendo gestión del recurso hídrico, haciendo uso de diversos instrumentos de gestión con lineamientos propios. Los diversos sectores que participan en la gestión de los recursos hídricos del país cuentan con marcos jurídicos sectoriales, los cuales deberán adecuarse a lo preceptuado por la Ley de Recursos Hídricos (ver Tabla 16).

“El Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, está conformado por el conjunto de instituciones, principios, normas, procedimientos, técnicas e instrumentos mediante las cuales el Estado desarrolla y asegura la gestión integrada, participativa y multisectorial, el aprovechamiento sostenible, la conservación, la preservación de la calidad y el incremento de los Recursos Hídricos”.

(ANA, 2011, p.7)

La Autoridad Nacional del Agua [ANA] es el ente rector y máxima autoridad técnica normativa del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos y responsable del funcionamiento de dicho sistema. Está adscrito al Ministerio de Agricultura, constituye un pliego presupuestario y cuenta con personería jurídica de derecho público interno. La ANA,

de acuerdo a su Reglamento de Organización y Funciones (ROF), aprobado por D.S. N° 006-2010-AG presenta la estructura mostrada en la Figura 14.

Tabla 16

Sectores que Participan en la Gestión de los Recursos Hídricos

Sector	Competencia	Base Legal
Agricultura	Dictar las normas para la gestión integral, social, eficiente y moderna de los recursos hídricos.	D.L 997 – Art. 6.6.1.3
Ambiente	Asegurar la prevención de la degradación del ambiente y de los recursos naturales y revertir los procesos negativos que los afectan.	D.L 1013 – Art. 3, 3.2, b).
Vivienda, Construcción y Saneamiento	Diseñar, normar y ejecutar la política nacional y acciones del sector en materia de vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento.	Ley 27779, Art. 4, a).
Salud	La articulación de recursos y actores públicos y privados, intra e intersectoriales que puedan contribuir al logro de los objetivos de las políticas públicas de salud	Ley 27657, Art. 3, d).
Producción	Formula, aprueba y supervisa las políticas de alcance nacional aplicables a las actividades extractivas y productivas, comenzando en los sectores industria y pesquería, promoviendo su competitividad y el incremento de la producción, así como el uso racional de los recursos y la protección del medio ambiente.	Ley 27779, Art. 33
Energía y Minas	A través de la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos, encargado de proponer y evaluar la política, proponer y exponer la normatividad necesaria, así como promover la ejecución de las actividades orientadas a la conservación y protección del medio ambiente para el desarrollo sostenible de las actividades energéticas.	Decreto Ley 25962, DS N° 031-2007 – EM , Art. 90.
Gobiernos Regionales	Participar en la gestión sostenible del recurso hídrico en el marco de las entidades de las cuencas y las políticas de la Autoridad Nacional del Agua.	Ley 27867, Art. 51, c).

Nota. Tomado de “Plan Estratégico Institucional 2011 – 2015,” por Autoridad Nacional del Agua, 2011). Recuperado de http://www.ana.gob.pe/media/533031/pei%20ana%202011_2015%20editado.pdf

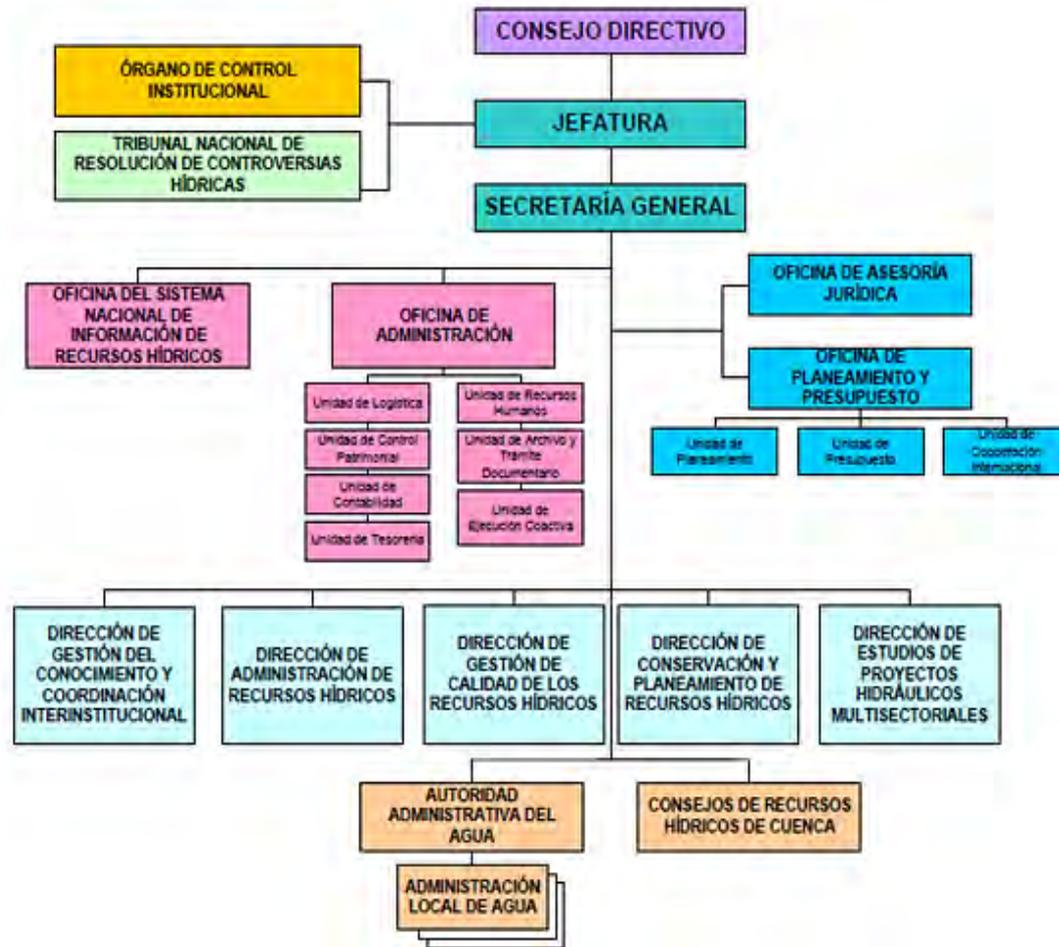


Figura 14. Estructura orgánica de la Autoridad Nacional del Agua Tomado de “Plan Nacional de Recursos Hídricos y Monitoreos Participativos,” por MINAGRI & ANA, 2014. Recuperado de <http://www.expominaperu.com/assets/ppt-expomina-2014.compressed.pdf>

De acuerdo al Reglamento de Organización y Funciones (ROF) corresponde a la Autoridad Nacional del Agua, desarrollar los siguientes procesos internos claves para el desarrollo y la consolidación de la gestión institucional:

1. Administración de la información generada por la Autoridad y otras entidades integrantes del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos.
2. Inventario, monitoreo y gestión de riesgos de recursos hídricos.
3. Gestión de autorizaciones y registros de vertimientos de aguas residuales y reusos de aguas residuales tratadas.
4. Planeamiento de la gestión de los recursos hídricos de las cuencas.

5. Gestión de los procesos de comunicación corporativa, organizacional y educativa, destinados a la promoción de una cultura del agua.
6. Administración de derechos de uso de agua.
7. Formulación de estudios de preinversión de proyectos hidráulicos multisectoriales.
8. Gestión de riesgos por ocurrencia de eventos hidrológicos extremos.
9. Prevención y gestión de conflictos.
10. Gestión de procesos de planeamiento y presupuesto
11. Gestión de recursos humanos.
12. Gestión de adquisiciones y contrataciones.
13. Gestión de recursos financieros.
14. Gestión de trámite documentario y archivo.
15. Gestión de recursos informáticos.

Aún se encuentran pendientes de elaboración y aprobación los instrumentos de gestión referidos a la Escala Remunerativa, Presupuesto Analítico de Personal (PAP), Cuadro Nominativo del Personal (CNP), Manual de Organizaciones y Funciones (MOF), Manual de Procedimientos (MAPRO), entre otros.

Fortaleza: Marco legal favorable para el ente rector del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos.

Debilidad: Presencia de normativas generales, dispersas, con falta de cohesión entre ellas que pueda prestarse a confusiones o a conflictos de competencias.

4.1.2 Marketing (M)

La Autoridad Nacional del Agua tiene presencia a nivel nacional a través de sus órganos desconcentrados. Su flexibilidad institucional le permite responder a la necesidad de implementar sus funciones. Las Autoridades Administrativas de Agua [AAA] están distribuidas en 14 unidades de gobiernos regionales (ver Figura 15).



Figura 15. Mapa de distribución de las 14 Autoridades Administrativas de Agua Tomado de “Plan Estratégico Institucional 2011 – 2015,” por Autoridad Nacional del Agua, 2011. Recuperado de http://www.ana.gob.pe/media/533031/pei%20ana%202011_2015%20editado.pdf

Sin embargo, en el Perú la cobertura de agua potable y saneamiento es una de las más bajas de América Latina (PNUD, 2010). De una población que bordea los 30 millones de habitantes, el 24% no cuenta con servicios de agua y un porcentaje mayor (43%) no cuenta con servicios de saneamiento, según el Plan Nacional de Saneamiento-PNS 2006-2015 (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2011).

Sin embargo, el problema no sólo se relaciona con la falta de acceso, sino también con una mal servicio, existe evidencia de que uno de cada cinco peruanos consume agua en condiciones no aptas para el consumo humano y otro porcentaje importante de la población aún no cuenta con servicio intradomiciliario, viéndose en la necesidad de comprar agua a precios hasta ocho veces superior, al precio del agua en zonas con conexión domiciliaria (CARE, 2011).

La prestación de servicios de agua y saneamiento en el ámbito rural no es ajena a esta realidad, lo cual se explica, en gran parte por la deficiente gestión de los servicios de agua y saneamiento. El principal problema que se afronta es el bajo monto de la tarifa (cuota familiar en el medio rural) y el incumplimiento en el pago de la misma. Es frecuente encontrar en este sector, centros poblados donde el monto recaudado por este concepto no cubre los costos de administración, operación y mantenimiento de los sistemas de agua y saneamiento. En algunas localidades ni siquiera es posible obtener un ingreso mensual para el mantenimiento de los sistemas, en este tipo de casos la reparación de averías se cubre a través de cuotas extraordinarias, dejando de lado la realización de actividades que garantizan la calidad del servicio, debido a que no cuentan con los insumos necesarios para ello (CARE, 2011).

Fortalezas: Presencia de la Autoridad Nacional del Agua a nivel nacional a través de sus órganos desconcentrados.

Debilidad: Deficiente gestión de los servicios de agua y saneamiento generando insuficiente cobertura.

4.1.3 Operaciones y Logística. Infraestructura(O)

El Día Mundial del Agua de 2015 gira en torno al binomio Agua y Desarrollo sostenible. El agua es fundamental en las tres dimensiones del desarrollo sostenible: (a) la social, (b) la económica, y (c) la medioambiental. La Economía circular integra los tres ámbitos que contribuyen a la sostenibilidad. El objetivo es retornar los recursos naturales

utilizados al medioambiente en un buen estado. Que los residuos y los desechos se reduzcan, se reutilicen, se reparen, en definitiva, que se reciclen, que vuelvan al ciclo ambiental garantizando la sostenibilidad (Fundacion Aquae, 2015).

Según Sunass (2013) el volumen recolectado de aguas residuales por las 50 EPS es de 795 millones de m³, de los cuales se tratan aproximadamente 379 millones de m³, lo que representa un 48% del total. Esta cifra ha mejorado respecto a la tendencia de los últimos años con la entrada en operación de la planta de tratamiento de aguas residuales de Taboada (correspondiente a la empresa SEDAPAL), en el año 2013.

El tratamiento de aguas residuales expresado en porcentaje, se calcula con la siguiente fórmula:

$$TAR = \frac{VTAR}{VRAR} \times 100$$

Donde:

TAR: tratamiento de aguas residuales (%).

VTAR: volumen tratado de aguas residuales (m³).

VRAR: volumen recolectado de aguas residuales (m³).

El tratamiento de las aguas servidas, también constituye un factor importante en la protección de la salud pública y del medio ambiente, puesto que la volcadura de aguas residuales sin tratamiento previo en un cuerpo receptor, es una fuente de contaminación. Se estima que durante el año 2009, los sistemas de alcantarillado administrados por las empresas de saneamiento en el Perú, recolectaron aproximadamente 786,4 millones de m³ de aguas residuales provenientes de conexiones domiciliarias³, de los cuales 401,9 millones de m³ fueron generados en las ciudades de Lima y Callado (SEDAPAL).

Parte de las aguas descargadas a la red de alcantarillado es derivada a las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) para su tratamiento, empleando diversas tecnologías como: lagunas facultativas, lagunas aireadas, lodos activados o filtros percoladores, entre otros. Posteriormente, estas aguas tratadas son empleadas para el riego de cultivos, áreas verdes, piscicultura o vertidas a cuerpos de agua natural (OEFA, 2014).

Sin embargo, debido a la inexistencia de una adecuada infraestructura a nivel nacional, solamente el 35 % de este volumen recibe algún tipo de tratamiento previo a su descarga en un cuerpo receptor; es decir; 275,0 millones de m³ de aguas residuales se estarían volcando directamente a un cuerpo receptor sin un tratamiento previo. Asimismo, según los datos presentados por SUNASS en la Conferencia Peruana de Saneamiento-PERUSAN 2008, realizado a fines de ese año, el inventario tecnológico del sector saneamiento indica que existen actualmente en Perú (fonamperu, 2010):

- 132 Lagunas
- 5 Filtros Percoladores
- Lodos Activados
- Tanques Imhoff
- 1 RAFA (UASB)

Las aguas residuales descargadas a la red de alcantarillado que no son derivadas a las PTAR son vertidas sin ningún tratamiento a los cuerpos de agua natural, terrenos baldíos, o son empleadas en prácticas inadecuadas como riego de cultivos, lo que representa un riesgo para la salud y el ambiente (OEFA, 2014).

En ese sentido, el agua es el paradigma de una economía circular porque es el elemento que naturalmente se transforma, y tiene un ciclo propio: El ciclo del agua, el cual pasa por los tres estados de la materia, mantiene la misma cantidad en el planeta, aunque no en los mismos lugares. El desarrollo de la logística bajo el concepto de economía circular

otorga muchos beneficios para el medio ambiente: (a) disminución en el uso de agua, (b) reducción en la producción de residuos, (c) reutilización y reciclaje. Los ciudadanos se benefician del mejor estado de las aguas, del ambiente y por la generación de empleo. (Fundacion Aquae, 2015).

Sobre la infraestructura hidráulica y Proyectos Especiales de recursos hídricos se tiene:

Presas de Embalse. Los sistemas básicos de infraestructura hidráulica; captación, almacenamiento, transporte, depuración, entre otros, están asociados a la satisfacción de las demandas. Las tipologías de infraestructura hidráulica son las presas, bocatomas, captaciones hidrogeológicas, conducciones de abastecimiento poblacional, conducciones de riegos, redes de drenaje, plantas de tratamiento de aguas potables, plantas de tratamiento de aguas residuales, aprovechamiento hidroeléctrico, instalaciones para la navegación fluvial, encauzamientos y defensa de márgenes de los ríos. Las principales infraestructuras hidráulicas están incluidas en los Proyectos Especiales y tienen como objetivo fundamental el regadío y, en muchos casos, el abastecimiento poblacional.

Las presas son las infraestructuras más relevantes para la regulación y aprovechamiento eficiente de recursos hídricos. Existen en el Perú 77 presas de embalse mayores de 10m de altura, la mayoría de ellas para regadío; otras muchas tienen un uso hidroeléctrico, y algunas se usan en minería (ver Tabla 17).

Uno de los problemas que afecta a las presas es la pérdida de capacidad por sedimentación, fenómeno asociado en muchos casos a la deforestación de las cabeceras de las cuencas altas, como es el caso de las cuencas de la Región Hidrográfica Pacífico norte - algunas compartidas con Ecuador-, como la del Tumbes, el Chira (embalse Poechos), Chancay-Lambayeque (embalse Tinajones) o Jequetepeque (embalse Gallito Ciego), y del

Pacífico Sur, con la cuenca del Camaná-Majes (embalses Condoroma y El Pañe), o la del Quilca (embalse El Fraile).

Tabla 17

Volumen de Embalse: Distribución por Autoridades Administrativas de Agua y Destino

Nº	Denominación	Total	Regadíos	Energía	Minero
I	Caplina –Ocoña	1260,16	973,90	286,26	
II	Cháparra-Chincha	75,00	75,00		
III	Cañete-Fortaleza	406,67	71,39	335,28	
IV	Huarmey-Chicama	162,37	1,10	161,26	
V	Jequetepeque-Zarumilla	2035,32	2034,00	1,32	
Total RH Pacífico (hm^3)		3939,52	3155,39	784,13	0,00
VI	Marañón	6,50	5,00		1,5
VII	Amazonas				
VIII	Huallaga				
IX	Ucayali				
X	Mantaro	188,84	9,11	179,13	
XI	Pampas-Apurímac	419,25	419,25		
XII	Urubamba-Vilcanota	175,84	110,00	65,84	
XIII	Madre de Dios				
Total RH Amazonas (hm^3)		790,43	543,36	245,57	1,50
XIV	Titicaca	800,00	800,00	36,23	
Total RH Titicaca (hm^3)		836,23	800,00	36,23	0,00
Total Perú (hm^3)		5566,19	4498,75	1065,92	1,50
Porcentaje (%)			80,82	19,15	0,03

Nota. Tomado de “Plan Nacional de Recursos Hídricos del Perú,” por Instituto Nacional del Agua (ANA), 2013. p. 73

Otro de los problemas de los embalses es la carencia de normativa de seguridad de presas y de un órgano creado al efecto para el control de su seguridad. Este problema es más significativo si se tiene en cuenta la edad de algunas de ellas, que sobrepasa los 50 años. Por tanto, se considera prioritario avanzar en el establecimiento de esta normativa, para minimizar la posibilidad de fallo y que se implemente con medios y recursos apropiados (ANA, 2013).

Trasvases de agua entre cuencas. En las cuencas hidrográficas del país hay numerosos trasvases de recursos hídricos de la región Hidrográfica Atlántico a la Región Hidrográfica Pacífico, la mayoría de ellos incluidos en los Proyectos Especiales. También existen en la Región Hidrográfica Pacífico diversos trasvases entre cuencas de esta misma Región Hidrográfica. El objetivo de los trasvases es el afianzamiento hídrico de Unidades Hidrográficas con escasez de recursos y que resultan imprescindibles para las posibilidades de desarrollo socioeconómico de las unidades receptoras.

En la Tabla 18 se reflejan los trasvases entre distintas Unidades Hidrográficas que están operativas en la actualidad, y que pretenden mitigar los efectos de la escasez de agua en las receptoras. Se aporta información de la Unidad Hidrográfica cedente, la AAA desde la que se administra y sus recursos hídricos en régimen natural, la misma información de la Unidad Hidrográfica receptora y el volumen de trasvase concedido anualmente. En la misma Tabla 18 se distingue entre los trasvases internos de la propia Región Hidrográfica Pacífico y los procedentes de la Región Hidrográfica Amazonas con destino a la Región Hidrográfica Pacífico, mientras que en el mapa 2.23 se puede observar una representación topológica del origen, destino y volumen anual movilizado con estos trasvases (ANA, 2013).

El volumen movilizado por el conjunto de los trasvases alcanza los 4644 $\text{hrn}^3/\text{año}$, de los que 3694 $\text{hrn}^3/\text{año}$ se producen entre Unidades Hidrográficas de la Región Hidrográfica Pacífico y 950 $\text{hm}^3/\text{año}$ de la Región Hidrográfica Amazonas a la Región Hidrográfica Pacífico. Se da una redistribución espacial entre los recursos internos de las Unidades Hidrográficas de la RH Pacífico administradas por las AAA 1. Caplina-Ocoña, IV. Huarney-Chicama y V. Jequetepeque-Zarumilla. Las Unidades Hidrográficas de las AAA 11 (Chaparra-Chincha) y AAA 111 (Cañete-Fortaleza) ni redistribuyen internamente sus recursos ni reciben recursos hídricos de otras Unidades Hidrográficas de la Región

Hidrográfica Pacífico, aunque sí lo hacen del Pampas y Mantaro, respectivamente, de la Región Hidrográfica Amazonas.

Tabla 18

Transvases de Agua entre Cuencas

Denominación	Cuenca Cedente			Cuenca Receptora			Volumen Trasvasado (HM ³ /Año)
	Cuenca (N° de unidades hidrográficas)	AAA	RRHH (HM ³ /AÑO)	Cuenca (N° de unidades hidrográficas)	AAA	RRHH (HM ³ /Año)	
Transvases entre cuencas de la región hidrográfica Pacífico							
Chira-Piura	Chira (56)	V. Jequetepeque -Zarumilla	2535	Piura (55)	V. Jequetepeque -Zarumilla	1157	981
Sistema San Lorenzo	Chira (56)	V. Jequetepeque -Zarumilla	2535	Piura (55)	V. Jequetepeque -Zarumilla	1157	593
Chavimochic	Santa (43)	IV. Huarmey - Chicama	4464	Chao(44)-Virú(45)-Moche(46)	IV. Huarmey - Chicama	536	671
Chinecas	Santa (43)	IV. Huarmey - Chicama	4464	Casma(40)-Nepeña(41)-Lacramarca(42)	IV. Huarmey - Chicama	274	785
Majes- Siguas	Camaná (11)	I. Caplina-Ocoña	2366	Quilca(10)	I. Caplina-Ocoña	439	396
Sistema Chili	Camaná (11)	I. Caplina-Ocoña	2366	Quilca(10)	I. Caplina-Ocoña	439	146
Pasto Grande	Tambo (9)	I. Caplina-Ocoña	1054	Ilo-Moquegua (7)	I. Caplina-Ocoña	67	72
Mauri- Tacna	Uchusuma (149)	I. Caplina-Ocoña	14	Caplina (4)	I. Caplina-Ocoña	25	37
Mauri-Tacna	Mauri (147)	I. Caplina-Ocoña	8	Locumba (6)	I. Caplina-Ocoña	118	13
Total volumen movilizado (hm ³ /año)							3694
Transvases entre cuencas de la región hidrográfica Atlántico al Pacífico							
Huancabamba - Olmos	Chamaya (118)	VI. Marañón	3227	Olmos (53)	V. Jequetepeque -Zarumilla	19	406
Huancabamba -Chancay-Lambayeque	Chamaya (118)	VI. Marañón	3227	Chancay-Lambayeque (51)	V. Jequetepeque -Zarumilla	1365	238
Mantaro-Rímac	Mantaro (143)	X. Mantaro	14013	Rímac (31)	III. Cañete-Fortaleza	822	188
Mantaro-Chancay-Huaral	Mantaro (143)	X. Mantaro	14013	Huaral (33)	III. Cañete-Fortaleza	523	7
Tambo-Ccaracocha	Pampas (145)	XI. Pampas-Apurímac	8174	Ica (22)	III. Chaparra-Chincha	267	111
Volumen Total Movilizado (hm ³)							950

Nota. Tomado de Plan Nacional de Recursos Hídricos del Perú, por Autoridad Nacional del Agua, 2013, p.74.

En la AAA IV (Huarmey-Chicama), es la Unidad Hidrográfica del Santa la que aporta los caudales que nutren otras Unidades Hidrográficas. Las cuencas de la Región Hidrográfica Amazonas que ceden agua poseen unos recursos hídricos en régimen natural de 25 414

hm³/año, de los que se movilizan con destino a las unidades Hidrográficas de la Región Hidrográfica Pacífico 950 hm³/año, es decir, casi un 4% en números globales- de los recursos propios (ANA, 2013).

El conocimiento del balance entre los recursos hídricos en régimen natural y las demandas consuntivas para cada AAA es esencial para esbozar la problemática de cada demarcación hidrográfica, pues así se puede determinar si son excedentarias o deficitarias para poder plantear las medidas apropiadas para solucionar los problemas detectados. Los recursos hídricos medios anuales en régimen natural incluyen tanto las aguas superficiales como las subterráneas, y pueden quedar almacenados en las lagunas, reservorios o acuíferos, tal como se puede ver en la Tabla 19 , donde se indican los recursos propios que se generan dentro del territorio de cada AAA. Los balances hídricos de planificación se obtienen por diferencia entre los recursos naturales más los trasvases y las demandas consuntivas.

Balance. El balance de planificación realizado al nivel de cuenca hidrográfica permite determinar 19 de ellas que presentan déficit anual o mensual con respecto a los recursos hídricos medios, que hay que equilibrar. Cuando una cuenca posee recursos hídricos propios suficientes para equilibrar el déficit mensual, se propone un embalse de regulación en la propia cuenca, mientras que cuando aquéllos son insuficientes se sugiere, además, un trasvase procedente de una cuenca colindante.

Por otra parte, si no se disminuyera la demanda de agua -mediante medidas de gestión y ahorro con modernización de infraestructura hidráulica- se necesitaría un volumen útil de embalse y trasvase desde la Región Hidrográfica Amazonas de unos 1636 hm³/año para equilibrar los déficits y unos 630 hm³/año de volumen útil de embalse para la regulación propia de las cuencas. Esta tensión hídrica en la Región Hidrográfica Pacífico exige adoptar medidas tanto de racionalización y ahorro en el uso del agua como de aportación de recursos

externos para superar estas situaciones y atender el reto de garantizar la satisfacción de las demandas futuras (ANA, 2013).

Tabla 19

Balance Hídrico en Régimen Natural Acumulado con Traslases.

N°	AAA	Recursos Hídricos Naturales (RHN)	Traslases Amazonas – Pacífico	RHN más traslases	Demanda Consuntivas	Balance Hídrico Planificación
I	Caplina – Ocoña	7569		7569	3297	4272
II	Cháparra - Chíncha	2655	111	2766	3691	-925
III	Cañete – Fortaleza	6500	195	6695	4465	2230
IV	Huarmey – Chicama	6216		6216	3098	31118
V	Jequetepeque – Zarumilla	11196	644	11840	6602	5238
VI	Marañón	118224	-644	117580	771	116809
VII	Amazonas	1464762		1464762	3687	1460125
VIII	Huallaga	147451		147451	808	146643
IX	Ucayali	587735		587735	2055	585374
X	Mantaro	14013	-195	13818	912	12906
XI	Pampas Apurímac	31511	-111	31400	429	30971
XII	Urubamba-Vilcanota	81415		81415	574	80841
XIII	Madre de Dios	333791		333791	80	333711
XIV	Titicaca	6259		6259	1160	5099

Nota. Tomado de Plan Nacional de Recursos Hídricos del Perú, por Autoridad Nacional del Agua, 2013, p. 79.

Infraestructura Potable. La cobertura de alcantarillado tiene una tendencia creciente en todos los grupos de EPS, salvo en las medianas, por la reducción del número de conexiones reportadas en SEMAPA BARRANCA al actualizar su catastro comercial.

Infraestructura Tratamiento Aguas Residuales. El volumen recolectado de aguas residuales por las 50 EPS es de 795 millones de m³, de los cuales se tratan aproximadamente 379 millones de m³, lo que representa un 48% del total. Esta cifra ha mejorado respecto a la tendencia de los últimos años con la entrada en operación de la planta de tratamiento de aguas residuales de Taboada (correspondiente a la empresa SEDAPAL), en el año 2013 (ver Figura 16) (SUNASS, 2014).

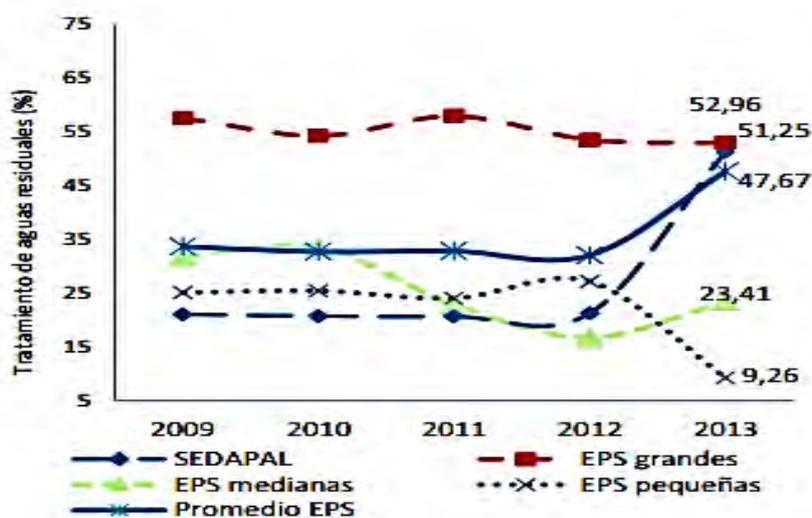


Figura 16. Tratamiento de aguas residuales promedio y por tamaño de EPS Tomado de “Indicadores 2013,” por SUNASS, 2014. Recuperado de <http://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/sunass/supervision-y-fiscalizacion/indicadores-de-gestion/benchmarking>

Con la entrada en operación de esta planta, el porcentaje de tratamiento de aguas residuales en SEDAPAL se incrementó de 21 a 51% y, a nivel nacional, de 32 a 48%. El caudal de tratamiento de aguas residuales, a diciembre de 2013, alcanzó 13,4 m³/s, siendo el caudal tratado por la PTAR Taboada, en diciembre, de 10,23 m³/s debido al empalme del colector Comas-Chillón al interceptor norte11. En lo que respecta al volumen tratado de aguas residuales en las EPS pequeñas, el porcentaje ha disminuido debido a que el volumen recolectado calculado en EPS AGUAS DEL ALTIPLANO, en función a la data reportada, es considerablemente menor que la del año anterior. El volumen recolectado de aguas residuales se obtiene de la fórmula (SUNASS, 2014).

En la Figura 17 se puede observar la ubicación de las entidades prestadoras de servicios de saneamiento en el Perú. SEDAPAL cuenta de 1 000 000 a más conexiones. EPS grande en el norte administra entre 100 000 y 999 999 conexiones de agua potable. EPS grande en el sur administran entre 40 000 y 99 999 conexiones de agua potable. EPS mediana administran de 15 000 a 40 000 conexiones. EPS pequeña administran de 0 a 15 000 conexiones.

Fortaleza: Incremento en la inversión en sistemas básicos de infraestructura
Hidráulica.

Ubicación de las entidades prestadoras de servicios de saneamiento en el Perú

Cód.	EPS
001	EMUSAP AMAZONAS
002	SEDA HUANCOCO S.A.
003	EMAPACOP S.A.
004	EPS SEDA LIGRETO S.A.
005	EMAPA CAÑETE S.A.
006	EMSA PUNO S.A.
007	EPSSMUS R.LTDA.
008	AGUAS DE TUMBES
009	EMAPA PASCO S.A.
010	EMAPASCO S.A.
011	SEDACAJ S.A.
012	EPS TACNA S.A.
013	EMAPAVOS S.A.C.
014	SEDACHINBOTE S.A.
015	EPSASA
016	EMAPA SAN MARTIN S.A.
017	EMAPAT S.R.LTDA.
018	SEMAPACH S.A.
019	EPS SELVA CENTRAL S.A.
020	EMAPA MOYOBAMBA S.R.LTDA.
021	EMAPA HUANCAYUCA S.A.C.
022	EPS NICOLEGUA S.A.
023	EMAPA Y S.R.L.
024	EMAPA HUARAL S.A.
025	EMAPA HUACHO S.A.
026	SEDAPAL
027	EPS ILO S.A.
028	SEDALIB S.A.
029	EPSEL S.A.
030	SEDAPAR S.A. (P&H)
031	SEDACUSCO S.A.
032	EPS GRAU S.A.
033	EPS CHAVIN S.A.
034	EMAQ S.R.LTDA.
035	EMAPAB S.R.LTDA.
036	SEMAPA BARRANCAS S.A.
037	EMAPICA S.A.
038	EMPSARAL S.A.
039	EPS SIERRA CENTRAL S.R.L.
040	EPS NOR PUNO S.A.
041	SEDALUJACA S.A.
042	EPS MANTARO S.A.
043	EMUSAP ABANCAY S.A.
044	EMAP CHANKA S.R.L.
045	EPS MARACÓN S.R.L.
046	SEDAM HUANCAYO S.A.C.
047	EMAPA CALCA S.R.L.
048	EPS AGUAS DEL ALTIPLANO
049	EMAPA VALU S.R.L.L.
050	SEDAPAR S.R.L.
051	SEDAPAR S.R.L.



LEYENDA



SEDAPAL

De 1 000 000 a más conexiones

EPS GRANDE

De 40 000 a 1 000 000 a más conexiones



EPS Grande 1

Que administran entre 100 000 y 999 999 conexiones de agua potable



EPS Grande 2

Que administran entre 40 000 y 99 999 conexiones de agua potable



EPS mediana

De 15 000 a 40 000 conexiones



EPS pequeña

De 0 a 15 000 conexiones

Figura 17 Ubicación de las entidades prestadoras de servicios de saneamiento en el Perú. Tomado de “Fiscalización ambiental en aguas residuales,” por Organismo de Evaluación y Fiscalización ambiental [OEFA], 2015. Recuperado de http://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=7827

4.1.4 Finanzas y Contabilidad (F)

En la Figura 18 se muestra la acumulación de las inversiones que hicieron las Empresas Prestadoras de Servicio [EPS] desde 1994 hasta 2011, encontrándose que el mayor monto de inversiones se dio entre los años 1994 a 1995 y 2005 a 2007. Los resultados de estas inversiones y el crecimiento de las EPS han influido en la evolución de las coberturas de agua potable y alcantarillado. Sin embargo, es importante precisar que estas inversiones no detallan si fueron en EPS, Gobiernos regionales y Gobiernos locales; por lo que no necesariamente deben ser tomadas como una variable para influir en las variaciones de las coberturas.

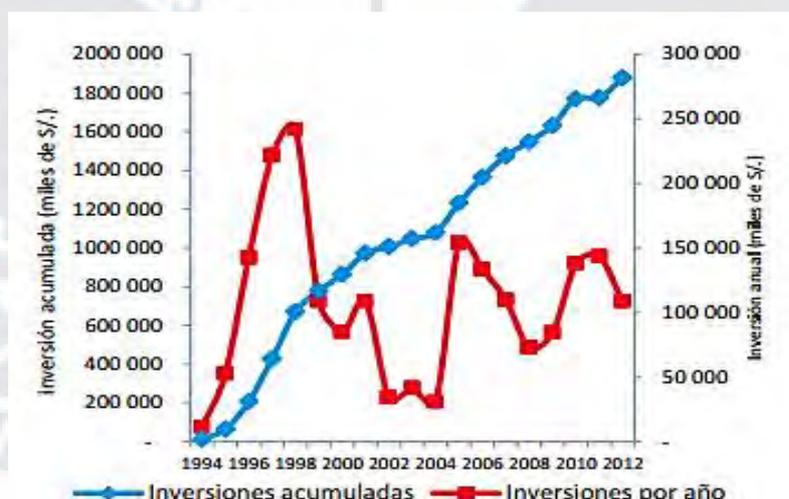


Figura 18. Evolución de las inversiones en el sector saneamiento. Tomado de Indicadores 2013 por SUNASS. Recuperado de <http://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/sunass/supervision-y-fiscalizacion/indicadores-de-gestion/benchmarking>

Sobre las retribuciones económicas, a manera de ejemplo se puede considerar la dirección que han tomado los usuarios de agua de diversos países en los pagos respectivos. En Colombia, según el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y los Informes de Gestión de las Corporaciones Autónomas Regionales (2008), se registra una recaudación de 113 mil millones de pesos, suma equivalente a 157 millones de nuevos soles, es decir, 3,5 nuevos soles por habitante y año. En México (CONAGUA), la recaudación del

año 2008 alcanzó 7 659 millones de pesos, equivalentes a 1 532 millones de nuevos soles; léase: 13,7 nuevos soles por habitante y año. Si se toma como referencia a Francia (Agencias del Agua), la recaudación promedio anual alcanzada en el período 2007- 2012 fue de 2 400 millones de euros, equivalentes a 7880 millones de nuevos soles, que a su vez representan 121 nuevos soles por habitante en un año (Oficina Internacional del Agua, 2012). En relación al Perú (Autoridad Nacional del Agua, 2012), la recaudación promedio anual alcanzada entre 2009- 2012 fue de 50 millones de nuevos soles promedio, suma que representa 1,7 nuevos soles por habitante y año.

De acuerdo con la Comisión Técnica Multisectorial (2009), el Estado necesita promover la inversión privada en el financiamiento sostenible de la gestión de los recursos hídricos en la cuenca hidrográfica, con énfasis en la operación y mantenimiento y en el desarrollo de infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial para el mejoramiento y la ampliación de los servicios de abastecimiento. La intervención del Estado en el financiamiento mencionado, se materializa en zonas donde la sociedad civil no pueda cubrirlo, en base del principio de subsidiariedad. Los pagos económicos por el uso del agua están constituidos por:

- La retribución económica, que es el aporte obligatorio del usuario al Estado por el uso del agua, que es un recurso natural, patrimonio de la Nación. Tal como lo establece el artículo 20° de la Ley Orgánica de Aprovechamiento Sostenible de Recursos Naturales, Ley N° 26821. La retribución económica se determina por criterios económicos, sociales y ambientales.
- La tarifa de agua, es la contraprestación por los servicios de regulación, derivación, conducción, distribución y abastecimiento de agua que prestan los operadores de infraestructura hidráulica. La tarifa comprende los costos de operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica, la recuperación de inversiones y

gestión de riesgos, entre otros. La tarifa de agua se clasifican en: (a) tarifa por Utilización de Infraestructura Hidráulica Mayor, (b) tarifa por Utilización de Infraestructura Hidráulica Menor, y (c) tarifa por la prestación de servicios de agua poblacional.

Fortalezas: Inversión privada en el financiamiento sostenible de la gestión de los recursos hídricos con énfasis en la operación y mantenimiento de infraestructura hidráulica multisectorial.

4.1.5 Recursos Humanos (H)

La Autoridad Nacional del Agua cuenta con 1,122 personas a nivel nacional, de los cuáles 36% trabajan en Lima y el 64% en los órganos desconcentrados, lo que demuestra el grado de su cobertura a nivel nacional. Es una organización eminentemente especializada, el 90% está compuesto de profesionales y técnicos. Alrededor del 96% de los trabajadores pertenecen al régimen de Contrato Administrativo de Servicios (CAS), con contratos por periodos de tres meses, lo cual genera inestabilidad, falta de continuidad en las acciones y experiencias, constituyendo a su vez una debilidad en la construcción de la institucionalidad. El personal de la Autoridad es altamente especializado; sin embargo, las nuevas responsabilidades en el desempeño de sus funciones, atribuciones y competencias, obligan a la implementación de programas de desarrollo de sus capacidades y competencias, así como de un programa de evaluación del desempeño basado en resultados, de modo que pueda asumir los retos de la gestión institucional (ANA, 2011)

Fortalezas: Alta identificación y compromiso por parte del personal administrativo y operativo alineado con el desarrollo sostenible.

Debilidades: Existen muy pocos profesionales relacionados con las nuevas tecnologías del agua, lo que podría generar que se tenga que contratar a personal extranjero.

4.1.6 Sistemas de Información y Comunicaciones (I)

La Autoridad Nacional del Agua, mantiene información sobre recursos hídricos, proveniente de la Ex – Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), Ex – Dirección General de Aguas y Suelos (DGAS) del Ministerio de Agricultura y de la Ex – Intendencia de Recursos Hídricos (IRH) del Ex – Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA, la cual se encuentra en la Biblioteca de su sede central.

Igualmente, a través de la Oficina del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos (SNIRH), se viene sistematizando la siguiente información necesaria para la gestión de los recursos hídricos: Variables hidrometeorológicas, Variables hidrogeológicas, Variables hidrográficas, Calidad de agua, Información geoespacial, Usos de agua, Estadística de los registros e inventarios provenientes de los integrantes del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos, Banco de archivo analógico y digital de cartografía, imágenes satelitales, entre otros.

Se cuenta con sistemas de información, servicios y recursos informáticos, que permiten a la Institución y a los usuarios la operatividad permanente de sus equipos de cómputo a través de actividades estandarizadas de soporte técnico. Entre estos se tiene los siguientes: sistemas de gestión documentaria, de mantenimiento de usuarios, de citas, de personal, logístico integrado, administración tributaria, el registro administrativo de derechos de uso de agua, gestión de conflictos y de información de recursos hídricos, así como el portal institucional.

Debilidad: Faltan datos confiables y son altos los costos para los estudios y su implementación.

4.1.7 Tecnologías e Investigación y Desarrollo (T)

En la gestión de los recursos hídricos se viene utilizando tecnologías tradicionales y tecnologías avanzadas. Las tecnologías tradicionales en el manejo hídrico tienen todavía

fuerte presencia en las prácticas agrícolas, especialmente en las zonas alto andinas. Así, en las alturas de las regiones del centro y sur del país es común encontrar todavía técnicas tradicionales de conservación de aguas para la agricultura, así como la utilización de canales de riego para llevar el agua a lugares de difícil acceso. En la costa peruana, sin embargo, se vienen produciendo cambios muy acelerados en la tecnología del agua con fines de riego para productos destinados a la exportación (ANA, 2011).

En el caso de la tecnología de las empresas de agua y desagüe, son pocas las que destacan por su eficiencia. Es evidente la debilidad de estas empresas en el manejo de las aguas utilizadas pues la mayor proporción de las mismas no son recicladas ni vueltas a utilizar, sino que más bien contaminan los lugares donde son vertidas. En las actividades industriales no se aplican tecnologías de manejo de los residuos líquidos, muchos de los cuales están contaminados y se vierten en los desagües de las ciudades.

En la minería, son pocas las empresas que pueden demostrar que tienen una tecnología limpia para el uso y recuperación de las aguas utilizadas, estando en este grupo la mediana y pequeña minería. En la minería informal no se aplican tecnologías adecuadas para el uso del agua, con el consiguiente impacto negativo. Para el caso de la conservación de algunas fuentes de agua, como los humedales sobre los que el Estado ejerce derechos soberanos sobre su protección, conservación y aprovechamiento sostenible, se promueven técnicas tradicionales apropiadas para su uso priorizándose la recuperación y mantenimiento de especies amenazadas y en peligro. Últimamente el desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías a nivel mundial está facilitando la gestión y administración de los recursos hídricos, ya que proporcionan medios alternativos que contribuyen a la toma de decisiones.

Debilidad: No contar con sistemas de tecnología de punta en tratamiento y depuración y reutilización hídrica. Existen muy pocos profesionales experimentados con las nuevas tecnologías del agua.

4.2. Matriz Evaluación de Factores Internos (MEFI)

Puede apreciarse en la Tabla 20 que por el puntaje obtenido se muestra una situación interna fuerte (2.56).

Tabla 20

Matriz de Evaluación de Factores Internos

Matriz de Evaluación de Factores Internos			
Factores Determinantes de Éxito	Peso	Valor	Ponderación
Fortalezas			
1. La distribución espacial en el territorio nacional permite la disponibilidad de oferta hídrica.	0.09	4	0.36
2. Las aguas residuales se constituyen en fuente adicional para atender la demanda del recurso.	0.09	4	0.36
3. Incremento de la longitud de redes de agua potable y alcantarillado.	0.07	4	0.28
4. Mayor atención en la mejora la gestión de los recursos hídricos, tratando de que ésta sea integral y sostenible.	0.07	3	0.21
5. Marco legal favorable para el ente rector del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos.	0.06	3	0.18
6. Presencia de la Autoridad Nacional del Agua a nivel nacional a través de sus órganos desconcentrados.	0.05	3	0.15
7. Inversión privada en el financiamiento sostenible de la gestión de los recursos hídricos con énfasis en la operación y mantenimiento de infraestructura hidráulica multisectorial.	0.05	3	0.15
8. Alta identificación y compromiso por parte del personal administrativo y operativo alineado con el desarrollo sostenible.	0.05	3	0.15
Sub total	0.53		1.84
Debilidades			
1. Pocas normas y políticas adecuadas para aprovechar la ventaja competitiva de las fuentes alternativas.	0.07	1	0.07
2. La mayor proporción de las aguas residuales generadas en el país no son tratadas, vertiéndose directamente a los cauces naturales o al mar.	0.04	2	0.08
3. Desigualdad en la distribución del agua en el país.	0.06	2	0.12
4. Instituciones públicas de diferentes sectores relacionados con el agua administran numerosas normas desconectadas entre sí.	0.08	1	0.08
5. Deficiente gestión de los servicios de agua y saneamiento generando insuficiente cobertura.	0.05	2	0.1
6. Faltan datos confiables y son altos los costos para los estudios y su implementación.	0.05	2	0.1
7. Existen muy pocos profesionales experimentados con las nuevas tecnologías del agua.	0.07	1	0.07
8. No se cuenta con sistemas de tecnología de punta en tratamiento y depuración y reutilización hídrica.	0.05	2	0.1
Sub total	0.47		0.72
Total	1.00		2.56

Nota. Los puntajes de peso corresponden al grado de importancia en el sector y van de 0.0 a 1. Los puntajes de calificación corresponden al grado de importancia en la organización y van de 1- debilidad mayor, 2- debilidad menor, 3- fortaleza menor, 4 – fortaleza mayor

4.3 Conclusiones

Al analizar la Gestión del Agua Residual con Economía Circular se ha llegado a identificar que las grandes debilidades son las deficientes políticas para aprovechar ventajas competitivas de los recursos hídricos, por otro lado, se requiere de capacitación en gestión empresarial, en economía circular y en huellas hídricas, para poder formar un consorcio competitivo. Se requiere que se maneje en forma adecuada y con las políticas adecuadas a las instituciones del agua. A través de la buena gestión en conjunto con el gobierno y el sector privado se logrará un proceso de retroalimentación de los clientes actuales y potenciales para el sector público y privado en la economía circular del agua, en el tema de reutilización del recurso hídrico con la aplicación de investigación de mercados. El presente análisis denota algunas condiciones favorables para potencializar las fortalezas y disminuir las debilidades en base a que el puntaje ponderado de las fortalezas es mayor al de las debilidades.

Capítulo V: Intereses de la Gestión del Agua Residual con Economía Circular y

Objetivos de Largo Plazo

5.1 Intereses de la Gestión del Agua Residual con Economía Circular

Los intereses del sector en el manejo del agua con tratamiento, recuperación y reciclaje del agua (Economía Circular) se constituye de acuerdo a la guía de las metas organizacionales, es decir la misión, visión, los valores, enmarcados en la cohesión de todas las empresas privadas o instituciones públicas, como la Autoridad Nacional del Agua, SUNASS y las empresas proveedoras de servicio (EPS), como lo es el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima [Sedapal]. Se emula el trabajo en equipo en donde todas las empresas integrantes y los clúster, comprendan ventajas competitivas de tipo económico, político, social, científico y que se trabaje para lograr el objetivo organizacional, que es realizar una adecuada gestión del agua que permita contrarrestar la ausencia del recurso en los diversos sectores, además de enfrentar el impacto del cambio climático y reduzca los riesgos de la escasez del agua; así mismo el interés fundamental para el sector, es establecer las normas técnico – legales para la gestión del agua desde las cuencas y el uso de las aguas tratadas.

Los intereses estratégicos para la gestión del agua con economía circular de las instituciones públicas (ANA) o privadas relacionadas al agua consideran:

1. Vital: La existencia y continuidad de la gestión del rehuso de las aguas tratadas dependerá de la efectiva gestión de la Autoridad Nacional del Agua, debido a que si no se aplican estrategias adecuadas en base a las ventajas competitivas del bloque integrado de instituciones públicas y privadas del agua, la gestión en aguas tratadas no se desarrollaría y se tardaría para estar a la altura de países de la región, como México. Por otra parte, es importante la puesta en marcha de empresas de servicios en la recuperación del agua para las categorías I y III, que

constituirán fuentes de trabajo para miles de colaboradores como son financistas, economistas, contadores, administradores, ingenieros, etc. y sus elementos constitutivos propios de la cadena de valor que va desde los proveedores hasta la distribución física del agua con el apoyo de otros elementos como son la gestión, sistemas de recursos humanos, logística, contabilidad y finanzas, tecnologías de información.

2. **Importantes:** Implementar las actividades de fiscalización técnico- normativo, de acuerdo con la misión, para que se tengan avances en los resultados en la gestión de las aguas tratadas de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y evitar que el retraso en gestión de permisos para el uso de las aguas tratadas ocasionen daños de forma adversa es decir de manera contraria a lo planteado. Se requiere que se complemente con la ayuda y apoyo de todos los integrantes del sector público y privado para que haya una interacción continua de todos los asociados y se reciba de buen agrado las iniciativas, sugerencias, ideas innovadoras, soluciones creativas de todos los asociados.
3. **Periféricos:** interrelación con otras instituciones de gestión del agua de otros países para conocer sus experiencias, desenvolvimiento en el mercado y tener ejemplos en su ciclo de vida, con fines de adaptarlos a la realidad peruana.

Las relaciones de los intereses organizacionales del consorcio estratégico son:

1. **Comunes:** que fundamentalmente consisten en acuerdos y alianzas estratégicas con empresas o instituciones de gestión del agua, que promueven su tratamiento, recuperación y reciclaje.
2. **Las relaciones opuestas,** cuando hay imposibilidad de lograr acuerdos y convenios con empresas proveedoras de servicio.

5.2 Potencial de la Gestión del Agua Residual con Economía Circular

El potencial se identifica tomando en consideración las fortalezas y debilidades, según los siguientes dominios:

Demográfico. Las aguas residuales son las aguas que provienen después de su uso, las mismas que han sido alteradas en su cantidad y calidad por diversos usos en actividades domésticas, industriales y comunitarias. El Perú genera aproximadamente 2 217 946 m³ por día de aguas residuales descargadas a la red de alcantarillado de las EPS Saneamiento. Solo el 32% de estas recibe tratamiento. Cada habitante en el Perú genera 142 litros de aguas residuales al día. Lima genera aproximadamente 1 202 286 m³ por día de aguas residuales descargadas a la red de alcantarillado de las EPS Saneamiento. El 20,5% de estas recibe tratamiento. Cada habitante en Lima genera 145 litros de aguas residuales al día (OEFA, 2015) (ver Figura 19).

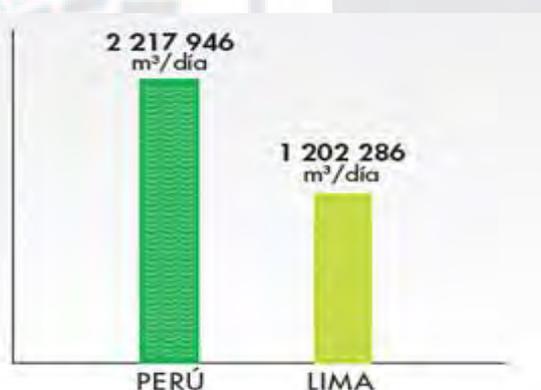


Figura 19. Aguas residuales descargadas a la red de alcantarillado. Tomado de “Fiscalización ambiental en aguas residuales,” por Organismo de Evaluación y Fiscalización ambiental [OEFA], 2015. Recuperado de http://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=7827

Una persona de la selva emite 136 litros de agua residual al día, una persona de la sierra emite 144 litros de agua residual al día, y una persona de la costa emite 145 litros de agua residual al día. En el año 2024, el Perú generará más del doble de aguas residuales que actualmente manejan las EPS (ver Figura 20) (OEFA, 2015).

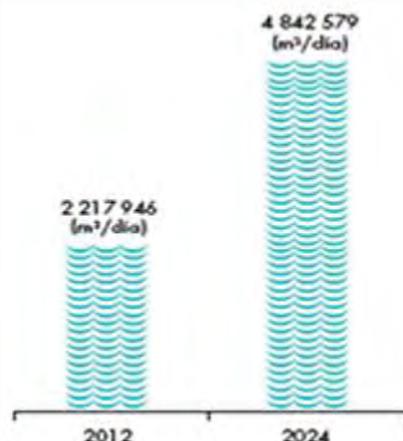


Figura 20. Proyección de descarga de aguas residuales al 2024. Tomado de “Fiscalización ambiental en aguas residuales,” por Organismo de Evaluación y Fiscalización ambiental [OEFA], 2015. Recuperado de http://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=7827

Económico. El Plan Nacional de Saneamiento 2006-2015 considera un esquema de financiamiento para el periodo 2009-2015 que incluye las inversiones en agua y alcantarillado, pero no cuenta con recursos concertados. Se observa que el mayor peso del financiamiento recae en la participación del sector privado (31%). Sin embargo, a la fecha solo existen dos iniciativas privadas para el financiamiento de plantas de tratamiento de aguas residuales: (a) La Taboada (14 m³/seg), y (b) La Chira (8 m³/seg).

Una de las principales experiencias de este tipo, por el monto de financiamiento, es el Proyecto de Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado de la Zona Sur de Lima (Mesías) de SEDAPAL. Dicho proyecto comprende la construcción de tres plantas de tratamiento en San Bartolo (1,7 m³/seg), Huáscar (0,5 m³/seg) y San Juan (1 m³/seg). Su ejecución requirió un endeudamiento por US\$ 110 millones con el Banco de Cooperación Internacional del Japón y una contrapartida nacional de US\$ 40 millones. El monto ejecutado ascendió a US\$ 122,3 millones porque no se ejecutaron todos los componentes del proyecto original.

El tercer componente del esquema de financiamiento con mayor relevancia son los recursos ordinarios del gobierno regional y gobierno local (13%). La obra, una vez ejecutada y liquidada, es transferida a la EPS y pasa a formar parte de sus activos y patrimonio y de esta manera es capitalizada por la EPS. Este mecanismo incluye los proyectos de Agua Para

Todos con recursos transferidos del gobierno central al gobierno regional, local y la misma EPS.

Por último, el mecanismo de donaciones (11%) o aporte financiero es uno de los más aplicados por la cooperación internacional para asegurar la colocación de sus créditos. La donación destinada al financiamiento de obras de saneamiento casi siempre se encuentra ligada a la aceptación de un monto de endeudamiento para financiar obras de agua potable. Un ejemplo de este esquema de financiamiento es la PTAR La Totorá de Ayacucho (350 l/s), cuya ejecución formó parte de un aporte financiero de US\$ 5,54 millones asociado a un endeudamiento por US\$ 8,31 millones para obras de agua potable (ver Tabla 21) (SUNASS, 2008).

Tabla 21

Política de Financiamiento para el Periodo 2006-2015

Fuente de financiamiento	%
1. Recursos ordinarios (gobiernos regionales y locales)	13
2. Endeudamiento externo (1)	25
3. Donaciones	11
4. SEDAPAL	10
5. Recursos propios de las EPS (2)	4
6. Participación del sector privado	31
7. Contrapartida nacional (endeudamiento externo, PSP)	6
Total	100

Nota. (1) Considera un techo de endeudamiento externo de US\$ 100 millones por año. (2) Considera la inversión promedio histórica de las EPS. Tomado de “Diagnóstico situacional de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en las EPS del Perú y propuestas de solución,” por SUNASS, 2008. Recuperado de http://www.proagua.org.pe/files/de62b65581b727d66847f48aa52fbbfd/Libro_PTAR.pdf

Tecnológico y científico. El inventario de plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) en las EPS de SUNASS de 2007 muestra que de las 143 PTAR, 92% se compone de lagunas de estabilización en sus diferentes variedades de comportamiento biológico (anaerobias, facultativas o aireadas), siendo las lagunas facultativas las más empleadas, 78% en 112 PTAR (ver Figura 21). En cuanto al resto de tecnologías, solo existen cinco PTAR que operan con filtros percoladores, tres con lodos activados y una con un reactor anaerobio

de flujo ascendente (RAFA). Vale la pena mencionar que la única planta de lodos activados de tipo secuencial (SBR) es la de Puente Piedra y la administra SEDAPAL (SUNASS, 2008).

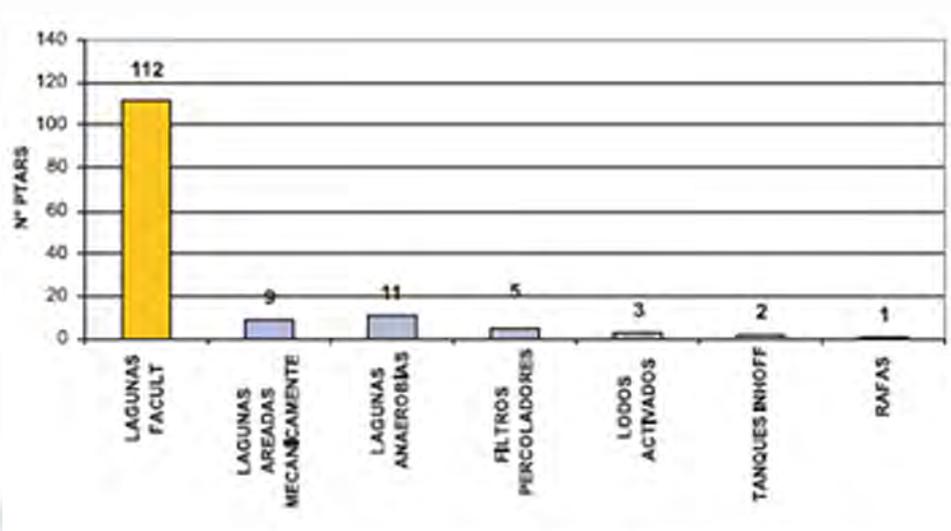


Figura 21. Tecnología empleada por las EPS del Perú.

Tomado de “Diagnóstico situacional de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en las EPS del Perú y propuestas de solución,” por SUNASS, 2008. Recuperado de http://www.proagua.org.pe/files/de62b65581b727d66847f48aa52fbbfd/Libro_PTAR.pdf

En Lima Metropolitana, se generan diariamente 1 202 286 m³ de aguas residuales, de los cuales se tratan 254 966 de m³, cifra que representa el 21,2% de lo generado. Las aguas residuales que son tratadas en Lima y las tecnologías que utilizan son 12 701 lagunas de oxidación, 116 640 lagunas aireadas, 53 827 lodos activados, 71 366 sistema anaerobios-aerobios, y 432 filtro percolador (ver Figura 22). En Lima se cuenta con 43 plantas de tratamiento a cargo de tres operadores: (a) SEDAPAL, (b) Municipalidades, y (c) Otros (Ministerio de Defensa, UNI, colegios, Club) (ver Figura 23).

A nivel nacional, se vierte 809 550 294 m³ de aguas residuales a las redes de alcantarillado administradas por las EPS Saneamiento, de los cuales 438 834 348 m³ se generan en Lima Metropolitana, cifra que representa el 52% de lo generado. A nivel nacional, existen 50 EPS Saneamiento que brindan el servicio de alcantarillado a 15 392 203 habitantes, lo que representa el 69,65% de la población de zonas urbanas en el país. No cuentan con este servicio 6 707 797 habitantes (30,35%). A nivel de Lima Metropolitana,

SEDAPAL presta el servicio de alcantarillado a 8 270 375 habitantes, lo que representa el 89,86% de la población. No cuentan con este servicio 933 552 habitantes (10,14%).

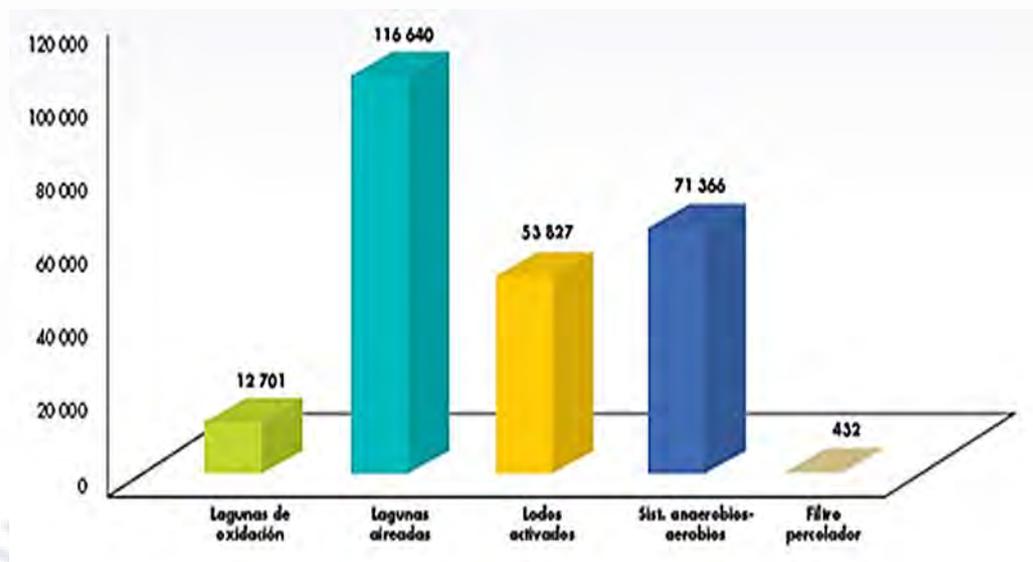


Figura 22. Volumen de aguas tratadas según tipo de tecnología usada en la planta de tratamiento de agua residual (m³/ día). Tomado de “Fiscalización ambiental en aguas residuales,” por Organismo de Evaluación y Fiscalización ambiental [OEFA], 2015. Recuperado de http://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=7827

NÚMERO DE PLANTAS DE TRATAMIENTO POR OPERADORES EN LIMA METROPOLITANA



NÚMERO PLANTAS DE TRATAMIENTO EN LIMA METROPOLITANA OPERADAS POR SEDAPAL Y TECNOLOGÍAS EMPLEADAS



Figura 23. Plantas de tratamiento de aguas residuales en Lima. Tomado de “Fiscalización ambiental en aguas residuales,” por Organismo de Evaluación y Fiscalización ambiental [OEFA], 2015. Recuperado de http://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=7827

SEDAPAL (2013) informó sobre los proyectos de innovación y mejora de tecnologías de Información. Durante el 2013 se ejecutaron las siguientes principales actividades:

1. El 16 de abril de 2013 se inició el servicio Sistema Geográfico de SEDAPAL que permitirá construir el núcleo geográfico que incluye el catastro de redes de agua potable y alcantarillado de Lima totalmente centralizado y georeferenciado.
2. El 08 de agosto de 2013 se lanzó un aplicativo gratuito para dispositivos móviles, smartphones y tablets, que permitirá realizar consultas de los servicios las 24 horas del día, en forma fácil, rápida y segura, con lo cual SEDAPAL se ubica a la vanguardia en el uso de tecnología entre las empresas de servicios públicos en el país.
3. El 04 de noviembre de 2013 se implementó la plataforma SharePoint, nuevo sistema informático utilizado por las mejores empresas en el mundo, y que pone a SEDAPAL a la vanguardia en el manejo de las tecnologías de la información, permitirá compartir la información en tiempo real, reduciendo tiempo y costos, permitiendo incrementar la productividad y administración de los contenidos de forma eficaz.
4. Con la finalidad de mejorar los niveles de recaudación, con los grandes clientes a partir del 23 de diciembre de 2013 y en forma progresiva se ha iniciado el envío de los recibos de pago vía correo electrónico, directamente a las personas encargadas de los pagos de los servicios, mientras el recibo físico sigue su trámite correspondiente.

Organizacional y administrativo. La Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, en el Artículo 82° detalla sobre la Reutilización de agua residual: “La Autoridad Nacional, autoriza el reuso del agua residual tratada, con opinión del Consejo de Cuenca. El titular de una licencia de uso de agua está facultado para reutilizar el agua residual que genere siempre que

se trate de los mismos fines para los cuales fue otorgada la licencia. Para actividades distintas, se requiere autorización”.

Además se cuenta con el DS N° 001-2010-AG, Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos en el que se describe en el Título V, Capítulo VII, el Reuso de las aguas tratadas (Figura 24):

Artículo 147°.- Reuso de agua residual

Artículo 148°.- Autorizaciones de reuso de aguas residuales tratadas

Artículo 149°.- Procedimiento para el otorgamiento de autorizaciones de reuso de aguas residuales tratadas

Artículo 150°.- Criterios para evaluar la calidad del agua para reuso

Artículo 151°.- Plazo de vigencia de las autorizaciones de reuso de aguas residuales tratadas

Artículo 152°.- Del control del reuso de las aguas residuales tratadas

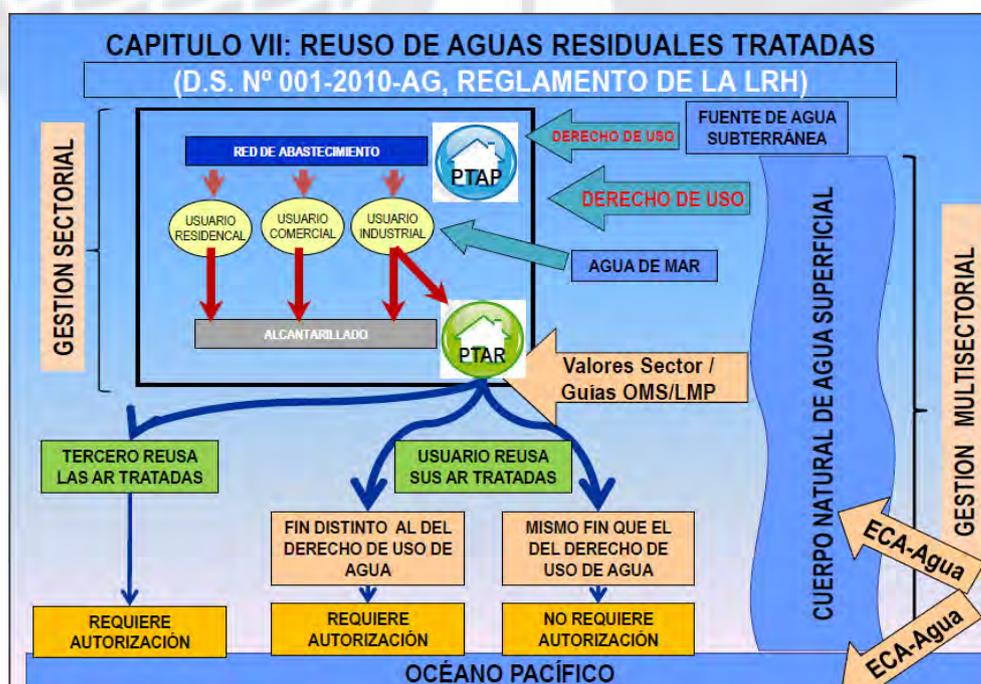


Figura 24. Reglamento de la Ley de reuso de aguas residuales tratadas.

Tomado de “Uso de aguas residuales en el Perú,” por M. Culqui, M. & Autoridad Nacional del Agua [ANA], 2015. Recuperado de <http://www.ana.gob.pe/media/496425/uso%20de%20aguas%20residuales%20%20en%20el%20per%C3%BA.pdf>

5.3 Principios Cardinales

Los cuatro principios cardinales permiten identificar y considerar las oportunidades de la gestión estratégica del agua (D'Alessio, 2012).

Influencia de terceras partes. Ninguna interacción es bilateral, siempre hay otro que interviene. Las interacciones para la gestión estratégica del agua (tratada, reciclada y usada) por parte de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) serán con diversas instituciones públicas o privadas como MINAGRI, SUNASS, Gobiernos regionales, Universidades, asociaciones educativas, Municipalidades, Empresas proveedoras de servicio (EPS), etc. Es decir siempre habrá una influencia de los stakeholders, es decir, los grupos de interés con los que interactúan, con los cuales hay que mantener la cordialidad y buenas relaciones sociales y de trabajo para que los logros de la gestión del agua sean de calidad y tangibles. Para tener una estrategia de economía circular dirigida al sector del agua se deben tener clara las técnico-normativas para que la influencia de las demás autoridades concernientes al agua faciliten la gestión fiscalizadora en la ejecución de los proyectos de recuperación, reciclaje y uso de las aguas tratadas.

Lazos pasados y presentes. Este principio se interpreta que lo que ocurrió en el pasado se proyecta al presente y luego al futuro, para el caso de la gestión del agua, sobre todo del agua tratada. El reuso de las aguas residuales empezó en Estados Unidos a principios de los años 20 en la agricultura en los estados de Arizona y California. En Colorado y Florida se desarrollaron sistemas para el reuso urbano. La normatividad correspondiente también se inició en California en la misma época. A partir de 1965, se impulsa de manera decisiva el reciclaje y el reuso de las aguas residuales. En Israel, se permite a partir de 1965 el uso de efluentes provenientes de tratamiento secundario para riego (con excepción de los productos que se consumen crudos). Un aspecto de gran preocupación es el efecto del uso de las aguas residuales en la salud. La Organización Mundial de la Salud publicó un reporte denominado

"Reuso de efluentes: Métodos de tratamiento de aguas residuales y su seguridad para la salud" (Serie de reportes Técnicos de la OMS No. 517, 1973). (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2010).

El tratamiento de las aguas domésticas y el reuso de esta agua tratadas en el riego de áreas verdes urbanas y agricultura periurbana de la ciudad de Lima Metropolitana, que comprende la Provincia de Lima y la Provincia Constitucional del Callao hasta el momento, hasta donde se ha podido investigar, actualmente cuenta con 41 plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas, que tratan todas ellas los desagües domésticos recolectados por Sedapal., pero no incluye plantas de tratamiento existentes en algunas industrias de la ciudad, debido a que esta información no está disponible (Moscoso, 2011).

Es probable también que existan algunas otras plantas municipales o privadas que no se han incluido por desconocimiento. Este lazo pasado de tratamiento de agua se profundiza bastante en Lima Metropolitana, así como en algunas empresas que tratan el agua para poder verter con menor grado de contaminación al mar o ríos. Entonces la proyección de esos lazos pasados al futuro es gestionar la recuperación de esas aguas tratadas y reciclarlas en categorías I y III de los estándares de calidad ambiental (ECA). Por lo tanto a futuro, no solamente dejarlas verter al río, sino reciclarlas y darles uso final en regadíos agrícolas, bebederos de animales, etc.

Contrabalance de los intereses. Se hace el análisis situacional del panorama completo, lo que incluye prestar atención al problema que surge del hecho que la organización tenga un contrabalance de intereses(costo-beneficio)respecto de otras organizaciones, en el caso del estratégico del agua , se puede ir monitoreando los análisis económicos y financieros de los ratios de liquidez, solvencia, rentabilidad, apalancamiento financiero del consorcio estratégico con otras organizaciones en forma individual o grupal con los datos contables de estados financieros. La desigual distribución espacial del recurso

hídrico, su variabilidad estacional, el crecimiento poblacional e incremento de las diversas actividades productivas en acelerado desarrollo, con su secuela de derroche y contaminación de recursos hídricos y deterioro de sus bienes asociados, así como los efectos del cambio climático en el retroceso de glaciares y la alteración de los ciclos pluviales, complicado con los frecuentes reclamos y conflictos generados por los diversos usos del recurso, vienen constituyendo un reto para las diversas entidades públicas, las que se han planteado la necesidad de fortalecer sus capacidades para superar sus limitaciones, a fin de poder desarrollar una adecuada gestión y administración sobre los recursos hídricos y sus bienes asociados, con el propósito de lograr el aprovechamiento multisectorial y sostenible de los recursos hídricos en las cuencas hidrográficas del país. Por lo tanto es importante, como parte de la visión y misión de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), preparar dentro de su informe presupuestal 2015 – 2030 los proyectos de incentivo para la ejecución de tratamiento, reciclaje y uso del agua tanto en el uso doméstico y para el uso de regadíos agrícolas y la recuperación del agua de los afluentes contaminados. Esto debe realizarse mediante la unidad ejecutora y transparencia de presupuesto y ejecución.

Conservación de los enemigos. No es bueno ganar ni perder enemigos, se deben mantener, para estar preparado para enfrentar a la competencia, le obliga al consorcio estratégico del agua en ser creativo, prepararse estar listo innovadoramente, para ser más productivo con los recursos que tiene que le permitan competir con mayores posibilidades de éxito. (D' Alessio, 2012). Para el Planeamiento Estratégico para la Gestión del Agua Residual con Economía Circular, es importante mantener e integrar los objetivos de distribución conservación y reciclaje del agua entre todos los sectores públicos y los sectores privados como las Empresas Proveedoras de Servicios.

5.4 Matriz de Intereses de la Organización (MIO)

En la Matriz de Intereses de la Organización se señala el nivel de intensidad: vital, importante o periférico dependiendo de la agresividad de la competencia (ver Tabla 22). Los intereses organizacionales son los fines que la organización intenta alcanzar para tener éxito en la industria y en los mercados donde compite. (D'Alessio, 2013).

Tabla 22

Matriz de Intereses Organizacionales

Interés organizacional	Intensidad del interés		
	Vital	Importante	Periférico
1 Aplicar Economía Circular en el sector del agua mediante la recuperación y reciclaje del agua	Autoridad Nacional del Agua [ANA] Entidades Prestadoras de Servicios [EPS] SEDAPAL	Ministerio de Agricultura Ambiente Vivienda, Construcción y Saneamiento Salud Producción Energía y Minas Gobiernos Regionales Ministerio de Agricultura	Industria (Aliados)
2 Optimizar recursos hídricos.	Autoridad Nacional del Agua [ANA] Entidades Prestadoras de Servicios [EPS] SEDAPAL	Ambiente Vivienda, Construcción y Saneamiento Salud Producción Energía y Minas Gobiernos Regionales Ministerio de Agricultura	Industria (Aliados)
3 Generar empleo en el sector, mediante el incentivo de creación de empresas dedicadas al reciclaje de agua.	Autoridad Nacional del Agua [ANA] Entidades Prestadoras de Servicios [EPS] SEDAPAL Sociedad	Ambiente Vivienda, Construcción y Saneamiento Salud Producción Energía y Minas Gobiernos Regionales Ministerio de Agricultura	Industria (Aliados)
4 Proteger el medioambiente.	Autoridad Nacional del Agua [ANA] Entidades Prestadoras de Servicios [EPS] SEDAPAL Sociedad	Ambiente Vivienda, Construcción y Saneamiento Salud Producción Energía y Minas Gobiernos Regionales	Industria (Aliados)

Nota. Los intereses similares no llevan paréntesis. Los intereses opuestos llevan paréntesis.

5.5 Objetivos de Largo Plazo

De acuerdo con D'Alessio (2013), los objetivos a largo plazo están relacionados con la visión de la organización y, en cierto modo, la suma de los objetivos a largo plazo, constituye la visión. A partir de ello, se hace referencia a la visión del Planeamiento Estratégico para la Gestión del Agua Residual con Economía Circular. Se plantea como visión para el 2026, la gestión del agua residual con economía circular será reconocida nacional e internacionalmente por superar los más altos estándares de calidad y las expectativas del mercado, en donde la Autoridad Nacional del Agua (ANA), será la principal institución pública reconocida por el incentivo en la ejecución de proyectos que permita el reciclaje y reutilización de las aguas tratadas, aportando al dinamismo de la economía nacional y contribuir a la conservación del medio ambiente, a través de un proceso de mejora continua, velando por el desarrollo del personal operativo y administrativo; favoreciendo la salud, y elevando el nivel de vida de la población.

OLP1. Al 2026 se deberá lograr la venta del 60% del volumen recolectado de aguas tratadas y recicladas en el país, es decir 350 millones de m³, a empresas de diversos sectores principalmente agrícolas y entidades estatales para usos de categoría I y III.

OLP2. Al 2026, se deberá lograr la recuperación (tratamiento) del 80% del total del agua residual recolectada y reciclada al 50%. Actualmente se recupera el 48% del total y se recicla solo el 10%.

OLP3. Al 2026 contar con 60 EPS y 22 empresas de diversos sectores que realicen tratamiento y distribuyan aguas residuales. En el presente se cuenta solo con 43 EPS y 11 empresas de diversos sectores que recolectan aguas residuales.

OLP4. Hasta el 2026 se debe lograr contar con 20 empresas dedicadas exclusivamente a la recuperación, reciclaje y venta de aguas residuales, conformadas por

técnicos y profesionales especialistas en el sector. En el presente no se cuenta con información de empresas dedicadas al reciclaje de agua residual.

OLP5. Hasta el año 2026, se debe lograr la recuperación de aguas residuales de duchas y lavatorios, pasando de un 13% al 87% en las zonas urbanas, y reusarla en un 50% mediante la instalación de sistemas de reciclaje para las nuevas construcciones de viviendas y edificios.

5.6 Conclusiones

El sector del agua continúa mostrando una tendencia de crecimiento y desempeño favorable. No obstante, estas perspectivas podrían verse afectadas ante una mayor desaceleración de la economía internacional, los efectos del cambio climático, los gases invernadero, pruebas atómicas de los países desarrollados y su potencial impacto en Perú que avizoran la escasez del agua no solo del Perú, sino a nivel mundial.

Los intereses para el Planeamiento Estratégico para la Gestión del Agua Residual con Economía Circular identifica son: (a) aplicar Economía Circular en el sector del agua mediante la recuperación y reciclaje del agua, (b) optimizar recursos hídricos, (c) generar empleo en el sector, mediante el incentivo de creación de empresas dedicadas al reciclaje de agua, (d) proteger el medioambiente. Son de supervivencia vital la Autoridad Nacional del Agua [ANA], las Entidades Prestadoras de Servicios [EPS], SEDAPAL. Son importantes la participación de los Ministerios de Agricultura, Ambiente, Vivienda, Construcción y Saneamiento, Salud, Producción, Energía y Minas, y los Gobiernos Regionales. Es periférico el sector industrial y son opuestos los aliados que no comparten la misma visión. Finalmente se señalaron cinco objetivos generales de largo plazo con los cuales han de alcanzarse la visión trazada.

Capítulo VI: El Proceso Estratégico

En este capítulo se formula las estrategias que dirigirán al cumplimiento de la visión planteada. Para ello, se utilizarán las herramientas llamadas matrices, en donde los datos obtenidos en la investigación efectuada en capítulos anteriores serán plasmados en las matrices principales del proceso estratégico. Estas son: (a) matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (MFODA); (b) matriz de la posición estratégica y la evaluación de la acción (MPEYEA); (c) matriz del Boston Consulting Group (MBCG); (d) matriz interna-externa (MIE); (e) matriz de la gran estrategia (MGE); (f) matriz de decisión (MD); (g) matriz cuantitativa del planeamiento estratégico (MCPE); (h) matriz de Rumelt (MR); y (i) la matriz de ética (ME).

6.1 Matriz Fortalezas Oportunidades Debilidades Amenazas (MFODA)

Esta matriz es una de las más interesantes por las cualidades intuitivas que se exige de los analistas, y es posiblemente más importante y conocida. Se atribuye como una herramienta de análisis situacional, desarrollar un serio y juicioso análisis del entorno, de la competencia, y del entorno ayudará en gran medida a generar las estrategias en estos cuadrantes (ver Tabla 23) (D'Alessio, 2013). La MFODA tiene como base las fortalezas y debilidades señaladas en la matriz EFI, así como las oportunidades y amenazas registradas en la matriz EFE. En este proceso, se han generado 16 estrategias: (a) cuatro estrategias FO-Explote, (b) cuatro estrategias DO-Busque, (c) cuatro estrategias FA-Confronte, y (d) cuatro estrategias DA-Evite.

Estrategias FO-Explotar. El uso de las fortalezas internas para obtener ventajas de las oportunidades del mercado genera las siguientes estrategias:

FO1. Captar a los mejores profesionales relacionados al agua y gestión ambiental ya que ellos son el recurso fundamental, mediante mejoras en los beneficios laborales.

Tabla 23

Matriz de FODA

Matriz FODA	Fortalezas: F	Debilidades: D
	<ol style="list-style-type: none"> 1. La distribución espacial en el territorio nacional permite la disponibilidad de oferta hídrica. 2. Las aguas residuales se constituyen en fuente adicional para atender la demanda del recurso. 3. Incremento de la longitud de redes de agua potable y alcantarillado. 4. Mayor atención en la mejora la gestión de los recursos hídricos, tratando de que ésta sea integral y sostenible. 5. Marco legal favorable para el ente rector del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos. 6. Presencia de la Autoridad Nacional del Agua a nivel nacional a través de sus órganos desconcentrados. 7. Inversión privada en el financiamiento sostenible de la gestión de los recursos hídricos con énfasis en la operación y mantenimiento de infraestructura hidráulica multisectorial. 8. Alta identificación y compromiso por parte del personal administrativo y operativo alineado con el desarrollo sostenible. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pocas normas y políticas adecuadas para aprovechar la ventaja competitiva de las fuentes alternativas. 2. La mayor proporción de las aguas residuales generadas en el país no son tratadas, vertiéndose directamente a los cauces naturales o al mar. 3. Desigualdad en la distribución del agua en el país. 4. Instituciones públicas de diferentes sectores relacionados con el agua administran numerosas normas desconectadas entre sí. 5. Deficiente gestión de los servicios de agua y saneamiento generando insuficiente cobertura. 6. Faltan datos confiables y son altos los costos para los estudios y su implementación. 7. Existen muy pocos profesionales experimentados con las nuevas tecnologías del agua. 8. No se cuenta con sistemas de tecnología de punta en tratamiento y depuración y reutilización hídrica.
<p>Oportunidades: O</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Disponibilidad de grandes volúmenes para la gestión integral en el manejo y recuperación del agua en el país. 2. Mejora de la calidad del agua y el control de los vertimientos. 3. Se cuenta con 34 cuencas fronterizas con cinco países con lo que limita, por lo que aseguraría la gestión comercial del recurso. 4. Se tiene gran riqueza hídrica debido a las condiciones geográficas, topográficas y climáticas típicas de cada región. 5. Alto promedio anual en las precipitaciones y formación de redes hidrográficas de gran extensión. 6. Integración mediante Comisiones Binacionales con países fronterizos para la gestión integrada de los recursos hídricos. 7. Avances en regulaciones gubernamentales y legislación medioambiental. 8. Crecimiento económico superior al promedio sudamericano. 	<p>FO: Explote</p> <p>FO1. Captar a los mejores profesionales relacionados al agua y gestión ambiental ya que ellos son el recurso fundamental, mediante mejoras en los beneficios laborales (F1, F2, O1, O2, O3).</p> <p>FO2. Realizar una integración horizontal mediante las asociaciones público-privadas para la gestión del agua con economía circular (F1, F2, F3, F4, O3, O5).</p> <p>FO3. Establecer alianzas estratégicas de gestión del agua, por medio de asociaciones entre instituciones nacionales, empresas, universidades, y organismos gubernamentales competentes (F1, F2, F3, F5, F6, O1, O4).</p> <p>FO4. Diferenciar la gestión del agua con economía circular (D2, D4, O2, O5).</p>	<p>DO: Busque</p> <p>DO1. Realizar una diversificación concéntrica, con el fin de mostrar las ventajas de la economía circular sobre en la producción, consumo y eliminación de los residuos (D1, D2, O1, O2).</p> <p>DO2. Realizar campañas de sensibilización, capacitación, mejorar la cultura en economía circular del agua.(D1, D2, O1,O2, O3, O5)</p> <p>DO3. Formar alianzas estratégicas con instituciones educativas, universitarias, gobierno, privadas para el conocimiento y aplicación de ecología industrial y reciclaje de recursos. (D1, D2, D3, O3, O5).</p> <p>DO4. Hacer uso de medios de comunicación físico y digital para difundir la integración del sector económico con el sector ambiental: casos economía circular, reciclaje de residuos, negocios verdes, bionegocios. (D1, D2, D3, D4, D5, O1, O5).</p>
<p>Amenazas: A</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Factores climatológicos que inciden en la escasez de agua. 2. Los usos inapropiados de los recursos hídricos ponen en riesgo la calidad de vida de la población, así como de la flora y fauna. 3. La contaminación de fuentes tiene impacto en el encarecimiento del recurso para todos los sectores. 4. Crecimiento desmedido de la población y mayor demanda recurso hídrico. 5. Poca inversión de tecnología adecuada para los recursos hídricos. 6. Alta contaminación del agua por escasa información en la población. 7. Aumento de los efectos del cambio climático. 	<p>FA: Confronte</p> <p>FA1. Mejorar los buenos hábitos de conservación del agua para enfrentar escasez del agua (F1, F2, F3, F5, A2, A4, A5).</p> <p>FA2. Desarrollar comunicación y participación de comunidades de las cuencas hidrográficas en la gestión del agua (F1, F2, F3, A2, A3).</p> <p>FA3. Incluir en los currículos escolares y universitarios sobre economía circular del agua (F6, A3, A7).</p> <p>FA4. Desarrollar estrategia de liderazgo en costos (F2, F4, F5, A1, A2, A3).</p>	<p>DA: Evite</p> <p>DA1. Fomentar la investigación de gestión del agua con economía circular para conocer potencialidades y riesgos de usar esta metodología (D1, D2, D3, A1, A2, A4, A5).</p> <p>DA2. Aplicar liderazgo de costos de empresas industriales al aplicar economía circular del agua (D1, D2, D3, A1, A2, A5).</p> <p>DA3. Innovar en proyectos, infraestructura del agua para reciclar recursos hídricos, ecología industrial, desalinización del agua (D3, D5, A2, A4, A5).</p> <p>DA4. Implementar instrumentos de gestión y normatividad legal actualizada. (D1, D2, D3, D4, A1, A4).</p>

FO2. Realizar una integración horizontal mediante las asociaciones público-privadas para la gestión del agua con economía circular.

FO3. Establecer alianzas estratégicas de gestión del agua, por medio de asociaciones entre instituciones nacionales, empresas, universidades, y organismos gubernamentales competentes.

FO4. Diferenciar la gestión del agua con economía circular.

Estrategias DO-Buscar. El mejoramiento de las debilidades para obtener ventajas de las oportunidades del ambiente genera las siguientes estrategias:

DO1. Realizar una diversificación concéntrica, con el fin de mostrar las ventajas de la economía circular en la producción, consumo y eliminación de los residuos.

DO2. Realizar campañas de sensibilización, capacitación, la cultura en economía circular del agua.

DO3. Formar alianzas estratégicas con instituciones educativas, universitarias, gobierno, privadas para el conocimiento y aplicación de ecología industrial y reciclaje de recursos.

DO4. Hacer uso de medios de comunicación físico y digital para difundir la integración del sector económico con el ambiental: casos economía circular, reciclaje de residuos, negocios verdes, bionegocios.

Estrategias FA-Confrontar. El uso de las fortalezas internas para reducir el impacto de las amenazas externas genera las siguientes estrategias:

FA1. Mejorar los buenos hábitos de conservación del agua para enfrentar escasez del agua.

FA2. Gestionar comunicación y participación de comunidades de las cuencas hidrográficas en la gestión del agua.

FA3. Incluir en los currículos escolares y universitarios sobre economía circular del agua.

FA4. Desarrollar estrategia de liderazgo en costos.

Estrategias DA-Evitar. La aplicación de acciones que reducen las debilidades internas mediante la prevención de amenazas producen las siguientes estrategias:

DA1. Fomentar la investigación de gestión del agua con economía circular para conocer potencialidades y riesgos de usar esta metodología.

DA2. Aplicar liderazgo de costos de empresas industriales al aplicar economía circular del agua.

DA3. Innovar en proyectos, infraestructura del agua para reciclar recursos hídricos, ecología industrial, desalinización del agua.

DA4. Implementar instrumentos de gestión y normatividad legal actualizada.

6.2 Matriz Posición Estratégica y Evaluación de la Acción (MPYEA)

La matriz PEYEA es una herramienta que indicará cuál es la postura actual de la Gestión del Agua Residual con Economía Circular. En la Tabla 24 y Tabla 25, se observa el análisis de los factores con respecto a la estabilidad del entorno, fortaleza del sector, ventaja competitiva y fortaleza financiera. Luego de este análisis, se llega a la conclusión que la gestión del agua con economía circular debe tomar la posición agresiva, por lo tanto el sector debe de explotar la fortaleza financiera (FF) y fortaleza de la industria (FI), y aceptable estabilidad del entorno (EE) y ventaja competitiva (VC). Se observan los resultados y su combinación en la Figura 25 en donde gráficamente la distribución de las posturas adoptadas ante los competidores da como resultado la postura competitiva ante los demás. Las estrategias recomendadas son las siguientes: (a) Diversificación concéntrica, (b) Penetración de mercado (estrategias intensivas), (c) Desarrollo de mercado (d) Integración horizontal.

Tabla 24

Factores Estratégicos Externos

Factores determinantes de la estabilidad del entorno (EE)										valor	
Cambios tecnológicos	Muchos	0	1	2	3	4	5	6	Pocos	2	
Tasa de inflación	Alta	0	1	2	3	4	5	6	Baja	5	
Variabilidad de la demanda	Grande	0	1	2	3	4	5	6	Pequeña	3	
Rango de precios de los productos competitivos	Amplio	0	1	2	3	4	5	6	Estrecho	5	
Barreras de estradas al mercado	Pocas	0	1	2	3	4	5	6	Muchas	1	
Rivalidad / presión competitiva	Alta	0	1	2	3	4	5	6	Baja	1	
Elasticidad de precios de la demanda	Elástica	0	1	2	3	4	5	6	Inelástica	3	
Presión de los productos sustitutos	Alta	0	1	2	3	4	5	6	Baja	5	
										Promedio-6	-3.13
Factores determinantes de la fortaleza de la industria (FI)											
Potencial de crecimiento	Bajo	0	1	2	3	4	5	6	Alto	6	
Potencial de utilidades	Bajo	0	1	2	3	4	5	6	Alto	5	
Estabilidad financiera	Baja	0	1	2	3	4	5	6	Alta	5	
Conocimiento tecnológico	Simple	0	1	2	3	4	5	6	Complejo	5	
Utilización de recursos	Ineficiente	0	1	2	3	4	5	6	Eficiente	5	
Intensidad de capital	Baja	0	1	2	3	4	5	6	Alta	4	
Facilidad de entrada al mercado	Fácil	0	1	2	3	4	5	6	Difícil	3	
Productividad / utilización de la capacidad	Baja	0	1	2	3	4	5	6	Alta	5	
Poder de negociación de los productores	Bajo	0	1	2	3	4	5	6	Alto	2	
										Promedio	4.44

Tabla 25

Factores Estratégicos Internos

Factores determinantes de la fortaleza financiera (FF)										Valor	
Retorno de la inversión	Bajo	0	1	2	3	4	5	6	Alto	5	
Apalancamiento	Desbalanceado	0	1	2	3	4	5	6	Balanceado	5	
Liquidez	Desbalanceado	0	1	2	3	4	5	6	Sólida	4	
Capital requerido versus capital disponible	Alto	0	1	2	3	4	5	6	Bajo	4	
Flujo de caja	Bajo	0	1	2	3	4	5	6	Alto	5	
Facilidad de salida del mercado	Difícil	0	1	2	3	4	5	6	Fácil	1	
Riesgo involucrado en el negocio	Alto	0	1	2	3	4	5	6	Bajo	4	
Uso de las economías de escala y de experiencia	Bajas	0	1	2	3	4	5	6	Altas	5	
										Promedio	4.13
Factores determinantes de la ventaja competitiva (VC)											
Participación de mercado	Pequeña	0	1	2	3	4	5	6	Grande	2	
Calidad del producto	Inferior	0	1	2	3	4	5	6	Superior	5	
Ciclo de vida del producto	Avanzado	0	1	2	3	4	5	6	Temprano	3	
Ciclo de reemplazo del producto	Variable	0	1	2	3	4	5	6	Fijo	5	
Lealtad del consumidor	Baja	0	1	2	3	4	5	6	Alta	4	
Utilización de la capacidad de los competidores	Baja	0	1	2	3	4	5	6	Alta	5	
Conocimiento tecnológico	Bajo	0	1	2	3	4	5	6	Alto	5	
Integración vertical	Baja	0	1	2	3	4	5	6	Alta	4	
Velocidad de introducción de nuevos proyectos	Lenta	0	1	2	3	4	5	6	Rápida	2	
										Promedio-6	-3.89

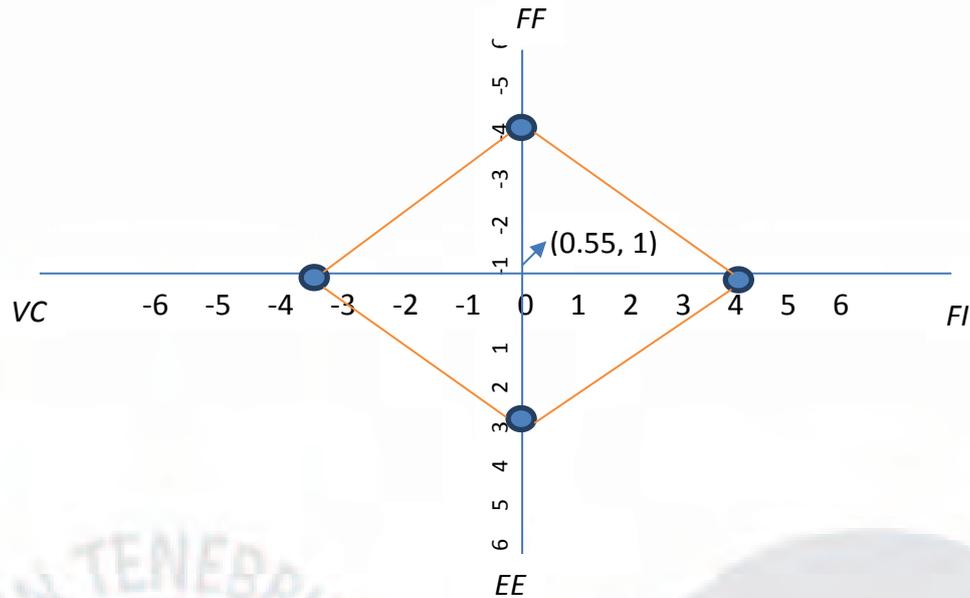


Figura 25. Matriz PEYEA.

El resultado del análisis de acuerdo con la metodología establecida, es de $x=0.55$ y $Y=1$ (ver Figura 25), indica que el desempeño del sector del agua reciclada en el Perú es agresivo, esta postura es típica en una industria atractiva como el reciclaje de agua; por lo que se infieren las siguientes líneas de acción:

- Optimizar la estructura financiera para maximizar los flujos de las nuevas empresas dedicadas al reciclaje del agua residual dado, dado que son inversiones a largo plazo.
- Industria atractiva del reciclaje del agua residual con poca turbulencia en el entorno.
- Tener una política de ahorro de costos (Estrategia genérica de liderazgo en costos) incrementando los márgenes de las empresas dedicadas al reciclaje de agua, aprovechando las economías de escala.

6.3 Matriz Boston Consulting Group (MBCG)

Esta matriz de portafolio, desarrollada por el Boston Consulting Group (BCG) “tiene como base: (a) la relación estrecha entre la participación del mercado relativa en la industria y la generación de efectivo con (b) la tasa de crecimiento de las ventas en la industria y el uso de efectivo” (D’Alessio, 20143 p. 324). La óptima utilización de esta herramienta permitirá manejar de manera fácil el portafolio del consorcio en el manejo del agua y la aplicación de economía circular.

Esta matriz es utilizada para evaluar a la organización respecto a la competencia, comparar las divisiones dentro de la empresa, etc. Además ayuda a determinar la posición competitiva de las divisiones o productos, respecto a su participación de mercado (relacionado a generación de flujo de caja) y al crecimiento de sus ventas (relacionado con el uso de caja).

		Porcentaje de la Participación Relativa en el Mercado		
		Alta (1.0)	Media (0.5)	Baja 0.0
Tasa de crecimiento de las ventas:	Alto +20	Estrellas Aguas residuales Industriales Aguas residuales Domesticas		Interrogantes I
	Medio 0	Vacas de dinero III		Perros IV
	Bajo -20			

Figura 26. Matriz MBCG.

En el presente análisis se ha considerado la participación de mercado y el crecimiento en las ventas del sector de reciclaje de aguas residuales. En la Figura 26 se observa que el sector de reciclaje de aguas residuales es representado como un solo negocio, esto se refiere a que se brinda un único servicio.

Aguas residuales industriales: Son aquellas que resultan del desarrollo de un proceso productivo, incluyéndose a las provenientes de la actividad minera, agrícola, energética, agroindustrial, entre otras (OEFA, 2014)

Aguas residuales domésticas: Son aquellas de origen residencial y comercial que contienen desechos fisiológicos, entre otros, provenientes de la actividad humana, y deben ser dispuestas adecuadamente (OEFA, 2014)

Según la matriz BCG, es un signo “estrella”, pues es una industria con una alta participación y una alta tasa de crecimiento. En este caso, el sector tiene las siguientes características:

- Alta participación de recursos alternativos al agua (Reciclaje de aguas residuales) con una alta de crecimiento en la industria.
- El reciclaje de agua residual constituye la mejor oportunidad de largo plazo para el crecimiento y rentabilidad.
- Requiere mantener una inversión sustancial para consolidar el sector.

El sector del agua se encuentra en la etapa de crecimiento, ya que desde el 2010 al 2013 creció 48% y del 2013 al 2016 se espera que crezca 59%. Asimismo, el sector posee una participación relativa de mercado respecto a la creciente demanda del uso del agua de consumo de agua potable y para empresas industriales. Se concluye que el sector agua se encuentra en el cuadrante de la “estrella”, y por tal motivo este sector requiere de una inversión sustancial para consolidar su posición.

Considerando que la Gestión del Agua Residual con Economía Circular se encuentra en el cuadrante “estrella”, las estrategias externas aplicables son: (a) estrategias de integración, (b) estrategias intensivas, y (c) las aventuras conjuntas (jointventure). Como estrategias específicas se recomienda:

1. Desarrollo de empresas públicas, privadas del agua y de usuarios, por medio de asociaciones entre empresas públicas prestadoras de servicio de agua y organismos gubernamentales competentes, para una mayor promoción del servicio de agua.
2. Diversificación concéntrica por medio desarrollo de productos, brindando servicios a precios cómodos por ejemplo: brindando servicios como el reuso de aguas industriales, huellas hídricas, ecología industrial.
3. Penetración de mercado, mediante precios más cómodos y mayor número de usuarios, llegando a distritos y provincias emergentes del país. Esto se logra por medio de la adquisición, mejora e incremento de agua potable, alcantarillado, aumento de volumen de aguas residuales.
4. Integración horizontal hacia adelante, mediante alianzas estratégicas entre las empresas públicas y privadas del agua, así como de usuarios, con el fin de fortalecer la cultura de preservación del agua y del reuso de las aguas residuales.
5. Integración horizontal, mediante las asociaciones público-privadas, brindando tecnología, de esta manera se obtendrá un mayor mercado, incrementando así las economías de escala en la gestión del agua.
6. Acuerdos de aventura conjunta (joint-venture) con diversos actores relacionados, con el fin de lograr una adecuada infraestructura del agua en Lima, sus distritos y provincias emergentes en las regiones del Perú.

6.4 Matriz Interna Externa (MIE)

La matriz interna externa es una matriz de portafolio que grafica el resultado de las matrices EFE (2.62), y EFI (2.56), permitiendo determinar el tipo de estrategia que la Gestión del Agua Residual con Economía Circular debe realizar. En este caso, las estrategias a desarrollar se encuentran en el V cuadrante como puede verse en la Figura 27, motivo por el cual se recomienda estrategias intensivas de penetración en el mercado y desarrollo de productos (reciclaje de aguas residuales)

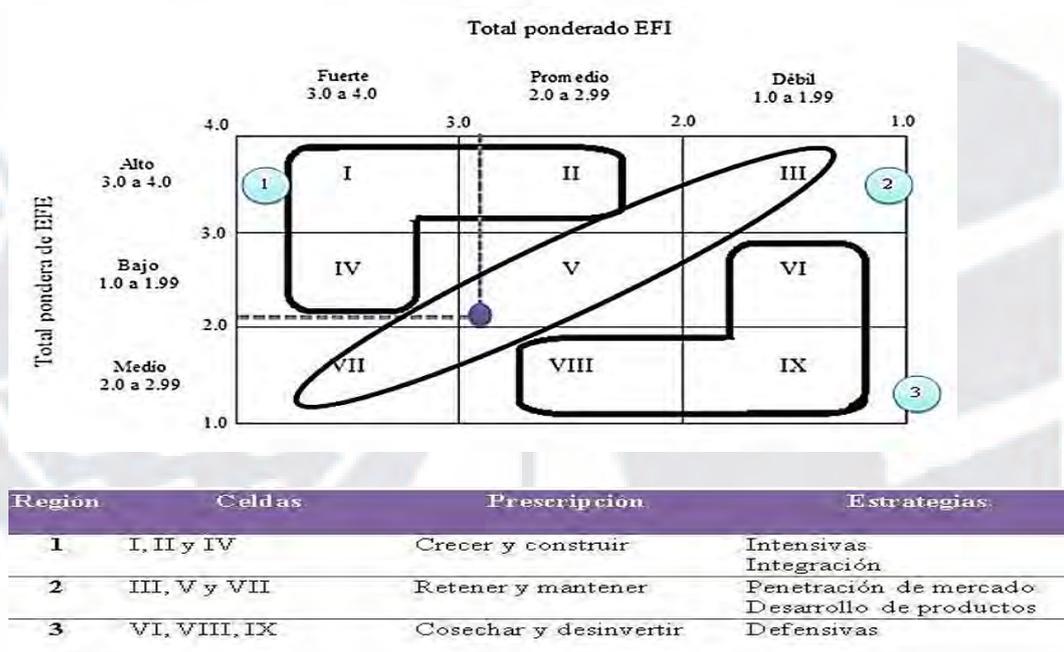


Figura 27. Matriz Interna Externa.

6.5 Matriz Gran Estrategia (MGE)

Esta matriz es una herramienta útil para evaluar y afinar la elección de las estrategias del sector objeto de estudio. El fundamento de esta matriz es respecto al crecimiento de mercado (rápido o lento) y la posición competitiva del sector en un determinado mercado (fuerte o débil). Debido a que Gestión del Agua Residual con Economía Circular tiene un rápido crecimiento de mercado y una posición competitiva fuerte, se ubica en el cuadrante uno (ver Figura 28). Esto quiere decir que se le sugiere aplicar las estrategias: (a) desarrollo de mercado, (b) penetración de mercado, (c) desarrollo de productos, (d) integración vertical

hacia adelante, (e) integración vertical hacia atrás, (f) integración horizontal, (g) diversificación concéntrica. El sector tiene exceso de recursos, sin embargo solo está concentrada en un solo producto. Las estrategias específicas se presentan a continuación:

1. Desarrollo de mercado, el mercado que se puede desarrollar es el mercado de plantas de tratamiento del agua, por medio de asociaciones entre empresas públicas del agua y organismos gubernamentales competentes, para una mayor promoción del servicio del agua.
2. Penetración de mercado, mediante precios más cómodos y mayor número de usuarios en agua potable y alcantarillado, llegando a si a distritos y provincias emergentes del país. Esto se logra por medio de la búsqueda de inversión privada y pública para construcción de infraestructura del agua.
3. Diversificación concéntrica por medio desarrollo de productos, brindando servicios a precios cómodos por ejemplo: brindando servicios usando la ecología industrial, reuso de aguas residuales, huellas hídricas, etc.
4. Incrementar hábitos en la población, para la conservación del agua..
5. Integración horizontal, mediante alianzas estratégicas entre las empresas. Instituciones públicas del agua, usuarios, juntas de usuarios de las cuencas hidrográficas de Lima o provincias, para el mejor aprovechamiento del agua.
6. Integración horizontal, mediante las asociaciones público-privadas, brindando tecnolo (reciclaje de aguas residualesa, de esta manera se obtendrá un mayor mercado, incrementando así las economías de escala en la gestión del agua..
7. Desarrollo de producto mediante la captación los mejores ingenieros ambientales, ingenieros sanitarios y especialistas del agua ya que ellos son el recurso fundamental, mediante mejoras en los beneficios laborales. De esta manera resaltar el elemento diferenciador y personalizado.



Figura 28. Matriz Gran Estrategia.

6.6 Matriz de Decisión Estratégica (MDE)

Las estrategias generadas previamente por las matrices FODA, PEYEA, IE y GE se pueden pensar a veces como repetitivas o individuales, sin relación, para ello se utiliza la matriz de decisión a través de la cual las estrategias son reunidas en una matriz donde se puede apreciar las repeticiones y poder analizar qué estrategias toman mayor fuerza y se puede tomar ya decisiones más claras y globales en relación a las distintas herramientas analizadas previamente (ver Tabla 26). Permite contar la cantidad de veces que aparece cada estrategia seleccionando aquellas que tengan mayores probabilidades de éxito para Gestión del Agua Residual con Economía Circular, estrategias presentadas más o igual a tres veces.

De las 16 estrategias se retuvieron diez, quedando seis estrategias de contingencia del tercer grupo:

1. FA3. Incluir en los currículos escolares y universitarios sobre economía circular del agua.
2. FA4. Desarrollar estrategia de liderazgo en costos.
3. DO3. Formar alianzas estratégicas con instituciones educativas, universitarias, gobierno, privadas para el conocimiento y aplicación de ecología industrial y reciclaje de recursos.

4. DA2. Aplicar liderazgo de costos de empresas industriales al aplicar economía circular del agua.
5. DA3. Innovar en proyectos, infraestructura del agua para reciclar recursos hídricos, ecología industrial, desalinización del agua.
6. DA4. Implementar instrumentos de gestión y normatividad legal actualizada.

6.7 Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico (MCPE)

La MCPE considera las estrategias retenidas en la MDE y las evalúa con la finalidad de conocer cómo cada una de ellas responde a las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades, quedando seleccionadas aquellas que tienen un puntaje igual o mayor a 5.00 (ver Tabla 27). De las diez estrategias evaluadas, se retuvieron ocho, quedando dos estrategias de contingencia del segundo grupo:

1. FO2. Realizar una integración horizontal mediante las asociaciones público-privadas para la gestión del agua con economía circular.
2. FA1. Mejorar los buenos hábitos de conservación del agua para enfrentar escasez del agua.

6.8 Matriz de Rumelt (MR)

Las estrategias retenidas son sometidas a prueba partir de los criterios de consistencia, consonancia, ventaja y factibilidad de Rumelt (D'Alessio, 2013), los aspectos éticos deben ser tomados en cuenta al aplicar cada una de las estrategias y verificar su relación con el cumplimiento de los objetivos a largo plazo (ver Tabla 28). Por tanto en base a los principios planteados, objetivos y filosofía del proyecto se ha analizado las estrategias considerando estos factores de acuerdo a cada estrategia, en el caso de que la estrategia pasa las pruebas se coloca un Sí, y en caso contrario un NO.

Tabla 26

Matriz de Decisión Estratégica (MDE)

	Estrategias	FODA	PEYEA	BCG	IE	GE	TOTAL
FO1	Captar a los mejores profesionales relacionados al agua y gestión ambiental ya que ellos son el recurso fundamental, mediante mejoras en los beneficios laborales.	x	x		x	x	4
FO2	Realizar una integración horizontal mediante las asociaciones público-privadas para la gestión del agua con economía circular.	x		x	x		3
FO3	Establecer alianzas estratégicas de gestión del agua, por medio de asociaciones entre instituciones nacionales, empresas, escuelas, universidades, y organismos gubernamentales competentes.	x			x		3
FO4	Diferenciar la gestión del agua con economía circular.	x	x	x	x	x	5
FA1	Mejorar los buenos hábitos de conservación del agua para enfrentar escasez del agua.	x	x	x	x	x	5
FA2	Desarrollar comunicación y participación de comunidades de las cuencas hidrográficas en la gestión del agua.	x	x	x	x		4
FA3	Incluir en los currículos escolares y universitarios sobre economía circular del agua.	x	x		x		2
FA4	Desarrollar estrategia de liderazgo en costos.	x			x		2
DO1	Realizar una diversificación concéntrica, con el fin de mostrar las ventajas de la economía circular sobre en la producción, consumo y eliminación de los residuos.	x	x	x	x	x	5
DO2	Realizar campañas de sensibilización, capacitación, mejorar la cultura en economía circular del agua.	x	x	x	x	x	5
DO3	Formar alianzas estratégicas con instituciones educativas, universitarias, gobierno, privadas para el conocimiento y aplicación de ecología industrial y reciclaje de recursos.	x			x		2
DO4	Hacer uso de medios de comunicación físico y digital para difundir la integración del sector económico con el sector ambiental: casos economía circular, reciclaje de residuos, negocios verdes, bionegocios.	x	x	x	x	x	5
DA1	Fomentar la investigación de gestión del agua con economía circular para conocer potencialidades y riesgos de usar esta metodología.	x	x		x	x	4
DA2	Aplicar liderazgo de costos de empresas industriales al aplicar economía circular del agua.	x			x		2
DA3	Innovar en proyectos, infraestructura del agua para reciclar recursos hídricos, ecología industrial, desalinización del agua.	x			x		2
DA4	Implementar instrumentos de gestión y normatividad legal actualizada.						2

Nota. Criterio para retener las estrategias presentadas: más o igual a 3.

Tabla 27

Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico (MCPE)

Factores Claves	FO1. Captar a los mejores profesionales relacionados al agua y gestión ambiental ya que ellos son el recurso fundamental, mediante mejoras en los beneficios laborales.		FO2. Realizar una integración horizontal mediante las asociaciones público-privadas para la gestión del agua con economía circular.		FO3. Establecer alianzas estratégicas de gestión del agua, por medio de asociaciones entre instituciones nacionales, empresas, escuelas, universidades, y organismos gubernamentales competentes.		F04. Diferenciar la gestión del agua con economía circular.		FA1. Mejorar los buenos hábitos de conservación del agua para enfrentar escasez del agua.		FA2. Desarrollar comunicación y participación de comunidades de las cuencas hidrográficas en la gestión del agua.		DO1. Realizar una diversificación concéntrica, con el fin de mostrar las ventajas de la economía circular sobre en la producción, consumo y eliminación de los residuos.		DO2. Realizar campañas de sensibilización, capacitación, mejorar la cultura en economía circular del agua.		DO4. Hacer uso de medios de comunicación físico y digital para difundir la integración del sector económico con el sector ambiental: casos economía circular, reciclaje de residuos, negocios verdes, bionegocios.		DA4. Fomentar la investigación de gestión del agua con economía circular para conocer potencialidades y riesgos de usar esta metodología.		
	PESO	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA
OPORTUNIDADES																					
9. Disponibilidad de grandes volúmenes para la gestión integral en el manejo y recuperación del agua en el país.	0.12	4	0.48	3	0.36	4	0.48	1	0.12	1	0.12	1	0.12	1	0.12	1	0.12	4	0.48	2	0.24
10. Mejora de la calidad del agua y el control de los vertimientos.	0.10	4	0.4	3	0.30	4	0.4	3	0.3	4	0.4	4	0.4	4	0.4	3	0.3	4	0.4	4	0.4
11. Se cuenta con 34 cuencas fronterizas con cinco países con lo que limita, por lo que aseguraría la gestión comercial del recurso.	0.04	3	0.12	1	0.04	3	0.12	2	0.08	3	0.12	2	0.08	3	0.12	2	0.08	2	0.08	1	0.04
12. Se tiene gran riqueza hídrica debido a las condiciones geográficas, topográficas y climáticas típicas de cada región.	0.08	4	0.32	4	0.32	4	0.32	4	0.32	4	0.32	4	0.32	4	0.32	4	0.32	4	0.32	4	0.32
13. Alto promedio anual en las precipitaciones y formación de redes hidrográficas de gran extensión.	0.05	2	0.1	1	0.05	2	0.1	1	0.05	1	0.05	1	0.05	3	0.15	2	0.1	1	0.05	4	0.2
14. Integración mediante Comisiones Binacionales con países fronterizos para la gestión integrada de los recursos hídricos.	0.07	2	0.14	4	0.28	3	0.21	2	0.14	1	0.07	4	0.28	1	0.07	3	0.21	1	0.07	3	0.21
15. Avances en regulaciones gubernamentales y legislación medioambiental.	0.07	3	0.21	3	0.21	3	0.21	4	0.28	3	0.21	4	0.28	1	0.07	2	0.14	2	0.14	2	0.14
16. Crecimiento económico superior al promedio sudamericano.	0.05	3	0.15	2	0.10	3	0.15	3	0.15	1	0.05	3	0.15	1	0.05	1	0.05	1	0.05	2	0.1
AMENAZAS																					
8. Factores climatológicos que inciden en la escasez de agua.	0.09	3	0.27	3	0.27	3	0.27	1	0.09	3	0.27	2	0.18	3	0.27	2	0.18	3	0.27	2	0.18
9. Los usos inapropiados de los recursos hídricos ponen en riesgo la calidad de vida de la población, así como de la flora y fauna.	0.08	1	0.08	3	0.24	2	0.16	1	0.08	2	0.16	1	0.08	2	0.16	2	0.16	4	0.32	2	0.16
10. La contaminación de fuentes tiene impacto en el encarecimiento del recurso para todos los sectores.	0.04	3	0.12	1	0.04	2	0.08	1	0.04	1	0.04	1	0.04	1	0.04	1	0.04	1	0.04	1	0.04
11. Crecimiento desmedido de la población y mayor demanda recurso hídrico.	0.05	2	0.1	1	0.05	2	0.1	1	0.05	1	0.05	1	0.05	2	0.1	1	0.05	1	0.05	3	0.15
12. Poca inversión de tecnología adecuada para los recursos hídricos.	0.05	3	0.15	3	0.15	2	0.1	4	0.2	3	0.15	4	0.2	3	0.15	3	0.15	1	0.05	3	0.15
13. Alta contaminación del agua por escasa información en la población.	0.07	1	0.07	1	0.07		0	4	0.28	2	0.14	1	0.07	1	0.07	2	0.14	1	0.07	2	0.14
14. Aumento de los efectos del cambio climático.	0.04	3	0.12	1	0.04	3	0.12	1	0.04	1	0.04	1	0.04	4	0.16	2	0.08	1	0.04	3	0.12
FORTALEZAS																					
1. La distribución espacial en el territorio nacional permite la disponibilidad de oferta hídrica.	0.09	4	0.36	1	0.09	3	0.27	4	0.36	2	0.18	4	0.36	4	0.36	4	0.36	4	0.36	3	0.27
2. Las aguas residuales se constituyen en fuente adicional para atender la demanda del recurso.	0.09	4	0.36	2	0.18	2	0.18	4	0.36	3	0.27	4	0.36	4	0.36	4	0.36	4	0.36	4	0.36
3. Incremento de la longitud de redes de agua potable y alcantarillado.	0.07	3	0.21	3	0.21	1	0.07	4	0.28	3	0.21	1	0.07	3	0.21	4	0.28	2	0.14	2	0.14
4. Mayor atención en la mejora la gestión de los recursos hídricos, tratando de que ésta sea integral y sostenible.	0.07	4	0.28	3	0.21	2	0.14	4	0.28	4	0.28	1	0.07	3	0.21	4	0.28	4	0.28	3	0.21
5. Marco legal favorable para el ente rector del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos.	0.06	1	0.06	4	0.24	3	0.18	3	0.18	2	0.12	1	0.06	2	0.12	3	0.18	2	0.12	1	0.06
6. Presencia de la Autoridad Nacional del Agua a nivel nacional a través de sus órganos descentrados.	0.05	4	0.2	4	0.20	2	0.10	4	0.20	4	0.20	3	0.6	4	0.2	4	0.2	4	0.2	4	0.2
7. Inversión privada en el financiamiento sostenible de la gestión de los recursos hídricos con énfasis en la operación y mantenimiento de infraestructura hidráulica multisectorial.	0.05	3	0.15	4	0.20	4	0.2	3	0.15	1	0.05	1	0.15	2	0.1	1	0.05	1	0.05	2	0.1
8. Alta identificación y compromiso por parte del personal administrativo y operativo alineado con el desarrollo sostenible.	0.05	3	0.15	4	0.20	4	0.2	3	0.15	1	0.05	1	0.15	2	0.1	1	0.05	1	0.05	2	0.1
DEBILIDADES																					
1. Pocas normas y políticas adecuadas para aprovechar la ventaja competitiva de las fuentes alternativas.	0.07	4	0.28	1	0.07	3	0.21	4	0.28	4	0.28	4	0.28	4	0.28	4	0.28	4	0.28	4	0.28
2. La mayor proporción de las aguas residuales generadas en el país no son tratadas, vertiéndose directamente a los cauces naturales o al mar.	0.04	4	0.16	1	0.04	2	0.08	3	0.12	4	0.16	4	0.16	4	0.16	3	0.12	4	0.16	2	0.08
3. Desigualdad en la distribución del agua en el país.	0.06	1	0.06	1	0.06	2	0.12	2	0.12	2	0.12	1	0.06	2	0.12	2	0.12	2	0.12	2	0.12
4. Instituciones públicas de diferentes sectores relacionados con el agua administran numerosas normas desconectadas entre sí.	0.08	4	0.32	1	0.08	3	0.24	4	0.32	2	0.16	4	0.32	4	0.32	4	0.32	4	0.32	4	0.32
5. Deficiente gestión de los servicios de agua y saneamiento generando insuficiente cobertura.	0.05	1	0.05	3	0.15	2	0.1	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	2	0.1	1	0.05	1	0.05
6. Faltan datos confiables y son altos los costos para los estudios y su implementación.	0.05	1	0.05	1	0.05	4	0.2	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05
7. Existen muy pocos profesionales experimentados con las nuevas tecnologías del agua.	0.07	1	0.07	1	0.07	1	0.07	1	0.07	1	0.07	1	0.07	1	0.07	2	0.14	1	0.07	1	0.07
8. No se cuenta con sistemas de tecnología de punta en tratamiento y depuración y reutilización hídrica.	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05	1	0.05
TOTAL	2.00		5.64		4.62		5.23		5.24		4.49		5.20		5.01		5.06		5.09		5.05

Tabla 28

Matriz de Rumelt

	Estrategias	Consistencia	Consonancia	Ventaja	Factibilidad	Se acepta
FO1	Captar a los mejores profesionales relacionados al agua y gestión ambiental ya que ellos son el recurso fundamental, mediante mejoras en los beneficios laborales.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
FO3	Establecer alianzas estratégicas de gestión del agua, por medio de asociaciones entre instituciones nacionales, empresas, escuelas, universidades, y organismos gubernamentales competentes.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
FO4	Diferenciar la gestión del agua con economía circular.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
FA2	Desarrollar comunicación y participación de comunidades de las cuencas hidrográficas en la gestión del agua.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
DO1	Realizar una diversificación concéntrica, con el fin de mostrar las ventajas de la economía circular sobre en la producción, consumo y eliminación de los residuos.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
DO2	Realizar campañas de sensibilización, capacitación, mejorar la cultura en economía circular del agua.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
DO4	Hacer uso de medios de comunicación físico y digital para difundir la integración del sector económico con el sector ambiental: casos economía circular, reciclaje de residuos, negocios verdes, bionegocios.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
DA4	Fomentar la investigación de gestión del agua con economía circular para conocer potencialidades y riesgos de usar esta metodología.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

6.9 Matriz de Ética (ME)

La matriz de Ética tiene como objetivo auditar las estrategias, evaluando su concordancia con los principios de derechos humanos, justicia o utilidad para los resultados

estratégicos (ver Tabla 29). La matriz de Ética permite descartar las estrategias que no estén alineadas o violen los derechos humanos, sean injustos o perjudiciales para los resultados estratégicos. Para la Gestión del Agua Residual con Economía Circular las ocho estrategias retenidas cumplen con los criterios resaltando el aspecto de utilitarismo donde su clasificación es excelente, para el aspecto de derecho se resalta que el sector promueve el derecho a la propiedad, para el aspecto de justicia la clasificación es mayormente justa.

6.10 Estrategias Retenidas

Son ocho estrategias que han sido retenidas luego de haber sido aceptadas por la matriz de Rumelt y Ética, y haber pasado por las demás matrices. Se presentan las otras estrategias quedan como contingencia, para que puedan ser aplicadas en el futuro. Las estrategias que no pasaron en la Matriz de Decisión Estratégica (MDE) forman parte del tercer grupo de contingencia, las estrategias que no pasaron en la Matriz Cuantitativa del Proceso Estratégico son parte del segundo grupo de contingencia, y las estrategias no pasaron en la Matriz de Ética, automáticamente se eliminan, en este caso ninguna (ver Tabla 30).

6.11 Matriz de Estrategias versus Objetivos de Largo Plazo

En la Tabla 31 se muestra la contribución de las estrategias retenidas a los objetivos de largo plazo que genera valor para la Gestión del Agua Residual con Economía Circular. En la matriz de estrategias versus los objetivos de largo plazo se muestra la relación que tiene cada objetivo de largo plazo con cada estrategia retenida para el sector del agua, en la cual se verifica que todas las estrategias tienen al menos un objetivo a largo plazo, asimismo se resaltan la importancia que tienen las estrategias debido que se relacionan con todos los objetivos a largo plazo. Si alguna estrategia retenida no cumpliera con al menos un objetivo se desecharía.

Tabla 29

Matriz Ética

Estrategias	Derechos							Justicia			Utilitarismo	Se acepta		
	Impacto en el derecho a la vida	Impacto en el derecho a la propiedad	Impacto en el derecho al libre pensamiento	Impacto en el derecho a la libertad de la privacidad	Impacto en el derecho a la libertad de conciencia	Impacto en el derecho a hablar libremente	Impacto en el derecho al debido proceso	Impacto en la distribución	Equidad en la administración	Normas de compensación	Fines y resultados estratégicos	Medios estratégicos empleados		
FO1	Captar a los mejores profesionales relacionados al agua y gestión ambiental ya que ellos son el recurso fundamental, mediante mejoras en los beneficios laborales.	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	E	E	Si
FO3	Establecer alianzas estratégicas de gestión del agua, por medio de asociaciones entre instituciones nacionales, empresas, escuelas, universidades, y organismos gubernamentales competentes.	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	E	E	Si
FO4	Diferenciar la gestión del agua con economía circular.	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	E	E	Si
FA2	Desarrollar comunicación y participación de comunidades de las cuencas hidrográficas en la gestión del agua.	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	E	E	Si
DO1	Realizar una diversificación concéntrica, con el fin de mostrar las ventajas de la economía circular sobre en la producción, consumo y eliminación de los residuos.	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	E	E	Si
DO2	Realizar campañas de sensibilización, capacitación, mejorar la cultura en economía circular del agua.	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	E	E	Si
DO4	Hacer uso de medios de comunicación físico y digital para difundir la integración del sector económico con el sector ambiental: casos economía circular, reciclaje de residuos, negocios verdes, bionegocios.	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	E	E	Si
DA4	Fomentar la investigación de gestión del agua con economía circular para conocer potencialidades y riesgos de usar esta metodología.	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	E	E	Si

Nota. Derechos = (P) promueve, (N) neutral, (V) viola; justicia = (J) justo, (N) neutro, (I) injusto; utilitarismo (E) = excelente, (N) neutro, (P) perjudicial.

Tabla 30

Estrategias Retenidas y de Contingencia

Estrategias retenidas	
FO1	Captar a los mejores profesionales relacionados al agua y gestión ambiental ya que ellos son el recurso fundamental, mediante mejoras en los beneficios laborales.
FO3	Establecer alianzas estratégicas de gestión del agua, por medio de asociaciones entre instituciones nacionales, empresas, escuelas, universidades, y organismos gubernamentales competentes.
FO4	Diferenciar la gestión del agua con economía circular.
FA2	Desarrollar comunicación y participación de comunidades de las cuencas hidrográficas en la gestión del agua.
DO1	Realizar una diversificación concéntrica, con el fin de mostrar las ventajas de la economía circular sobre en la producción, consumo y eliminación de los residuos.
DO2	Realizar campañas de sensibilización, capacitación, mejorar la cultura en economía circular del agua.
DO4	Hacer uso de medios de comunicación físico y digital para difundir la integración del sector económico con el sector ambiental: casos economía circular, reciclaje de residuos, negocios verdes, bionegocios.
DA4	Fomentar la investigación de gestión del agua con economía circular para conocer potencialidades y riesgos de usar esta metodología.
Estrategias de contingencia de segundo grupo	
FO2	Realizar una integración horizontal mediante las asociaciones público-privadas para la gestión del agua con economía circular.
FA1	Mejorar los buenos hábitos de conservación del agua para enfrentar escasez del agua.
Estrategias de contingencia de tercer grupo	
FA3	Incluir en los currículos escolares y universitarios sobre economía circular del agua.
FA4	Desarrollar estrategia de liderazgo en costos.
DO3	Formar alianzas estratégicas con instituciones educativas, universitarias, gobierno, privadas para el conocimiento y aplicación de ecología industrial y reciclaje de recursos.
DA2	Aplicar liderazgo de costos de empresas industriales al aplicar economía circular del agua.
DA3	Innovar en proyectos, infraestructura del agua para reciclar recursos hídricos, ecología industrial, desalinización del agua.
DA4	Implementar instrumentos de gestión y normatividad legal actualizada.

6.12 Matriz de Posibilidades de los Competidores

Se evalúa lo que harán los competidores, sustitutos, entrantes y aliados estratégicos.

Se realiza al confrontar las estrategias retenidas con las posibilidades de los competidores.

Para evaluarlo se crea la matriz posibilidades de los competidores, presentada en la Tabla 32.

Tabla 31

Matriz de Estrategias vs Objetivos de Largo Plazo

Visión: para el 2026 la gestión del agua residual con economía circular será reconocida nacional e internacionalmente por superar los más altos estándares de calidad y las expectativas del mercado, en donde la Autoridad Nacional del Agua (ANA), será la principal institución pública reconocida por el incentivo en la ejecución de proyectos que permita el reciclaje y reutilización de las aguas residuales, aportando al dinamismo de la economía nacional y contribuir a la conservación del medio ambiente, a través de un proceso de mejora continua, velando por el desarrollo del personal operativo y administrativo; favoreciendo la salud, y elevando el nivel de vida de la población

Intereses Organizacionales:	OLP 1	OLP 2	OLP 3	OLP 4	OLP 5
1. Aplicar Economía Circular en el sector del agua mediante la recuperación y reciclaje del agua.	Al 2026 se deberá lograr la venta del 60% del volumen recolectado de aguas tratadas y recicladas en el país, es decir 350 millones de m ³ , a empresas de diversos sectores principalmente agrícolas y entidades estatales para usos de categoría I y III.	Al 2026, se deberá lograr la recuperación (tratamiento) del 80% del total del agua residual recolectada y reciclada al 50%. Actualmente se recupera el 48% del total y se recicla solo el 10%.	Al 2026 contar con 60 EPS y 22 empresas de diversos sectores que realicen tratamiento y distribuyan aguas residuales. En el presente se cuenta solo con 43 EPS y 11 empresas de diversos sectores que recolectan aguas residuales.	Hasta el 2026 se debe lograr contar con 20 empresas dedicadas exclusivamente a la recuperación, reciclaje y venta de aguas residuales, conformadas por técnicos y profesionales especialistas en el sector. En el presente no se cuenta con información de empresas dedicadas al reciclaje de agua residual. .	Hasta el año 2026, se debe lograr la recuperación de aguas residuales de duchas y lavatorios, pasando de un 13% al 87% en las zonas urbanas, y reusarla en un 50% mediante la instalación de sistemas de reciclaje para las nuevas construcciones de viviendas y edificios.
2. Optimizar recursos hídricos.					
3. Generar empleo en el sector, mediante el incentivo de creación de empresas dedicadas al reciclaje de agua.					
4. Proteger el medioambiente.					
FO1. Captar a los mejores profesionales relacionados al agua y gestión ambiental ya que ellos son el recurso fundamental, mediante mejoras en los beneficios laborales.	X	X	X	X	X
FO3. Establecer alianzas estratégicas de gestión del agua, por medio de asociaciones entre instituciones nacionales, empresas, escuelas, universidades, y organismos gubernamentales competentes.	X	X	X	X	X
FO4. Diferenciar la gestión del agua con economía circular.	X	X	X	X	X
FA2. Desarrollar comunicación y participación de comunidades de las cuencas hidrográficas en la gestión del agua.	X	X	X	X	X
DO1. Realizar una diversificación concéntrica, con el fin de mostrar las ventajas de la economía circular sobre en la producción, consumo y eliminación de los residuos.	X	X	X	X	X
DO2. Realizar campañas de sensibilización, capacitación, mejorar la cultura en economía circular del agua.	X	X	X	X	X
DO4. Hacer uso de medios de comunicación físico y digital para difundir la integración del sector económico con el sector ambiental: casos economía circular, reciclaje de residuos, negocios verdes, bionegocios.	X	X	X	X	X
DA4. Fomentar la investigación de gestión del agua con economía circular para conocer potencialidades y riesgos de usar esta metodología.	X	X	X	X	X

Tabla 32

Matriz de las Estrategias Versus Posibilidades de Competidores

Estrategias Específicas	Posibilidades Competitivas De las empresas nacionales	Posibilidad competitiva de las empresas internacionales	Posibilidad Competitiva de aliados
FO1. Captar a los mejores profesionales relacionados al agua y gestión ambiental ya que ellos son el recurso fundamental, mediante mejoras en los beneficios laborales.	Apoyo para el desarrollo de la estrategia	Indiferente	Interesados en la aplicación de la estrategia
FO3. Establecer alianzas estratégicas de gestión del agua, por medio de asociaciones entre instituciones nacionales, empresas, escuelas, universidades, y organismos gubernamentales competentes.	Apoyo para el desarrollo de la estrategia	Indiferente	Interesados en la aplicación de la estrategia
FO4. Diferenciar la gestión del agua con economía circular.	Interesados en la aplicación de la estrategia	Interesados en la aplicación de la estrategia	Interesados en la aplicación de la estrategia
FA2. Desarrollar comunicación y participación de comunidades de las cuencas hidrográficas en la gestión del agua.	Apoyo para el desarrollo de la estrategia	Indiferente	Interesados en la aplicación de la estrategia
DO1. Realizar una diversificación concéntrica, con el fin de mostrar las ventajas de la economía circular sobre en la producción, consumo y eliminación de los residuos.	Interesados en la aplicación de la estrategia	Indiferente	Interesados en la aplicación de la estrategia
DO2. Realizar campañas de sensibilización, capacitación, mejorar la cultura en economía circular del agua.	Interesados en la aplicación de la estrategia	Interesados en la aplicación de la estrategia	Interesados en la aplicación de la estrategia
DO4. Hacer uso de medios de comunicación físico y digital para difundir la integración del sector económico con el sector ambiental: casos economía circular, reciclaje de residuos, negocios verdes, bionegocios.	Interesados en la aplicación de la estrategia	Indiferente	Interesados en la aplicación de la estrategia
DA4. Fomentar la investigación de gestión del agua con economía circular para conocer potencialidades y riesgos de usar esta metodología.	Interesados en la aplicación de la estrategia	Indiferente	Interesados en la aplicación de la estrategia

6.13. Conclusiones

Al hacer el proceso estratégico se desarrolló en base al análisis y desarrollo de las matrices MFODA, MPYEA, MBCG, MIE, MGE, MDE, MCPE, MR, ME en los cuales se determinó como las estrategias principales la penetración del mercado, el desarrollo del producto, el desarrollo de mercados, las alianzas estratégicas, estrategias de integración horizontal, las estrategias administrativas, y la economía circular.

Capítulo VII: Implementación Estratégica

Se ha mencionado en los capítulos anteriores los aspectos relevantes para la formulación de un planeamiento estratégico que permita a la Gestión del Agua Residual con Economía Circular lograr su proyección futura, es decir su visión. Para el alcance de los Objetivos de Largo Plazo (OLP) se requiere de los Objetivos de Corto Plazo (OCP).

La implementación estrategias implica convertir los planes estratégicos en acciones y después en resultados, por lo tanto la implementación será exitosa si se logran los objetivos. Por otra parte, se detalla la relación con el medioambiente, los recursos humanos y la gestión del cambio.

7.1 Objetivos a Corto Plazo (OCP)

Después de formulada la visión y la misión, se traduce y define los criterios para guiar el rendimiento, de tal modo que los objetivos, de largo o de corto plazo, sean parámetros de medición. Los OCP representan los hitos mediante los cuales se alcanza con las estrategias ya definidas lograr las OLP, es decir, la suma de las OCP dan como resultado las OLP (D'Alessio, 2013). Los OCP pueden ser objetivos establecidos semestralmente, anuales o cada dos o tres años, según las políticas de la organización. Estos son utilizados como mecanismos de evaluación de gerentes y funcionarios mediante el monitoreo del progreso hacia los OLP. A continuación se muestran los objetivos de largo plazo con sus respectivos objetivos de corto plazo (ver Tabla 33).

Primer Objetivo de Largo Plazo (OLP1). Al 2026 se deberá lograr la venta del 60% del volumen recolectado de aguas tratadas y recicladas en el país, es decir 350 millones de m³, a empresas de diversos sectores principalmente agrícolas y entidades estatales para usos de categoría I y III.

OCP 1.1: En un plazo de 3 años, hacia fines del 2018, implementar un programa de incentivos y exoneraciones tributarias a las empresas que compren aguas tratadas para reusarlas en sus procesos productivos que representen un aumento del 20%.

OCP 1.2: Desde el 2018, incrementar en 27% en promedio anualmente el volumen de comercialización de aguas residuales empezando por los Gobiernos Locales y Regionales.

OCP 1.3: Al 2023, elevar al 10% la rentabilidad promedio de todas las empresas dedicadas al reciclaje de aguas residuales mediante la comercialización de aguas tratadas.

Segundo Objetivo de Largo Plazo (OLP2). Al 2026, se deberá lograr la recuperación (tratamiento) del 80% del total del agua residual recolectada y reciclada al 50%.

Actualmente se recupera el 48% del total y se recicla solo el 10%.

OCP 2.1: En un plazo de dos años, hasta fines del 2017 gestionar y promover el incremento en 30% anualmente el presupuesto para poner en marcha programas de marketing y de promoción para la recuperación, reciclaje y cultura de aguas residuales.

OCP 2.2: Al 2018, integrar y elaborar el 95% de la normatividad en materia de recursos hídricos, a fin de fiscalizar, incentivar y sancionar en materia de recuperación y reciclaje de agua.

OCP 2.3: Al 2024, modernizar el 90% de la infraestructura y equipos requeridos para el procesamiento y distribución de las aguas residuales hacia la agricultura, la industria y las entidades del estado.

Tercer Objetivo de Largo Plazo (OLP3). Al 2026 contar con 60 EPS y 22 empresas de diversos sectores que realicen tratamiento y distribuyan aguas residuales. En el presente se cuenta solo con 43 EPS y 11 empresas de diversos sectores que recolectan aguas residuales.

OCP 3.1: En un plazo de 4 años, a fines del 2020, lograr que el 50% de Empresas Prestadoras de Servicio y 10 de diversos sectores traten aguas residuales.

OCP 3.2: Para el 2019, auditar y evaluar los procesos en el 85% de las empresas de tratamiento de aguas residuales para mejorar la calidad del recurso hídrico reciclado para categorías I y III

OCP 3.3: En un plazo de 5 años, al 2021, tener un programa de incentivos fiscales para la importación de tecnologías de recuperación de aguas residuales para todas las PTAR y empresas dedicadas al reciclaje de agua.

Cuarto Objetivo de largo plazo (OLP4). Hasta el 2026 se debe lograr contar con 20 empresas dedicadas exclusivamente a la recuperación, reciclaje y venta de aguas residuales, conformadas por técnicos y profesionales especialistas en el sector. En el presente no se cuenta con información de empresas dedicadas al reciclaje de agua residual.

OCP 4.1: En un plazo de 6 años, hacia fines del 2023, implementar sistemas de reciclaje de aguas tratadas en los nuevos planes urbanísticos con inversión del gobierno, para lo cual se incrementarán las tarifas de tal forma que se facilite el desarrollo de estos proyectos.

OCP 4.2: Al 2019, incrementar en 20% el número de especialistas en la Gestión del Agua Residual con Economía Circular, que optimicen la eficiencia de los procesos en un 90%.

OCP 4.3: Al 2023, incrementar en 70% la producción de investigaciones y publicaciones relacionadas con la Gestión del Agua Residual con Economía Circular.

Quinto Objetivo de Largo Plazo (OLP5). Hasta el año 2026, se debe lograr la recuperación de aguas residuales de duchas y lavatorios, pasando de un 13% al 87% en las zonas urbanas, y reusarla en un 50% mediante la instalación de sistemas de reciclaje para las nuevas construcciones de viviendas y edificios.

Tabla 33

Objetivos de Largo y Corto Plazo

Objetivos de Largo Plazo (OLP)		Objetivos de Corto Plazo (OCP)
Objetivo de Largo Plazo (OLP 1): Al 2026 se deberá lograr la venta del 60% del volumen recolectado de aguas tratadas y recicladas en el país, es decir 350 millones de m ³ , a empresas de diversos sectores principalmente agrícolas y entidades estatales para usos de categoría I y III.	OCP 1.1	En un plazo de 3 años, hacia fines del 2018, implementar un programa de incentivos y exoneraciones tributarias a las empresas que compren aguas tratadas para reusarlas en sus procesos productivos que representen un aumento del 20%. Desde el 2018, incrementar en 27% en promedio
	OCP 1.2	anualmente el volumen de comercialización de aguas residuales empezando por los Gobiernos Locales y Regionales.
	OCP 1.3	Al 2023, elevar al 10% la rentabilidad promedio de todas las empresas dedicadas al reciclaje de aguas residuales mediante la comercialización de aguas tratadas.
Objetivo de largo plazo (OLP 2): 2026, se deberá lograr la recuperación (tratamiento) del 80% del total del agua residual recolectada y reciclada al 50%. Actualmente se recupera el 48% del total y se recicla solo el 10%.	OCP 2.1	En un plazo de dos años, hasta fines del 2017 gestionar y promover el incremento en 30% anualmente el presupuesto para poner en marcha programas de marketing y de promoción para la recuperación, reciclaje y cultura de aguas residuales.
	OCP 2.2	Al 2018, integrar y elaborar el 95% de la normatividad en materia de recursos hídricos, a fin de fiscalizar, incentivar y sancionar en materia de recuperación y reciclaje de agua.
	OCP 2.3	Al 2024, modernizar el 90% de la infraestructura y equipos requeridos para el procesamiento y distribución de las aguas residuales hacia la agricultura, la industria y las entidades del estado.
Objetivo de largo plazo (OLP 3): Al 2026 contar con 60 EPS y 22 empresas de diversos sectores que realicen tratamiento y distribuyan aguas residuales. En el presente se cuenta solo con 43 EPS y 11 empresas de diversos sectores que recolectan aguas residuales.	OCP 3.1	En un plazo de 4 años, a fines del 2020, lograr que el 50% de Empresas Prestadoras de Servicio y 10 de diversos sectores traten aguas residuales.
	OCP 3.2	Para el 2019, auditar y evaluar los procesos en el 85% de las empresas de tratamiento de aguas residuales para mejorar la calidad del recurso hídrico reciclado para categorías I y III.
	OCP 3.3	En un plazo de 5 años, al 2021, tener un programa de incentivos fiscales para la importación de tecnologías de recuperación de aguas residuales para todas las PTAR y empresas dedicadas al reciclaje de agua.
Objetivo de largo plazo (OLP 4): Hasta el 2026 se debe lograr contar con 20 empresas dedicadas exclusivamente a la recuperación, reciclaje y venta de aguas residuales, conformadas por técnicos y profesionales especialistas en el sector. En el presente no se cuenta con información de empresas dedicadas al reciclaje de agua residual.	OCP 4.1	En un plazo de 3 años, al 2018, capacitar al 90% del personal ejecutivo y técnico clave de las empresas públicas y privadas en la gestión del recurso hídrico y aguas residuales en instituciones educativas especialista del extranjero.
	OCP 4.2	Al 2019, incrementar en 20% el número de especialistas en la Gestión del Agua Residual con Economía Circular, que optimicen la eficiencia de los procesos en un 90%.
	OCP 4.3	Al 2023, incrementar en 70% la producción de investigaciones y publicaciones relacionadas con la Gestión del Agua Residual con Economía Circular.
Objetivo de Largo Plazo (OLP 5): Hasta el año 2026, se debe lograr la recuperación de aguas residuales de duchas y lavatorios, pasando de un 13% al 87% en las zonas urbanas, y reusarla en un 50% mediante la instalación de sistemas de reciclaje para las nuevas construcciones de viviendas y edificios.	OCP 5.1	En un plazo de 3 años, hacia fines del 2018, establecer convenios con dos países que cuenten con experiencia en el desarrollo de proyectos para uso de aguas residuales en los hogares.
	OCP 5.2	Al 2020, incrementar en 30% el ingreso de nuevas empresas nacionales e internacionales de recuperación y reciclaje del agua en zonas urbanas.
	OCP 5.3	En un plazo de 6 años, hacia fines del 2023, implementar sistemas de reciclaje de aguas tratadas en los nuevos planes urbanísticos con inversión del gobierno para lo cual se incrementarán las tarifas de tal forma que se facilite el desarrollo de estos proyectos.

OCP 5.1: En un plazo de 3 años, hacia fines del 2018, establecer convenios con dos países que cuenten con experiencia en el desarrollo de proyectos para uso de aguas residuales en los hogares.

OCP 5.2: Al 2020, incrementar en 30% el ingreso de nuevas empresas nacionales e internacionales de recuperación y reciclaje del agua en zonas urbanas.

OCP 5.3: En un plazo de 6 años, hacia fines del 2023, implementar sistemas de reciclaje de aguas tratadas en los nuevos planes urbanísticos con inversión del gobierno para lo cual se incrementarán las tarifas de tal forma que se facilite el desarrollo de estos proyectos.

7.2 Recursos Asignados a los OCP

Los recursos son los insumos que permitirán ejecutar las estrategias seleccionadas. Esta correcta asignación de recursos permite también la determinación del plan a seguir. Los recursos pueden ser tangibles (maquinarias, activos financieros, materiales, procesos, intangibles (tecnología, reputación, cultura organizacional) y humanos (liderazgo, conocimientos y habilidades especializadas, comunicaciones y habilidades interactivas, motivación). Una implementación estratégica exitosa debe considerar una distribución de los recursos que den fuerza a las competencias distintivas de la Gestión del Agua Residual con Economía Circular, lo cual la llevará a su visión esperada.

Recursos financieros. Las inversiones en el sector agua y saneamiento se obtendrán de las reservas de BCRP, de emisión de bonos de Estado, y de préstamos de organizaciones internacionales como las Naciones Unidas, OEA.

Recursos físicos. Se requiere contar con los inmuebles y equipamiento necesarios, provenientes de procesos de selección estrictos, que soporten la implementación del sistema de aguas residuales, ecología industrial, agua potable y alcantarillado.

Recursos humanos. La Autoridad Nacional del Agua [ANA], las Empresas Prestadoras de Servicios [EPS], y los Ministerios involucrados dispondrán del personal especializado en la Gestión de Agua Residual con Economía Circular.

Recursos tecnológicos. Tecnología de punta para el manejo y recuperación de agua, que permita lograr el control adecuado de toda la cadena de valor del agua en el país, controlar los costos, medir el rendimiento de los activos así como dar soporte e integración a todas las instituciones involucradas con la gestión del agua y de la economía circular.

7.3 Políticas de cada Estrategia

Las políticas son límites del accionar gerencial que demarcan la implementación de cada estrategia. Estas incluyen directrices, reglas, procedimientos, métodos y formas de prácticas. Además deben estar alineadas con los valores establecidos para el servicio del sector agua y saneamiento, estarán formadas bajo los principios de ética, legalidad y responsabilidad social, que a su vez dirigen a dicho sector (D'Alessio, 2013). Las políticas establecidas abordarán las estrategias planteadas, de tal manera que facilite el logro de la visión planeada.

Las políticas propuestas son las siguientes:

Política 1. Promoción de la transparencia, libre competencia, y prácticas de buen gobierno corporativo en los organismos involucrados en la gestión del agua y saneamiento.

Política 2. Fomento de la inversión pública y privada en la Gestión del Agua Residual con Economía Circular.

Política 3. Comunicación activa y cooperación entre los principales actores del agua (Autoridad Nacional del Agua, EPS, SUNASS, SEDAPAL, ONGs del agua, plantas de tratamiento de aguas residuales, y otros organismos nacionales e internacionales).

Política 4. Promoción del trabajo interdisciplinario y de especialistas en el manejo del agua y saneamiento eliminando las barreras de comunicación interinstitucionales.

Política 5. Preservación del medioambiente mediante la eliminación de los residuos sólidos y contaminantes del agua.

Política 6. Reclutamiento de personal especializado nacional o extranjero y con experiencia en el uso de las nuevas tecnologías del sector del agua y economía circular.

Política 7. Identificación y compromiso hacia el logro de las metas con una perspectiva de visión a futuro.

Política 8. Comunicación activa con el gobierno central y regional realizando alianzas estratégicas con el sector educativo, público y privado.

Política 9. Descentralización de la infraestructura del agua y saneamiento.

Política 10. Capacitación constante del personal involucrado en las instituciones del agua.

Política 11. Involucramiento a los universitarios y técnicos en la investigación del sector del agua.

Las políticas relacionadas con las estrategias definidas se presentan en la Tabla 34.

7.4 Estructura de la Gestión del Agua Residual con Economía Circular

Según Mintzberg (2001) la estructura organizacional establece una división de trabajo con el fin de alcanzar las metas establecidas mediante la implementación de las estrategias seleccionadas a través de las políticas elaboradas anteriormente. El factor de éxito de una adecuada estructura organizacional se basa en la buena selección de las estrategias para el proceso de implementación estratégica, ya que ello permite que los miembros de la organización trabajen de forma óptima para el logro de los propósitos fijados en la planificación.

Según Sunass (2013) a nivel nacional se vierten más de 700 millones de metros cúbicos de aguas residuales, y de las cuales se tratan el 48% del total. La propuesta que se

muestra en la Figura 29, es reutilizar el agua tratada antes de ser vertida al mar y reciclarla mediante tratamientos superiores para usos de categoría I y III.

Tabla 34

Relación entre Políticas Establecidas y Estrategias Retenidas

Estrategias	Políticas
FO1 Captar a los mejores profesionales relacionados al agua y gestión ambiental ya que ellos son el recurso fundamental, mediante mejoras en los beneficios laborales.	P1
	P4
	P6
	P7
	P9
FO4 Establecer alianzas estratégicas de gestión del agua, por medio de asociaciones entre instituciones nacionales, empresas, escuelas, universidades, y organismos gubernamentales competentes.	P8
	P7
FA1 Diferenciar la gestión del agua con economía circular.	P1
	P2
	P6
	P9
	P11
FA2 Desarrollar comunicación y participación de comunidades de las cuencas hidrográficas en la gestión del agua.	P1
	P5
	P3
	P6
DO1 Realizar una diversificación concéntrica, con el fin de mostrar las ventajas de la economía circular sobre en la producción, consumo y eliminación de los residuos.	P3
	P6
	P11
DO2 Realizar campañas de sensibilización, capacitación, mejorar la cultura en economía circular del agua.	P4
	P6
	P7
	P9
	P10
DO4 Hacer uso de medios de comunicación físico y digital para difundir la integración del sector económico con el sector ambiental: casos economía circular, reciclaje de residuos, negocios verdes, bionegocios.	P1
	P9
	P10
	P11
DA1 Fomentar la investigación de gestión del agua con economía circular para conocer potencialidades y riesgos de usar esta metodología.	P4
	P7
	P10

El proceso nace desde las cuencas, donde La Autoridad Nacional del Agua ejerce jurisdicción, y asegura la gestión integrada de los recursos hídricos. Luego las empresas proveedoras de servicio (EPS) captan el agua de las diferentes cuencas y cuerpos receptores como ríos, lagos, etc. Estas suministran el agua para el desarrollo de las actividades

industriales, comerciales, otros. Estas son descargadas a la red de alcantarillado y conducidas a las plantas de tratamiento de aguas residuales de alguna EPS, y luego del tratamiento son derivadas al mar.

La economía circular entraría a tallar en el reciclaje de las aguas tratadas antes de ser vertidas al mar; estas se trataran mejorando la calidad que lo deben realizar las empresas dedicadas a este rubro, previa concesión de permisos por parte de la Autoridad Nacional del Agua [ANA] para ser comercializadas para usos de irrigación agrícola (riegos de planta de tallo grande, riego de vegetales), bebidas de animales y de otros usos para los diversos sectores, lo que significaría una estrategia económicamente posible para desarrollar un tipo de fuente de agua.

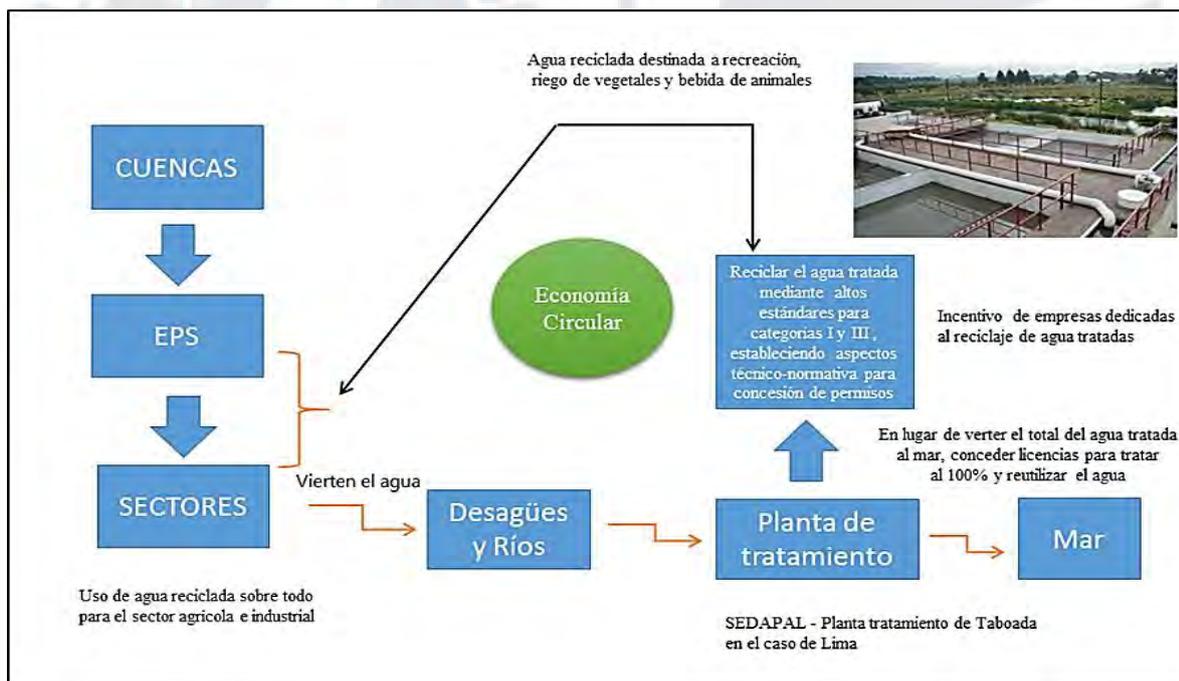


Figura 29. Estructura de la gestión del agua residual con economía circular

La recuperación de agua en las zonas urbanas mediante la instalación de sistemas de reciclaje, nace de la idea de que en el Perú cada habitante genera 142 litros de aguas residuales al día, y en Lima cerca de 145 litros al día (oefa, 2012), por lo que es necesario contrarrestar estos residuos no solamente implementando la eficiencia y cultura en el manejo del agua, que son importantes; sino también aplicando la economía circular que consistiría

en tratar el agua y reciclarla para usos de riego de jardines y llenado de inodoros (ver Figura 30).

En el siguiente proceso nace desde las cuencas, donde La Autoridad Nacional del Agua ejerce jurisdicción, y se asegura la gestión integrada de los recursos hídricos. Luego las empresas proveedoras de servicio (EPS) captan el agua de las diferentes cuencas y cuerpos receptores como ríos, lagos, etc. Luego estas suministran el agua para consumo humano para el desarrollo de actividades domésticas y luego estas terminan como aguas residuales donde son vertidas al desagüe o alcantarillado de las EPS.

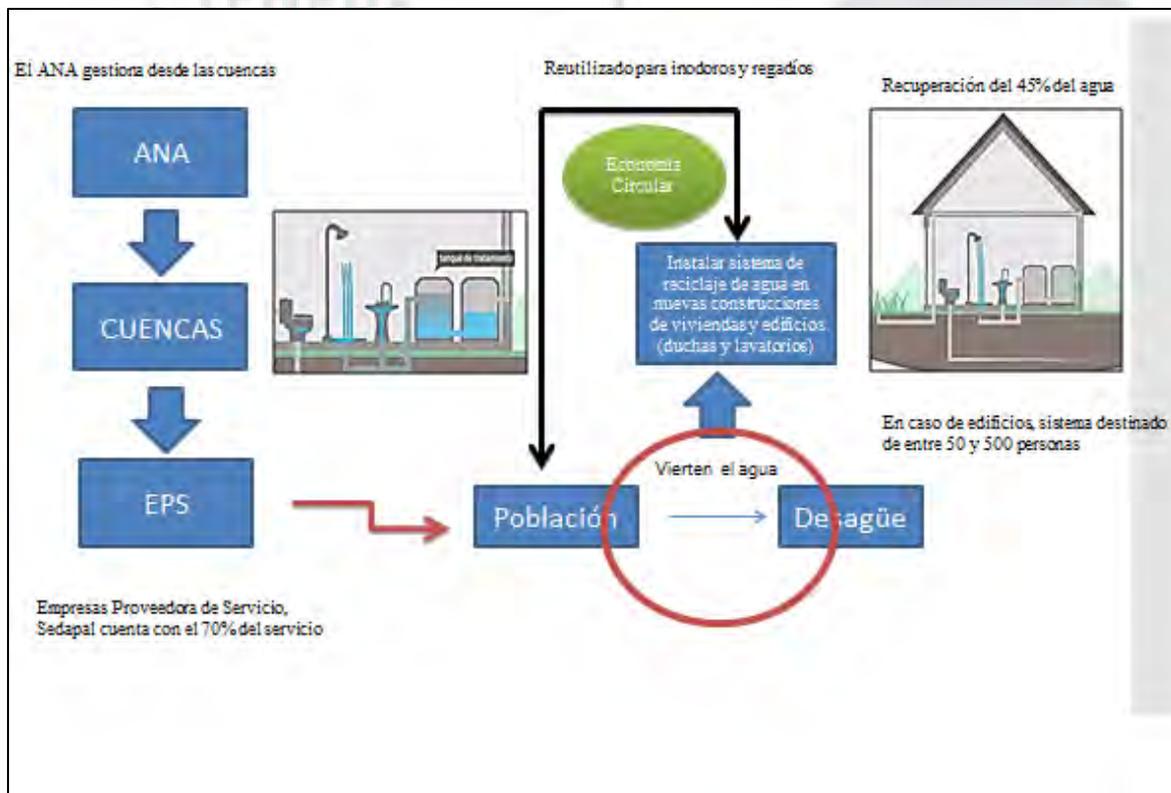


Figura 30. Estructura de la gestión del agua residual urbana con economía circular

El reciclaje en este proceso entraría a tallar antes de que las aguas utilizadas, puntualmente en lavatorios y duchas, sean vertidas para luego sean tratadas mediante el sistema que lograra un ahorro entre el 45 y 50% de agua con lo que podrá utilizarse para regar jardines y llenar inodoros (que lleva aproximadamente 10 litros). Este sistema podrá utilizarse para futuras construcciones de casas y edificios (entre 50 y 500 personas).

7.5 Medioambiente y Ecología-Responsabilidad

Para la Gestión del Agua Residual con Economía Circular, el cumplimiento de la normativa medioambiental es muy importante. El sector agua y saneamiento se rige bajo un marco normativo, el cual dispone de una serie de normas ambientales y de responsabilidad social. Entre ellas se tiene:

1. Ley N° 29789, Ley de Seguridad y Agua en el Trabajo, Decreto Supremo N° 005-2012-TR: el cual dispone de la implementación de una política de prevención de riesgos laborales, y el cumplimiento del mismo mediante la identificación, evaluación, prevención y comunicación de los riesgos en el trabajo a sus trabajadores.
2. Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Agua en el Trabajo: El empleador garantiza que el centro de trabajo se encuentra en condiciones adecuadas que protejan la vida, agua y bienestar del empleado. El empleador cubre todo tipo de daño del empleado en caso de un accidente o enfermedad del empleado causado por un imperfecto en el ambiente laboral.

En cuanto a la responsabilidad social de las empresas con el medioambiente, existen regulaciones y normativas las cuales exigen un adecuado manejo y control de desechos, tanto biológicos como químicos y/o radioactivos, cuya exigencia se encuentra normada en Resolución Ministerial, la cual garantiza el adecuado manejo y el no daño al medioambiente (Resolución Ministerial N° 217 – 2004/MINSA, 2004). Si bien todo lo anteriormente mencionado es normado por ley, el consorcio estratégico del agua debe ir más allá de lo requerido apostando por la creación de programas de acción social a favor de la población más vulnerable, es decir, aquellos que no tienen los recursos económicos necesarios para acceder a un servicio adecuado del agua.

7.6 Recursos Humanos

Es el recurso más importante dentro de una organización, y sobre todo cuando se trata de un rubro de servicio y atención al público, ya que son los delegados de la ejecución de las estrategias, operaciones y toma de decisiones, como también canalizadores de la eficiencia y eficacia a través del trato y calidad del servicio brindado. Los recursos humanos para la Gestión del Agua Residual con Economía Circular se dividen en:

1. Plana directiva
2. Personal profesional y técnico
3. Auxiliares, y
4. Personal Administrativo

La responsabilidad asumida por el personal profesional es importante puesto que de ello dependen muchos usuarios del agua, por ello todo el personal debe tener las adecuadas competencias y calificaciones profesionales requeridas para cumplir con su labor. Dada las exigencias del trabajo, el personal gozará de las remuneraciones y los beneficios justos estipulados por ley, asimismo deberán recibir capacitaciones constantes dadas las innovaciones tecnológicas en este sector. Para una mejor gestión del agua se puede implementar políticas de contratación, despido, líneas de carrera, incentivos e investigación; ello facilitaría la aplicación de políticas públicas correspondientes al sector.

7.7 Gestión del Cambio

La reducción al mínimo posible de la resistencia al cambio es el factor clave para lograr que el proceso de implementación de un planeamiento estratégico funcione. El proceso de implementación genera cambios estructurados, y algunas veces culturales. Es fundamental establecer una estrategia educativa que ayude al cambio, controle los sentimientos de ansiedad y temor del personal (que involucre a toda la organización) para un mejor resultado. Para lo descrito, es importante contar con el adecuado liderazgo por parte de los dirigentes,

los directivos de las instituciones y sectores involucrados con la Gestión del Agua Residual con Economía Circular. Según D'Alessio (2013), el proceso de implementación genera cambios estructurales y culturales que exigen que estos se planteen de manera adecuada.

Planificar el cambio. Se necesita desarrollar un plan de acción para que los objetivos indicados se cumplan. Un plan de acción importante es la innovación tecnológica constante, de esta manera lograr uno de los objetivos, que es resaltar en calidad del servicio brindado.

Impregnar el sentido de urgencia. El sector público y privado involucrado en la Gestión del Agua Residual con Economía Circular deben acelerar la implementación de sus planes y logro de sus metas, dada que las condiciones climáticas cada vez son más adversas y se requiere con urgencia la optimización de los recursos naturales.

Establecer un equipo directivo facultado. El grupo con poderes para guiar el cambio se constituye con la Autoridad Nacional del Agua, ya que este toma el rol de representante del sector privado de agua, promotor de la investigación e innovación tecnológica, y orientador de la optimización de la calidad de servicio privado de agua. Asimismo es de vital importancia que los directores, gerentes y administradores de las instituciones y el personal trabajen en equipo con el fin de lograr una mejor comunicación y ofrecer una atención rápida y de calidad.

Definir la visión del cambio. La visión de la Gestión del Agua Residual con Economía Circular debe ser asumida por todos los sectores involucrados aceptando e implementando los cambios que debe llevar a cabo para el logro de los objetivos comunes.

Facultar a otros para alcanzar la visión. Para lograr la visión deseada es necesario asumir riesgo mediante la toma de decisiones, para ello se requiere cambiar las estructuras. Para ello se debe generar un acuerdo con los directivos y jefes miembros de las instituciones del sector del agua y saneamiento para integrarlos en la visión de cambio, de manera que se refuerce y propague dicha visión a lo largo de todo su ámbito de influencia.

Usar las tecnologías de la información y comunicación como facilitadores. El uso de tecnología de la comunicación es muy importante para el logro de objetivos, ya que permitirá una adecuada gestión de la comunicación a través de las redes sociales para lograr un mayor alcance y propagación de los avances y temas que se deseen transmitir, generando conciencia del reciclaje del agua, del ahorro del agua y comunicando los nuevos proyectos en cartera que beneficiarán la salud de toda la población. Asimismo, esta de red de comunicación servirá para monitorear los avances y la respuesta de los ciudadanos a la consecución de la visión.

Uso de buenos referentes. Permite determinar un modelo a seguir. Para el caso del sector agua y saneamiento se ha tomado como referencia los casos de éxito como el de México e Israel, que es un país árido y que cuenta con una de las mayores plantas de desalinificación del mundo.

Tercerizar cuando sea posible. Permite alcanzar economías de escala y disminuir costos y riesgos en aspectos donde las instituciones del agua no son fuertes, como por ejemplo el manejo de la tecnología de punta que se va a importar y la tecnología de la información.

Planear resultados y crear éxitos tempranos. El mejoramiento de resultados debe ir acompañado del compromiso de todos los colaboradores y en sí de toda la organización para lo cual ya han armado planes de acción. El mejoramiento está relacionado a la consecución rápida de los objetivos a corto plazo y la divulgación en los medios de comunicación para que la sociedad peruana conozca qué están haciendo sus instituciones que los representan y se genere debate en la opinión pública a favor de la visión.

Consolidar mejoras y producir más cambios. Se requiere reestructurar las partes que sean necesarias para llevar a cabo una óptima Gestión del Agua Residual con Economía

Circular, cada sector involucrado, público y privado, debe asumir los ajustes que sean necesarios para el logro de los objetivos.

Institucionalizar los nuevos enfoques. Se debe de desarrollar medios para el logro del liderazgo, de esta manera articular las conexiones de actitudes a tomar después del cambio. Para ello el sector de agua y saneamiento debe generar una guía para que el nuevo comportamiento de la organización tenga sostenibilidad. Se necesita institucionalizar los nuevos enfoques asumidos y que esta nueva forma de trabajo se extienda a otros sectores.

7.8 Conclusiones

Se ha determinado los objetivos de corto plazo los cuales son necesarios para cumplir los objetivos de largo plazo. Requieren en gran medida de los recursos relacionados a la descentralización de la infraestructura del agua, los recursos humanos sobresalientes, recursos tangibles, y recursos financieros. Son 11 las políticas que permitirán servir de guía para la aplicación de las estrategias y el cumplimiento de la visión.

Asimismo, para el correcto funcionamiento del sector, las instituciones seguirán la normativa ambiental y ecoeficiente, continuando con los programas de responsabilidad social ya que esto contribuye con una mejor calidad de vida de la población. La gestión del cambio permite implementar una adecuada definición de los nuevos procesos, asignación de recursos, conformación de equipos de trabajo, asignación de responsables, y tiempos de cumplimiento, así como con el uso de herramientas de seguimiento y de control evaluando los avances para llegar a la visión.

Capítulo VIII: Evaluación Estratégica

La competencia y la demanda generan la necesidad de establecer un planeamiento estratégico que está compuesto por tres etapas: (a) la formulación o planificación, (b) la implementación, y (c) la evaluación y control, este último se manifiesta permanentemente dada la intensidad y frecuencia de los cambios en el entorno (D'Alessio, 2013).

Para la evaluación y monitoreo de las estrategias y objetivos a corto plazo del presente planeamiento estratégico, se utiliza el Tablero de Control Integrado, herramienta que permitirá a la Gestión del Agua Residual con Economía Circular mantener una visión amplia de su situación actual y controlar el desempeño de los objetivos a corto plazo propuestos.

8.1 Perspectivas de Control

El tablero de control permite contar con una visión integral a mediano y largo de la organización y facilita la evaluación de las estrategias por medio de la medición, comparación, y corrección de ser necesario, para una implementación exitosa de las estrategias (D'Alessio, 2013). Una buena implementación ayuda a identificar las deficiencias como también el desarrollo de estrategias para la mejora de los resultados para llegar a los objetivos trazados. Las perspectivas de control que se usan para la evaluación estratégica del sector agua privada en Lima: (a) el aprendizaje interno, (b) la perspectiva interna o de procesos, (c) la perspectiva enfocada en el cliente, y (d) la perspectiva financiera.

8.1.1 Aprendizaje interno

La perspectiva de aprendizaje interno se centra en la mejora y crecimiento de la organización y productividad. De acuerdo a Kaplan y Norton (2009), esta perspectiva analiza el recurso humano, el cual se mide mediante ciertos indicadores, algunos de los principales son: (a) la satisfacción de la fuerza laboral, (b) la retención de la fuerza laboral, (c) productividad de la fuerza laboral, (d) capacidades de los sistemas de información, y (e) capacidad de los sistemas facilitadores.

8.1.2 Procesos

La perspectiva interna se orientará a analizar los procesos necesarios para satisfacer a los clientes, centrándose en indicadores relacionados a: (a) régimen de innovaciones; (b) servicio posventa; (c) eficiencia operacional; (d) medidas de calidad, de producción, y mermas; y (e) tiempos de los ciclos (D'Alessio, 2013).

8.1.3 Clientes

En la perspectiva del cliente se evalúa: (a) la participación del mercado, dentro y fuera del país, (b) retención de los clientes y consumidores, (c) captación de nuevos clientes y consumidores, y (d) la rentabilidad por cliente y consumidores. En la perspectiva del cliente para la Gestión del Agua Residual con Economía Circular se han considerado los objetivos a corto plazo relacionados a la captación de nuevos clientes, al desarrollo de nuevos productos, y servicios (planes de agua y especializaciones) e incremento de infraestructura descentralizada.

8.1.4 Perspectiva financiera

De acuerdo a Kaplan y Norton (2009), la perspectiva financiera analiza el rendimiento sobre inversiones y el valor añadido a la organización. Para la Gestión del Agua Residual con Economía Circular, en la perspectiva de control financiero, se define un indicador: El EVA Financiero, que evaluará en qué nivel se superan los objetivos financieros esperados por los accionistas.

En la evaluación estratégica se deberá monitorear los resultados de las estrategias implementadas, considerando el control de los objetivos a corto plazo que al final permitirán hacer una evaluación de los objetivos a largo plazo y de la visión formulada para el sector. También se tiene que considerar los resultados cuando están por debajo de lo estimado para comunicar al área correspondiente y ejecutar las correcciones pertinentes.

8.2 Tablero de Control Integrado

El alineamiento estratégico permite lograr cuatro resultados sustentados en cuatro enfoques diferentes: (a) al cliente, (b) de procesos internos, (c) de aprendizaje y crecimiento, y (d) financiero (ver Tabla 35). Los OCP se agrupan en cada uno de los cuatro enfoques mencionados y se alinean con la visión, misión, valores, código de ética, intereses del sector, principios cardinales, estrategias, y políticas para alcanzar los objetivos de largo plazo (OLP) de la Gestión del Agua Residual con Economía Circular.

8.3 Conclusiones

El Tablero de Control Balanceado es una herramienta que permite controlar el cumplimiento de los objetivos a corto plazo. La medición y control del desempeño de los objetivos a corto plazo es importante, por lo que se han asignado indicadores para cada objetivo a corto plazo, que permitirán verificar de manera oportuna la eficacia de las estrategias planteadas, y corregir cualquier desviación que no permita alcanzar los objetivos a largo plazo y por ende la visión planteada para la Gestión del Agua Residual con Economía Circular. Se requiere que las mediciones y evaluaciones se hagan permanentemente para asegurar un control oportuno debido a que el dinamismo del entorno puede originar cambios en el presente planeamiento estratégico.

El proceso se inicia con el monitoreo de la perspectiva de aprendizaje, donde se supervisarán los objetivos relacionados a mejorar la productividad y las condiciones que faciliten el crecimiento sostenible y sostenido del sector. Asimismo, en la perspectiva interna, se definen los procesos que se supervisarán para atender adecuadamente a los clientes existentes, y nuevos. En ese sentido, se definen los sistemas de información y las condiciones necesarias para asegurar la capacidad instalada requerida por la demanda en crecimiento. En lo relacionado a los clientes, se analizarán la participación de mercado, tanto en el sector público como privado, así como el incremento de pacientes extranjeros en turismo de agua.

Tabla 35

Control de Perspectivas

	Objetivos	Indicadores	Unidades	Periodo
Perspectiva financiera				
OCP 1.1	En un plazo de 3 años, hacia fines del 2018, implementar un programa de incentivos y exoneraciones tributarias a las empresas que compren aguas tratadas para reusarlas en sus procesos productivos que representen un aumento del 20%.	Variación en los incentivos y exoneraciones tributarias	Porcentaje	Anual
OCP 1.2	Desde el 2018, incrementar en 27% en promedio anualmente el volumen de comercialización de aguas residuales empezando por los Gobiernos Locales y Regionales.	Volumen de aguas compradas por GL y GR	Volumen	Anual
OCP 1.3	Al 2023, elevar al 10% la rentabilidad promedio de todas las empresas dedicadas al reciclaje de aguas residuales mediante la comercialización de aguas tratadas.	Rentabilidad	Porcentaje	Anual
Perspectiva del cliente				
OCP 2.1	En un plazo de dos años, hasta fines del 2017 gestionar y promover el incremento en 30% anualmente el presupuesto para poner en marcha programas de marketing de promoción para la recuperación, reciclaje y cultura de aguas residuales.	Variación de presupuesto anual	Porcentaje	Anual
OCP 2.2	Al 2018, integrar y elaborar el 95% de la normatividad en materia de recursos hídricos, a fin de fiscalizar, incentivar y sancionar en materia de recuperación y reciclaje de agua.	Avance de información	Porcentaje	Anual
OCP 2.3	Al 2024, modernizar el 90% de la infraestructura y equipos requeridos para el procesamiento y distribución de las aguas residuales hacia la agricultura, la industria y las entidades del Estado.	Cantidad de proyectos reestructurados	Cantidad	Anual
Perspectiva procesos				
OCP 3.1	En un plazo de 5 años, a fines del 2020, lograr que el 50% de Empresas Prestadoras de Servicio y 10 de diversos sectores traten aguas residuales.	Cantidad de empresas que tratan aguas residuales	Porcentaje	Anual
OCP 3.2	Para el 2019, auditar y evaluar los procesos en el 85% de las empresas de tratamiento de aguas residuales para mejorar la calidad del recurso hídrico reciclado para categorías I y III	Cantidad de empresas auditadas	Porcentaje	Anual
OCP 3.3	En un plazo de 6 años, al 2021, tener un programa de incentivos fiscales para la importación de tecnologías de recuperación de aguas residuales para todas las PTAR y empresas dedicadas al reciclaje de agua.	Avance del programa de incentivos.	Porcentaje	Anual
OCP 5.1	En un plazo de 3 años, hacia fines del 2018, establecer convenios con dos países que cuenten con experiencia en el desarrollo de proyectos para uso de aguas residuales en los hogares.	Países con quienes se tiene convenios	Cantidad	Anual
OCP 5.2	Al 2020, incrementar en 30% el ingreso de nuevas empresas nacionales e internacionales de recuperación y reciclaje del agua en zonas urbanas.	Empresas dedicadas al reciclaje del agua	Porcentaje	Anual
OCP 5.3	En un plazo de 6 años, hacia fines del 2023, implementar sistemas de reciclaje de aguas tratadas en los nuevos planes urbanísticos con inversión del gobierno para lo cual se incrementarán las tarifas de tal forma que se facilite el desarrollo de estos proyectos.	Proyectos urbanísticas implementados con reciclaje de agua residuales	Cantidad	Anual
Perspectiva del aprendizaje interno				
OCP 4.1	En un plazo de 3 años, al 2018, capacitar al 90% del personal ejecutivo y técnico clave de las empresas públicas y privadas en la gestión del recurso hídrico y aguas residuales en instituciones educativas especialista del extranjero.	Número de capacitados	Porcentaje	Anual
OCP 4.2	Al 2019, incrementar en 20% el número de especialistas en la Gestión del Agua Residual con Economía Circular, que optimicen la eficiencia de los procesos en un 90%.	Número de contrataciones de expertos	cantidad	anual
OCP 4.3	Al 2023, incrementar en 70% la producción de investigaciones y publicaciones relacionadas con la Gestión del Agua Residual con Economía Circular.	Número de investigaciones	Porcentaje	Anual

Finalmente se monitoreará la perspectiva financiera, tomando como indicador el EVAL. En todos los casos, las instituciones relacionadas con el sector agua y saneamiento serán las responsables de ejecutar y controlar los objetivos y estrategias implementadas. Para ello se requiere de una coordinación estrecha entre las empresas del agua y la Autoridad Autónoma del Agua. También hay que considerar la implementación geográfica, para no caer en el centralismo que ha caracterizado al sector agua y saneamiento en el Perú, que todavía se tiene que viajar a la capital para agilizar los proyectos de infraestructura del agua.



Capítulo IX: Competitividad de la Gestión del Agua Residual con Economía Circular

9.1 Análisis Competitivo de la Gestión del Agua Residual con Economía Circular en el Perú

De acuerdo con Porter (2007), la prosperidad nacional se crea, no surge de los recursos naturales de un país, de sus reservas laborales, de sus tasas de interés o del valor de su moneda: es decir, la prosperidad de un país debe ser el resultado del trabajo y no basarse solo en las ventajas comparativas. El Instituto de Estudios Económicos y Sociales de la Sociedad Nacional de Industrias (IEES, 2010) indicó que la competitividad se traduce en una mayor capacidad de las economías de generar mayores niveles de ingresos para sus ciudadanos, aumentando los niveles de productividad, es decir, crear y mantener un entorno favorable que sustente una mayor creación de valor para sus empresas y que se traduzca en una mayor prosperidad para sus habitantes. El único concepto significativo de competitividad a nivel nacional es la productividad. La meta principal de una nación es producir un estándar de vida alto y sostenido para sus ciudadanos.

Para Pineiro (1993) la competitividad es un concepto que no tiene límites precisos y se define en relación con otros conceptos. La definición operativa de competitividad depende del punto de referencia del análisis, nación, sector, firma, del tipo de producto analizado, bienes básicos, productos diferenciados, cadenas productivas, etapas de producción y del objetivo de la indagación corto o largo plazo, explotación de mercados, reconversión, entre otros. Los niveles de competitividad de cualquier sector del país o de cualquier industria, dependerá esencialmente de sus factores críticos, éstos son las fortalezas y debilidades con el cual el sector o empresa de estudio puede competir con sus rivales y posibles sustitutos, en este caso se analiza las fortalezas y debilidades de la Gestión del Agua Residual con Economía Circular en el Perú.

Cuando Porter visitó el Perú destacó que ahora se presenta la oportunidad de crecimiento de las empresas del país para poner en práctica el tema del “valor compartido”, donde los negocios pueden crecer y la sociedad pueda ser incluida en términos de ambiente, reducción de la pobreza y otros importantes criterios sociales. Pero para que esto suceda, el Perú tiene que llegar a ser más competitivo y permitir al sector privado crecer más rápidamente. “La principal preocupación para el Perú son los precios de los commodities, que lleguen a tener menos precio por una menor demanda y, por ello, es necesario que el Perú enfatice su economía más allá de la minería y del gas, para reducir el impacto de las oscilaciones en los precios de los commodities” (Michael Porter: El Perú tiene que ser más competitivo y permitir crecer más al sector privado, 2011).

Rowe, Mason, Dickel, Mann y Mockler en 1984 desarrollaron un instrumento en el que se evalúa diez aspectos que miden el nivel de la competencia en una industria (ver Tabla 36) y su representación gráfica del análisis competitivo se puede observar en la Figura 31. Tiene buen potencial crecimiento, concentración, ventas e integración, mientras que los valores menores se encuentran en la identificación con la marca, distribución, política de precios, tecnología, rentabilidad y vulnerabilidad.

Para evaluar el nivel competitivo de la Gestión del Agua Residual con Economía Circular en el Perú se utiliza el Diamante de Porter para analizar los factores críticos en sus cuatro dimensiones: (a) condiciones de los factores, (b) condiciones de la demanda, (c) condiciones de sectores afines y de apoyo, y (d) condiciones de competencia y rivalidad al interior del sector.

Tabla 36

Análisis Competitivo de la Industria

1. Tasa de crecimiento potencial de la industria (en términos reales)
 0-3%__ 6-9%_x_ 12-15%_ 18-21%_
 3-6%__ 9-12%__ 15-18%_ +21%__
2. Facilidad de entrada de nuevas empresas en la industria
 Ninguna barrera __:__:__:__:__:__:x__:__:__:__: Virtualmente imposible de entrar
3. Facilidad de entrada de nuevas empresas en la industria
 Extremadamente competitivo __:__:__:__:__:__:x__:__:__:__: Casi ninguna competencia
4. Grado de sustitución del producto
 Muchos sustitutos disponibles __:__:__:__:__:__:x__: Ningún sustituto disponible
5. Grado de dependencia en productos y servicios complementarios o de soporte
 Altamente dependiente __:__:__:__:__:__:x__:__:__:__: Virtualmente independiente
6. Poder de negociación de los consumidores
 Consumidores establecen términos __:__:__:__:__:x__: Productores establecen términos
7. Poder de negociación de los proveedores
 Proveedores establecen términos _x__:__:__:__:__: Compradores establecen términos
8. Grado de sofisticación tecnológica en la industria
 Tecnología de alto nivel: __:__:__:__:__:__:x__:__:__: Tecnología muy baja
9. Régimen de innovación en la industria
 Innovación rápida: __:__:__:__:__:__:x__:__:__:__: Casi ninguna innovación
10. Nivel de capacidad gerencial
 Muchos gerentes muy capaces: __:__:__:__:__:__:x__:__:__:__: Muy pocos gerentes capaces

Nota. Tomado de “El Proceso Estratégico: Un Enfoque de Gerencia,” por F. D’Alessio, 2013, p. 133. México D.F. México: Pearson Educación.



Figura 31. Análisis competitivo de la Gestión del Agua Residual con Economía Circular

9.2 Identificación de las Ventajas Competitivas del Sector

La Figura 32 muestra el análisis realizado sobre las ventajas competitivas de la Gestión del Agua Residual con Economía Circular en el Perú. En el análisis competitivo de la industria, siguiendo el diamante de Porter, se analiza las ventajas, así como las desventajas del sector, en cada uno de los factores mencionados.

Condiciones de los factores. De acuerdo con Porter, este factor se compone del trabajo, tierra, recursos naturales, capital e infraestructura. El Perú cuenta con 159 cuencas hidrográficas por las que pasan 2.043.548,26 millones de metros cúbicos (MMC) de agua al año. Asimismo, cuenta con 12,200 lagunas en la sierra y más de 1,007 ríos, con los que se alcanza una disponibilidad media de recursos hídricos de 2,458 MMC concentrados principalmente en la vertiente amazónica (MINAG, 2009). Sin embargo, la disponibilidad de los recursos hídricos en el territorio nacional es irregular, pues casi el 70% de todo el agua precipitada se presenta entre los meses de diciembre y marzo, teniendo épocas de escasez del recurso durante largos periodos. Aunque las cifras hagan pensar que el Perú es un país con

abundantes recursos hídricos con un promedio de 77 534 m³/hab./año, éstos están distribuidos en forma muy desigual.

La mayoría de la población peruana vive a lo largo de la cuenca del Pacífico. La cuenca del Pacífico está compuesta por sistemas hidrográficos localizados en la vertiente occidental de los Andes. La mayoría de ríos son de corta longitud y de fuerte pendiente. La mayoría de las divisorias se encuentran por encima de los 5 000 m sobre el nivel del mayor, y la mayoría de los cursos de agua tienen menos de 150 km de longitud. Por otro lado la costa peruana es una zona muy árida, con áreas hiperáridas en la costa sur y central a semiáridas en la costa norte. La precipitación es virtualmente cero a nivel del mar, y cerca de la cabecera de cuenca está en el orden de 900 mm/año. La mayor parte de la precipitación ocurre entre mediados de noviembre y mediados de abril.

La disponibilidad anual del agua para la cuenca del Pacífico es sólo 37 363 millones de metros cúbicos (Mm³), que representa 1,8% de la disponibilidad de agua para el país, 65% de la población vive en esta área, lo que resulta en una disponibilidad media de 2 040 m³/hab./año en promedio. Sin embargo, algunas ciudades tienen una disponibilidad menor a 1 000 m³/hab./año. Por ejemplo, la cuenca del río Rímac, donde se ubica Lima, tiene una disponibilidad de sólo 148,6 m³/hab./año, que está muy por debajo del umbral de escasez hídrica. Lima es la segunda ciudad más grande del mundo ubicada en un desierto, después de El Cairo. Sin embargo, esta última tiene como fuente de abastecimiento al río Nilo, el cual proporciona una disponibilidad hídrica mucho mayor a la que el río Rímac proporciona a Lima (IANAS, 2012).

Condiciones de la Demanda. De acuerdo a Porter (2012), las naciones logran ventaja competitiva en sectores donde la demanda interior ofrece a sus empresas una imagen más clara o temprana de las nuevas necesidades de los compradores, y donde estos presionan a las empresas para que innoven con mayor rapidez y logren ventajas competitivas más valiosas.

Compuesto por la demanda interna que da a sus empresas una imagen clara de las nuevas necesidades de los compradores y donde estos presionan a las empresas a la innovación.

El uso poblacional (agua potable y saneamiento) representa el 12%, con baja cobertura y mala calidad en servicios de agua potable y alcantarillado, sus aguas residuales se vierten mayormente a los cuerpos de agua sin tratar, y el resto reciben un inadecuado tratamiento debido a que sus sistemas no funcionan adecuadamente o han colapsado. Además existe un nivel muy bajo de reuso de las aguas residuales, siendo en su mayoría utilizadas en actividades agrícolas sin cumplir con los estándares de calidad mínima para dicho fin.

En cuanto al uso industrial, este representa el 6%, y tiene una eficiencia de uso del agua del orden del 45-50 %, siendo su principal característica la utilización de agua de calidad superior a la requerida para muchos procesos productivos (agua subterránea y agua potable). La gran mayoría de sus vertidos industriales se realizan directamente y sin tratar a las fuentes de agua natural o al alcantarillado de uso poblacional.

Para el caso del sector minero, este utiliza un 2% del agua, donde destaca la presencia de minería artesanal informal lo cual contamina las fuentes de agua con metales pesados que son consumidos aguas abajo por la población rural, así como la mala experiencia con antiguas minas, hoy convertidas en pasivos ambientales. La utilización no consuntiva del recurso hídrico con fines energéticos no es coordinada con los otros sectores usuarios consuntivos del agua, causando el no aprovechamiento de una parte del agua turbinada. Asimismo existen problemas con algunas concesiones hidroenergéticas por haberse efectuado sin coordinar con los otros usuarios del agua, que temen verse afectados en la oportunidad de la disponibilidad del recurso. Otro uso no consuntivo del agua se da en acuicultura, la que se realiza en ríos y lagunas, principalmente en zonas de sierra y selva (Autoridad Nacional del Agua, 2012).

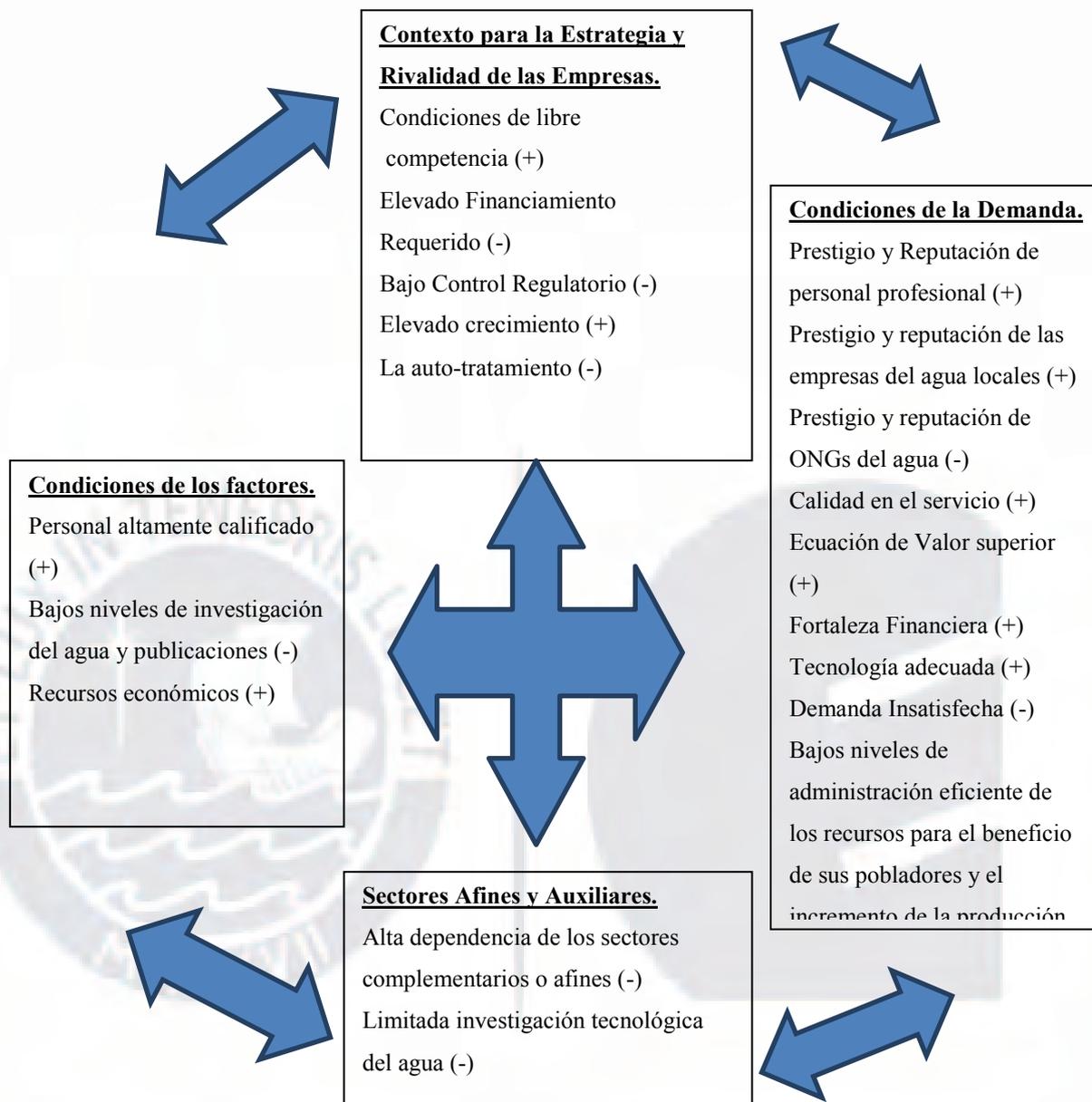


Figura 32. El Diamante de Porter para la Gestión del Agua Residual con Economía Circular.

Los usuarios de los recursos hídricos constituyen el grupo más numeroso de actores, conformado por personas naturales o jurídicas, que requieren del agua para uso doméstico o insumo en los sectores productivos y de servicios. Tienen derecho a calidad del servicio y tarifas razonables; siendo sus obligaciones: mejorar la eficiencia de uso; evitar su degradación, evitar afectación a terceros; pago de retribuciones económicas por el uso; pago de tarifas por servicios de abastecimiento; participar en la programación de la distribución de las disponibilidades.

9.3 Identificación y Análisis de los Potenciales Clústeres para la Gestión del Agua

Residual con Economía Circular

Un clúster es una concentración de empresas interconectadas, apoyadas por proveedores especializados de productos y servicios, empresas de sectores afines, e instituciones conexas que brindan soporte y que cooperan entre sí, esto de acuerdo a la teoría de Porter (2012). Un clúster es un grupo de empresas e instituciones de soporte concentradas en un territorio que compiten en un mismo negocio y que comparten características comunes y complementarias. Por lo tanto, un clúster queda definido como una realidad económica de un territorio.

Los clústeres comprendidos como a organización suelen tener la forma jurídica de asociación y agrupan un grupo de empresas e instituciones que comparten un mismo negocio. Las organizaciones clúster siempre están lideradas por empresas, aún teniendo una estrecha colaboración con las diferentes administraciones e instituciones. El objetivo fundamental compartido por todas las organizaciones clúster es el de mejorar la competitividad de las empresas a través de proyectos donde la estrategia empresarial, la innovación y la internacionalización juegan un rol central (cwp.cat, 2010).

El sistema de agua y saneamiento en el Perú está compuesto por los prestadores de servicios de agua, proveedores de servicios complementarios, sunass, autoridad del agua, empresas del agua, plantas de tratamiento del agua, seguros, instituciones educativas y técnicas, entre otros (ver Figura 33). Si bien existe coordinación entre estos actores, esta característica por sí sola no lo califica como clúster puesto que, como se ha mencionado anteriormente, se requiere de la sinergia entre las partes para incrementar la competitividad colectiva del sector y esta es una característica que no se presenta en la Gestión del Agua Residual con Economía Circular.

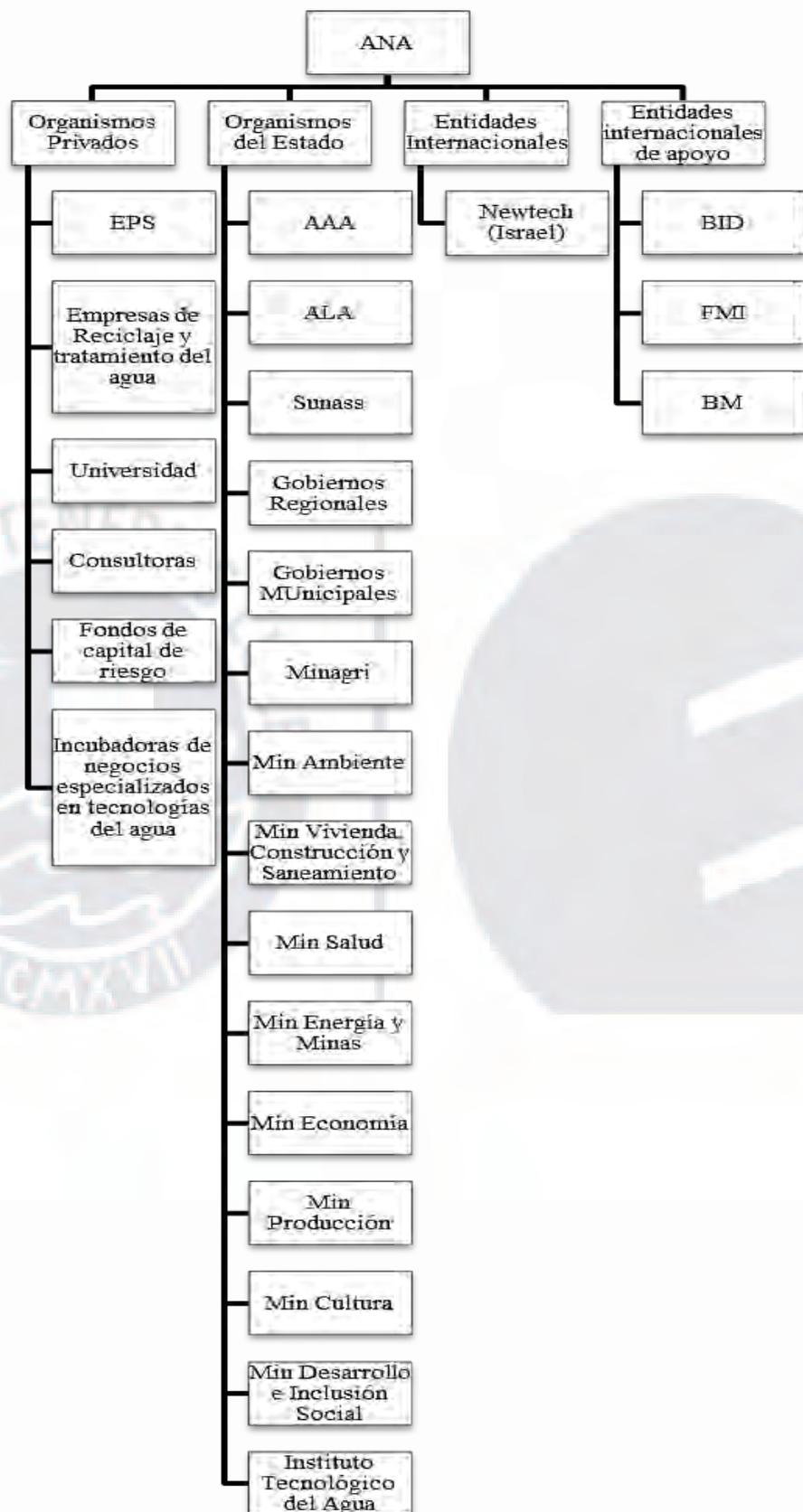


Figura 33. Clúster potencial para la Gestión del Agua Residual con Economía Circular

Todos los actores mencionados no se encuentran adecuadamente alineados en el Perú, prueba de ello es que mutuamente se socaban la capacidad de negociación adecuada para poder alcanzar un desarrollo bueno de su negocio, tenemos como ejemplo que las aseguradoras han creado su propio programa de agua denominado EPS 98. Por esa razón, la Gestión del Agua Residual con Economía Circular carece de un clúster que contribuya cimentar su desarrollo, sin embargo se tiene la gran posibilidad de poder crear un clúster para la depuración, potabilización, regeneración y desalación del agua.

Un ejemplo es el Clúster Catalán del Agua (CATALAN WATER PARTNERSHIP), es una asociación estratégica donde consultoras, centros de conocimiento, fabricantes de equipos, ingenierías, y otras entidades relacionadas con el ciclo del agua trabajan juntas para promover colaboraciones multinivel, orientadas a conseguir, desde un enfoque sostenible, soluciones innovadoras a las necesidades globales de agua de calidad, en cualquier parte del mundo.

Para la correcta toma de decisiones en cuanto al desarrollo del clúster es necesario establecer cuál va a ser el mercado objetivo, que este caso pueden ser las regiones o las municipalidades en todo el país, en donde los costos de agua sean elevados o no se cuente con un adecuado desarrollo de este tipo de prestaciones ni a nivel gubernamental ni privado. Pero además también pueden ser el mercado objetivo de los clúster las empresas industriales ofreciendo soluciones de eficacia probada en el tratamiento de aguas de entrada, proceso y salida, en cualquier lugar y para todos los sectores industriales. Las principales acciones sería el de realizar servicios en desinfección, ósmosis inversa, regeneración, reutilización mediante sistemas de gestión inteligente y equipos avanzados de filtración para los sectores de Alimentación y Bebidas, Metalurgia y Siderurgia, Energía y Minera, Químico y Pharma, Industria Papelera y Textil.

Se necesita del apoyo de las entidades del Estado u organismos sin fines de lucro que promuevan el desarrollo, las que a través de su gestión van a incentivar, fomentar y apoyar el crecimiento de los factores ya existentes o la creación de nuevos factores de desarrollo dentro del mismo sector, estos organismos son los ministerios, las municipalidades, la Cámara de Comercio, PromPerú, entre otros. El desarrollo de este clúster no solo promoverá el avance de este sector, sino que incentivará el desarrollo de otros sectores afines, y promoverá la manufactura de material de agua, lo que a su vez generará desarrollo de manera indirecta.

En el momento en que los grupos de interés se encuentren en completa sintonía y en entendimiento de lo que representa una situación ganar-ganar, el Perú será un polo de atracción de mayor inversión en investigación del agua, con el auspicio inclusive de una política de Estado. El Clúster en el Perú integraría fondos de capital de riesgo que incentiven el emprendimiento de nuevas empresas dedicadas a la gestión y reciclaje del agua considerando que este sector, desde el punto de vista económico, es altamente rentable.

Este Clúster ha de incluir a las universidades e instituciones educativas que, con el apoyo del Estado peruano, investiguen y desarrollen nuevas tecnologías del agua en beneficio de las comunidades peruanas menos favorecidas, de la agricultura e industria en general. Del mismo modo, como parte de la creación de la cultura del agua y apoyo a la creación de empresas del sector, se hace necesario que si no es de la parte privada, el Estado forme incubadoras de negocio especializadas en la tecnología del agua que formen parte del clúster.

Una vez creados los incentivos financieros por parte del Estado peruano para los nuevos emprendimientos del agua, las incubadoras, en conjunto con las instituciones educativas, se promoverían el desarrollo sostenible de empresas en el sector que formarían parte también de Clúster. El Clúster fomentaría la atracción de grandes inversionistas extranjeros que puedan desarrollar sus actividades de forma que les permita generar una

rentabilidad importante, para lo cual la creación de incentivos fiscales para que las corporaciones multinacionales se asienten en el Perú es fundamental.

El clúster para la Gestión del Agua Residual con Economía Circular en el Perú tiene la necesidad de importar conocimiento proveniente de países líderes en el sector, como Israel, para lo cual en un principio se requerirá traer capital humano técnico y especializado que tenga la capacidad de trasladar la experiencia israelita al Perú. Dentro de este marco del Cluster, la firma de un convenio internacional con la Novel Efficient Water Technologies (NEWTech) de Israel sería un paso importante para que haya una transferencia tecnológica y de conocimiento muy avanzada.

El desarrollo de las nuevas tecnologías del agua que promovería el clúster contemplaría instituciones públicas y empresas privadas que se dediquen a la recuperación y reciclaje del agua de diferentes sectores de la economía, EPS (Empresas Prestadoras de Servicios) dedicadas al tratamiento de aguas y reciclaje, empresas que posean la tecnología para el reuso de las aguas en las zonas urbanas y nuevas viviendas, agricultura, industria, así como instituciones que viertan aguas tratadas a sus fuentes de origen, y todo ello con un liderazgo mucho más activo y participativo por parte de la ANA.

9.4 Conclusiones

La Gestión del Agua Residual con Economía Circular en el Perú tiene un gran potencial de expansión considerando la demanda insatisfecha frente a la abundancia de los recursos hídricos con posibilidad de aprovechamiento proveniente de la vertiente del Amazonas, sin embargo erróneamente todavía en el Perú no se considera a este sector como motor de la economía a largo plazo tanto desde el punto de vista de la generación de ingresos para la nación como desde el punto de vista de la disminución de los costos mediante la optimización de las tecnologías de tratamiento de aguas para su reutilización.

Uno de los grandes problemas del sector del agua y saneamiento en el Perú es la escasez de talento humano técnico especializado en el ciclo del agua, lo que supone un reto para el país y las instituciones educativas. Se necesita empezar a desarrollar carreras completas en esta línea de estudios, teniendo en cuenta la importancia que tomará el recurso natural en las próximas décadas cuando se acelere el déficit de agua especialmente en las zonas urbanas. Es importante que se institucionalice un programa nacional de educación en todos los estratos y dirigido a todas las edades desde muy pequeños hasta adultos mayores y que vincule la conservación y el reuso de las aguas. Este tema sería considerado política de Estado, ya que la sensibilización a todos los ciudadanos vendría a ser de carácter transversal en todos los sectores del Perú.

La fragmentación del sector y la alta dependencia de instituciones de soporte hacen que las negociaciones de los planes de agua estén en desventaja ya que no hay integración ni comunicación entre los sectores; cada uno trabaja de forma independiente lo que limita el crecimiento de la industria del agua, por lo que la intervención tanto del sector público, privado y universidades es fundamental para que el Perú logre desarrollar un fuerte sector basado en la tecnología, el uso y reuso eficiente de los recursos hídricos y presionando la ejecución de los proyectos que hay en cartera.

Capítulo X: Conclusiones y Recomendaciones

10.1 Plan Estratégico Integral

Es muy importante para el desarrollo de la Gestión del Agua Residual con Economía Circular el poder contar con un planeamiento estratégico en el que se logre integrar todas las áreas que influyen en el desarrollo del mismo. Ello va a permitir trazar la visión, que a su vez servirá de guía para establecer los objetivos a mediano y largo plazo, con los cuales se podrá finalmente trazar las estrategias que llevará a la adecuada toma de decisiones, adicionando la variable tiempo, convirtiendo a las mismas en fortalezas, y de esta manera no se desperdiciarán las oportunidades presentes de desarrollo para el mercado, cumpliendo los requerimientos de calidad y cuidando la economía de los usuarios.

Un planeamiento estratégico integral puede ayudar al control del proceso estratégico y a los ajustes necesarios si estos fueran requeridos (D'Alessio, 2013). El planeamiento estratégico integral para la Gestión del Agua Residual con Economía Circular reúne de manera detallada los diversos elementos considerados en su desarrollo, a fin de facilitar el seguimiento de su implementación a través de los planes operacionales (ver Tabla 39).

10.2 Conclusiones

1. Perú es el octavo país con mayor agua dulce en el mundo proveniente principalmente de la vertiente del Atlántico.
2. Actualmente se pierden 800 millones de m³ de agua por vertimiento de aguas domésticas no tratadas ya que la principal fuente contaminante del agua en el Perú es el vertimiento de uso doméstico y la contaminación por residuos sólidos, en vista que no hay suficientes plantas de tratamiento de aguas residuales
3. Infraestructura obsoleta, en muchos casos con 50 años de antigüedad, y que necesitan de mantenimiento permanente o que por tener tecnología antigua no son eficientes en costos.

4. Insuficiente cobertura de servicios de agua y saneamiento que afectan a la salud de la población en especial en las zonas más humildes del país.
5. Debilidad institucional de los diferentes organismos que gestionan el agua tanto desde el sector privado como público. No hay una comunicación clara entre ellos y un esquema de trabajo con una visión a futuro compartida. La situación financiera de varias EPS está en déficit lo cual les impide contar con los recursos necesarios para implementar proyectos necesarios. Las tarifas no permiten cubrir los costos de inversión, operación y mantenimiento de los servicios, el tamaño de los mercados no permite economías de escala.
6. Sobreexplotación de los recursos hídricos principalmente en la Costa Sur y Norte del Perú lo que en el mediano plazo podría traer déficit de agua para el uso agroindustrial.
7. Alta contaminación de fuentes naturales de aguas superficiales y subterráneas que agravan la calidad del agua.
8. Stress hídrico producido por el crecimiento poblacional en la Costa del Perú, debido a que el 98% del volumen de agua en el Perú está en la Sierra y la Selva.
9. Falta de proyectos de tratamiento de aguas residuales. El último proyecto de gran envergadura fue la PTAR Taboada, pero todavía es insuficiente.
10. A nivel global existe una tendencia creciente hacia el cuidado del medioambiente en el que la cultura del agua es uno de los pilares vitales para la conservación del ecosistema.
11. Escasez de recursos humanos calificados, y en el caso de agua esto se acentúa, falta expertos técnicos y profesionales que puedan cubrir las vacantes importantes.
12. Se presenta una tendencia hacia la gestión sostenible del agua abarcando desde el tratamiento, el reciclaje y finalmente la puesta en marcha de negocios de comercialización de aguas tratadas.

13. La tendencia en la gestión de los recursos hídricos en el Perú en los próximos años apunta a la disminución de los usuarios que no tienen acceso al agua o no pueden costearlo, promoviendo el acceso equitativo en el suministro adecuado de los recursos, considerando la economía basada en el cuidado del medioambiente y la racionalización de su uso mediante la educación de la cultura del agua y el desarrollo de tecnologías que permitan obtener agua más económica a través de las aguas tratadas y la reutilización incluyendo a los integrantes privados y estatales del Clúster del Agua.

10.3 Recomendaciones

1. La ANA debe implementar el presente Plan Estratégico para la gestión del agua residual con economía circular.
2. La ANA debe promover que se establezcan los límites máximos posibles de contaminación por industria para agilizar permisos de comercialización de aguas tratadas en sus diferentes niveles, lo que a su vez incentivará el tratamiento y reuso del agua y permitirá sancionar a las empresas que contamina.
3. Incentivar la creación de empresas dedicadas al tratamiento y reciclaje de agua para desarrollar una industria naciente que aporte crecientemente al PBI del país.
4. Crear incentivos y generar facilidades para que las empresas agrícolas e industriales compren aguas recicladas a las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales y a otras empresas de Tratamiento de agua residual.
5. La ANA debe promover la inversión pública y privada en proyectos de recuperación y reciclaje del agua para las viviendas, agricultura e industria.
6. En cuanto a la tecnología, se debe crear el instituto de Ciencia y Tecnología del Agua, ampliar el presupuesto de la Red Nacional de Calidad del Agua y el Sistema

de Información del Agua a la vez que se financian proyectos de investigación biotecnológica.

7. Como Política de Nación, el Estado Peruano debe generar las facilidades para el desarrollo productivo de la industria y la mejora de la calidad de vida en la Sierra y Selva del Perú, incentivando de esta manera la redistribución geográfica de la población y disminuyendo la inversión en grandes proyectos de infraestructura.
8. Se debe promover proyectos de envergadura nacional que alienten el tratamiento de aguas residuales en las categorías I y III de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA).
9. Establecer tarifas y retribuciones menores a empresas que vierten el agua luego de ser tratada, es decir a mayor calidad en el tratamiento del agua, menores tarifas o de lo contrario, a menor volumen de vertimientos, a razón que reutilizan el agua, menores tarifas.
10. Las instituciones públicas y privadas han de participar en la ejecutar el presente Planeamiento Estratégico debido a que en el Perú el agua es un recurso fundamental que requiere gestión prioritaria, a pesar de su abundancia en la vertiente del Atlántico y escasez en la vertiente del Pacífico. La ANA debe tomar un rol protagónico que en el mediano plazo permita conservar las fuentes naturales de agua dulce, así como cuidar la salud de la población y por el lado comercial, el aspirar a dar valor económico a la gestión del agua desde un punto de vista de economía circular, promoviendo en las empresas la efectividad en la disminución de costos mediante el reuso de aguas tratadas, la puesta en marcha de nuevos negocios y la comercialización de la misma.

En la Tabla 37 se aprecia las tarifas de consumo de los principales sectores. Para mostrar el potencial en cifras, con respecto a la venta de aguas residuales recicladas, se

realizó el cálculo con la tarifa de agua potable dirigida al sector industrial, esta tarifa es por los servicios de agua potable, que es de 6.27 nuevos soles, la tarifa de agua reciclada se vendería 20% menos que la tarifa actual; por lo que solamente en el sector industrial se tendría 3, 762 mil millones de soles por 750 millones de m3 tratadas por día. Entonces se puede avizorar una gran rentabilidad en el negocio de agua reciclada, dado que para el 2024 hay una proyección de 4 842 579 m3 por día de agua residuales y esta estaría dirigida a diversos sectores, principalmente al sector agrícola (riegos de tallo corto y largo)

Tabla 37

Ventas Potenciales del Sector de Aguas Residuales Tratadas

Tarifas Año	Consumo					
	Doméstica Promedio	Comercial	Industrial	Estatad	Social	Alcantarillado
Tarifa 2012	1.88	6.23	6.27	3.21	1.23	1.78
Multiplicado por el volumen de agua residual = 750 mill. m3	1,410,000,000	4,672,500,000	4,702,500,000	2,407,500,000	922,500,000	1,335,000,000
20% menos de la tarifa 2012	1.50	4.98	5.02	2.57	0.98	1.42
Multiplicado por el volumen de agua residual = 750 mill. m3	1,128,000,000.00	3,738,000,000.00	3,762,000,000.00	1,926,000,000.00	738,000,000.00	1,068,000,000.00

Nota. Aguas residuales recolectadas por las EPS = 750 000 000 m3. Adaptado de "Tarifas de agua potable," por MVCS - OGEI - Unidad de Estadística, 2012.

10.4 Futuro del Sector Agua en el Perú

A mitad de la segunda década del siglo XXI, la eficaz y eficiente gestión del agua con economía circular se convierte en uno de los más importantes desafíos para el Perú, caracterizada por la aridez de su territorio, lo creciente de su población y la escasez del recurso hídrico. El futuro de la gestión del agua está llamado convertirse en uno de los pilares fundamentales en el cual se sentarán las bases que determinarán la continuidad del desarrollo, y con él, la propuesta de un mejor nivel de vida. En este sentido los beneficiados serán los

consumidores y las empresas de los diversos sectores industriales lo que habrá sido generado para entonces por el Clúster del agua, que garantizará, por ejemplo, la ampliación de los espacios verdes, la reutilización de aguas, el tratamiento de aguas servidas, la ampliación de los reservorios, la provisión de agua en aquellos lugares en donde haya escases, entre otros.

El uso eficaz y la recuperación del agua mediante la aplicación de la economía circular tendrán un efecto multiplicador, pues en razón a los resultados obtenidos, fácilmente podría replicar su experiencia, especialmente en ciudades de la costa del país, cuyas características geográficas y de provisión de agua sean muy similares a las de Lima. Para ello será muy importante la implementación de la tecnología apropiada importada para que los resultados sean los esperados. Como es lógico, todas estas buenas intenciones deben estar basadas en la educación y en el compromiso de todas las instituciones conformantes del consorcio y de la ciudadanía en general,

Contar con fuentes de agua de calidad, bien administrada, bien gestionadas, traerá rápidamente el capital y las inversiones en las diversas ramas de la industria, como el de las cervezas, las bebidas gaseosas, la de los servicios y productos de limpieza, la industria alimentaria, papelería, entre otros, en donde la calidad del agua, su provisión y buena administración del recurso, desarrollan un papel clave. De manera que todo ello jugará a favor de la creación de nuevas fuentes de empleo, incentivará el consumo, ampliará la base tributaria y hará del Perú un buen lugar para vivir. El valor económico que el Perú está perdiendo por la ausencia de un plan maestro en la gestión de las aguas residuales tiene un estimado altísimo, sin embargo a futuro esto no va a ser así. Para el 2026 se espera que los principales proyectos de trasvases de la vertiente del Atlántico se hayan concretado así como la redistribución geográfica de la población en el Perú hacia la Sierra y Selva mediante el impulso productivo de estas áreas y la mejora de la calidad de vida debido a que en dichos

territorios abunda el agua, cosa que en la Costa no, por supuesto sin haber dejado de lado los proyectos de desalinización de las aguas del Pacífico.

Para el 2026 el trabajo multisectorial y el clúster del agua estarán consolidados tanto a nivel nacional como internacional, siendo la Autoridad Nacional del Agua [ANA] a ser un referente latinoamericano. Para ese entonces la cultura del agua se habrá instalado en todos los sectores de la sociedad y tanto la recuperación como el reciclaje del agua serán parte de la gestión y de las políticas de las empresas, instituciones y organismos gubernamentales.

Para el 2026 se verá un panorama donde existan muchas empresas dedicadas a la recuperación, reciclaje y venta de agua tratadas, donde las EPS sean las principales compradoras de agua tratadas. La agricultura, la industria y los hogares serán beneficiados con modernos sistemas de reciclaje de agua, cuyos proyectos habrán sido liderados por una combinación de fuerzas privadas y estatales.

El Clúster del agua tendrá una estructura institucional administrativa adecuada, el uso y reuso del agua en las industrias será más eficiente, las cuencas actualmente deficitarias estará abastecidas de nuevas trasvases, la calidad del agua en la industria, en la agricultura y en el consumo habrá mejorado debido a los tratamientos de agua implementados exitosamente y las tarifas de consumo de agua habrán incrementando un 5% lo que habrá permitido la implementación de los diversos proyectos.

En la Tabla 38 se muestra la situación analizada al 2015 y la situación proyectada al 2026 del recurso hídrico y del tratamiento del agua residual en el Perú.

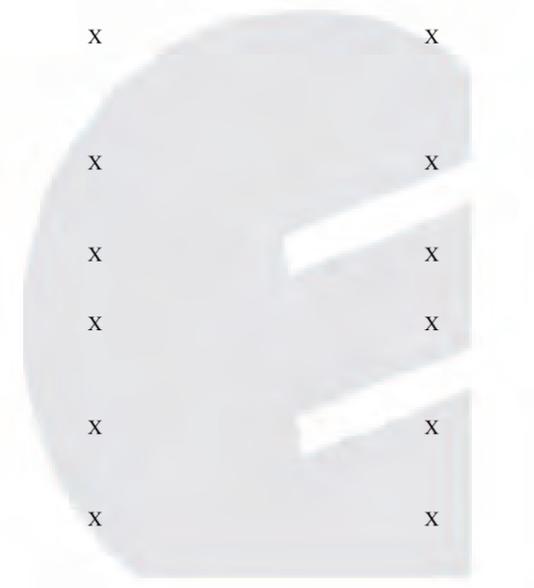
Tabla 38

Situación al 2015 y Situación Proyectada al 2026 del Recurso Hídrico y del Tratamiento del Agua Residual en el Perú.

Sector del Agua	Situación Actual	Situación Futura
Redistribución geográfica hacia la Sierra y Selva	65% de la población en la Costa	55% de la población en la Costa
Cobertura de agua potable y saneamiento	Agua potable 85%. Saneamiento 71%	Agua potable 95%. Saneamiento 84%
Brecha en infraestructura de agua potable y saneamiento	\$5,335 millones	\$1,500 millones
Tratamiento de Aguas R.	Situación Actual	Situación futura
Recuperación y reciclaje del agua	48% son recuperadas y 10% recicladas	80% recuperadas y 50% recicladas
Cultura del agua	1 persona vierte al día promedio de 142 litros de aguas residuales	Máximo 120 litros de aguas residuales
Calidad del agua	En proceso de establecimiento de los LMP	LMP establecidos por cada industria
Sistemas de reciclaje en hogares y agricultura	Solo en proyectos	A nivel de lima metropolitana y principales ciudades agrícolas
Volumen de vertimientos de aguas sin tratar a fuentes naturales	52%	20%
Compra de aguas tratadas para usos agrícolas e industriales	Incipiente	350 millones de m ³
Empresas que se dediquen a la venta de agua tratadas	Incipiente	100 medianas y grandes empresas

Tabla 39
Plan Estratégico Integral

Visión: para el 2026 la gestión del agua residual con economía circular será reconocida nacional e internacionalmente por superar los más altos estándares de calidad y las expectativas del mercado, en donde la Autoridad Nacional del Agua (ANA), será la principal institución pública reconocida por el incentivo en la ejecución de proyectos que permita el reciclaje y reutilización de las aguas residuales, aportando al dinamismo de la economía nacional y contribuir a la conservación del medio ambiente, a través de un proceso de mejora continua, velando por el desarrollo del personal operativo y administrativo; favoreciendo la salud, y elevando el nivel de vida de la población

INTERESES ORGANIZACIONALES		OBJETIVOS DE LARGO PLAZO					VALORES	
<p>ESTRATEGIAS</p> <p>Captar a los mejores profesionales relacionados al agua y gestión ambiental ya que ellos son el recurso fundamental, mediante mejoras en los beneficios laborales.</p> <p>Establecer alianzas estratégicas de gestión del agua, por medio de asociaciones entre instituciones nacionales, empresas, escuelas, universidades, y organismos gubernamentales competentes.</p> <p>Diferenciar la gestión del agua con economía circular.</p> <p>Desarrollar comunicación y participación de comunidades de las cuencas hidrográficas en la gestión del agua.</p> <p>Realizar una diversificación concéntrica, con el fin de mostrar las ventajas de la economía circular sobre en la producción, consumo y eliminación de los residuos.</p> <p>Realizar campañas de sensibilización, capacitación, mejorar la cultura en economía circular del agua.</p> <p>Hacer uso de medios de comunicación físico y digital para difundir la integración del sector económico con el sector ambiental: casos economía circular, reciclaje de residuos, negocios verdes, bionegocios.</p> <p>Fomentar la investigación de gestión del agua con economía circular para conocer potencialidades y riesgos de usar esta metodología.</p>		<p>OLP 1.- Al 2026 se deberá lograr la venta del 60% del volumen recolectado de aguas tratadas y recicladas en el país, es decir 350 millones de m3, a empresas de diversos sectores principalmente agrícolas y entidades estatales para usos de categoría I y III.</p>	<p>OLP 2.- Al 2026, se deberá lograr la recuperación (tratamiento) del 80% del total del agua residual recolectada y reciclada al 50%. Actualmente se recupera el 48% del total y se recicla solo el 10%.</p>	<p>OLP 3.- Al 2026 contar con 60 EPS y 22 empresas de diversos sectores que realicen tratamiento y distribuyan aguas residuales. En el presente se cuenta solo con 43 EPS y 11 empresas de diversos sectores que recolectan aguas residuales.</p>	<p>OLP4.- Hasta el 2026 se debe lograr contar con 20 empresas dedicadas exclusivamente a la recuperación, reciclaje y venta de aguas residuales, conformadas por técnicos y profesionales especialistas en el sector. En el presente no se cuenta con información de empresas dedicadas al reciclaje de agua residual.</p>	<p>OLP5.- Hasta el año 2026, se debe lograr la recuperación de aguas residuales de duchas y lavatorios, pasando de un 13% al 87% en las zonas urbanas, y reusarla en un 50% mediante la instalación de sistemas de reciclaje para las nuevas construcciones de viviendas y edificios.</p>	<p>POLÍTICAS</p> <p>Política 1. Promoción de la transparencia, libre competencia, y prácticas de buen gobierno corporativo en los organismos involucrados en la gestión del agua y saneamiento.</p> <p>Política 2. Fomento de la inversión pública y privada en la Gestión del Agua Residual con Economía Circular.</p> <p>Política 3. Comunicación activa y cooperación entre los principales actores del agua (Autoridad Nacional del Agua, EPS, SUNASS, SEDAPAL, ONGs del agua, plantas de tratamiento de aguas residuales, y otros organismos nacionales e internacionales).</p> <p>Política 4. Promoción del trabajo interdisciplinario y de especialistas en el manejo del agua y saneamiento eliminando las barreras de comunicación interinstitucionales.</p> <p>Política 5. Preservación del medioambiente mediante la eliminación de los residuos sólidos o peligrosos del agua.</p> <p>Política 6. Reclutamiento de personal especializado, capacitado nacional o extranjero y con experiencia en el uso de las nuevas tecnologías del sector del agua y economía circular.</p> <p>Política 7. Identificación y compromiso con el logro de las metas con una perspectiva de visión a futuro.</p> <p>Política 8. Comunicación activa con el gobierno central y regional realizando alianzas estratégicas con el sector educativo público y privado.</p> <p>Política 9. Descentralización de la infraestructura del agua y saneamiento.</p> <p>Política 10. Capacitación constante del personal involucrado en las instituciones del agua.</p> <p>Política 11. Involucramiento a los universitarios y técnicos con el sector agua y saneamiento.</p>	<p>1. Integridad y honestidad, reflejada en todas las actividades realizadas, siendo objetivos y tangibles en la gestión institucional para el bienestar de sus afiliados y usuarios.</p> <p>2. Respeto, tratando a todas las personas por igual, los cuales tienen su particularidad en preferencias, ideas y conocimientos.</p> <p>3. Seguridad, permitiendo que cada uno de los colaboradores de las instituciones del manejo del agua tengan las condiciones para que retornen con los suyos sanos y salvos.</p> <p>4. Trabajo en equipo, obteniendo lo mejor de cada persona y logrando equipos de alto desempeño valorando los talentos humanos de cada persona.</p> <p>5. Responsabilidad social, respetando y contribuyendo al desarrollo de las comunidades aledañas a los trabajos a realizar de las acciones empresariales de la gestión del agua.</p> <p>6. Responsabilidad con el medio ambiente, con la finalidad de minimizar el impacto sobre de la flora, fauna y tradiciones, sensibilizando y concientizando la importancia de la preservación del ambiente en sus clientes y usuarios del agua.</p> <p>7. Innovación, siendo abiertos a nuevas ideas, procesos y tecnologías para la implementación y beneficio de la gestión empresarial del consorcio del manejo del agua.</p> <p>8. Compromiso, entendiendo que su trabajo tiene impacto en la vida de todos los pobladores.</p> <p>Código de ética</p> <p>1. Compromiso de mejora continua en cuanto a manejo hídrico con la sociedad.</p> <p>2. Responsabilidad con la participación de la población implantando la cultura del cuidado del agua.</p> <p>3. Realizar las actividades dentro del marco de la confianza de la población y de los grupos de interés.</p> <p>4. Compromiso de transparencia para con la sociedad y el Estado, respetando las leyes sobre la materia.</p> <p>5. Protección del medio ambiente, cuidado de la salud y seguridad de los ciudadanos.</p> <p>6. Ser transparentes, de tal manera que todos los procesos del consorcio relacionados al manejo del agua puedan ser auditados.</p> <p>7. Fomentar la seguridad total.</p> <p>8. Asumir la responsabilidad de las consecuencias por las decisiones tomadas.</p> <p>9. No aceptar sobornos, regalos o pagos de terceros.</p> <p>10. Fomentar el bien común.</p> <p>11. Respetar las costumbres y tradiciones de los demás.</p> <p>12. Búsqueda constantemente de la excelencia.</p> <p>13. Actuar con absoluta imparcialidad política, económica o de cualquier otra índole en el desempeño de sus funciones.</p> <p>14. Realizar sus actividades cotidianas con el respeto a las normatividad legal del Perú.</p>
<p>TABLERO DE CONTROL</p> <p>PERSPECTIVAS: INTERNA PROCESOS CLIENTE FINANCIERA RECURSOS</p> <p>ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PLANES OPERACIONALES</p>							<p>TABLERO DE CONTROL PERSPECTIVAS: INTERNA PROCESOS CLIENTE FINANCIERA RECURSOS ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PLANES OPERACIONALES</p>	
	<p>En un plazo de 3 años, hacia fines del 2018, implementar un programa de incentivos y exoneraciones tributarias a las empresas que compren aguas tratadas para reusarlas en sus procesos productivos que representen un aumento del 20%.</p> <p>Desde el 2018, incrementar en 27% en promedio anualmente el volumen de comercialización de aguas residuales empezando por los Gobiernos Locales y Regionales.</p> <p>Al 2023, elevar al 10% la rentabilidad promedio de todas las empresas dedicadas al reciclaje de aguas residuales mediante la comercialización de aguas tratadas.</p>	<p>En un plazo de dos años, hasta fines del 2017 gestionar y promover el incremento en 30% anualmente el presupuesto para poner en marcha programas de marketing y de promoción para la recuperación, reciclaje y cultura de aguas residuales.</p> <p>Al 2018, integrar y elaborar el 95% de la normatividad en materia de recursos hídricos, a fin de fiscalizar, incentivar y sancionar en materia de recuperación y reciclaje de agua.</p> <p>Al 2024, modernizar el 90% de la infraestructura y equipos requeridos para el procesamiento y distribución de las aguas residuales hacia la agricultura, la industria y las entidades del Estado.</p>	<p>En un plazo de 4 años, a fines del 2020, lograr que el 50% de Empresas Prestadoras de Servicio y 10 de diversos sectores traten aguas residuales.</p> <p>Para el 2019, auditar y evaluar los procesos en el 85% de las empresas de tratamiento de aguas residuales para mejorar la calidad del recurso hídrico reciclado para categorías I y III.</p> <p>En un plazo de 5 años, al 2021, tener un programa de incentivos fiscales para la importación de tecnologías de recuperación de aguas residuales para todas las PTAR y empresas dedicadas al reciclaje de agua.</p>	<p>En un plazo de 3 años, al 2018, capacitar al 90% del personal ejecutivo y técnico clave de las empresas públicas y privadas en la gestión del recurso hídrico y aguas residuales en instituciones educativas especialista del extranjero.</p> <p>Al 2019, incrementar en 20% el número de especialistas en la Gestión del Agua Residual con Economía Circular, que optimicen la eficiencia de los procesos en un 90%.</p> <p>Al 2023, incrementar en 70% la producción de investigaciones y publicaciones relacionadas con la Gestión del Agua Residual con Economía Circular.</p>	<p>En un plazo de 3 años, hacia fines del 2018, establecer convenios con dos países que cuenten con experiencia en el desarrollo de proyectos para uso de aguas residuales en los hogares.</p> <p>Al 2020, incrementar en 30% el ingreso de nuevas empresas nacionales e internacionales de recuperación y reciclaje del agua en zonas urbanas.</p> <p>En un plazo de 6 años, hacia fines del 2023, implementar sistemas de reciclaje de aguas tratadas en los nuevos planes urbanísticos con inversión del gobierno para lo cual se incrementarán las tarifas de tal forma que se facilite el desarrollo de estos proyectos.</p>			

Misión: gestionar y asegurar el agua para todos los sectores, incentivar y regular la recuperación de las aguas residuales y proteger los recursos hídricos de las cuencas hidrográficas, realizando con eficiencia las actividades de fiscalización técnico – normativa de los recursos hídricos en beneficio de la población, actividades agrícolas y demás actividades industriales y productivas del país.

Referencias

Autoridad Nacional del Agua [ANA] (2015a). *Plan Estratégico Institucional 2011 - 2015*.

Recuperado de

http://www.ana.gob.pe/media/533031/pei%20ana%202011_2015%20editado.pdf

Autoridad Nacional del Agua [ANA] (2015b). *Uso de aguas residuales en el Perú*.

Recuperado de

<http://www.ana.gob.pe/media/496425/uso%20de%20aguas%20residuales%20%20en%20el%20per%C3%BA.pdf>

Autoridad Nacional del Agua [ANA] (2013a). *Plan Nacional de Recursos Hídricos del Perú*.

Lima: ICONO PERÚ.

Autoridad Nacional del Agua [ANA] (2013b). *Situación actual y perspectivas en el sector agua y saneamiento en el Perú*. Recuperado de [http://www.camara-](http://www.camara-alemana.org.pe/downloads/2-130311-ANA.pdf)

[alemana.org.pe/downloads/2-130311-ANA.pdf](http://www.camara-alemana.org.pe/downloads/2-130311-ANA.pdf)

Autoridad Nacional del Agua [ANA] (2009). *Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos del Perú*. Recuperado de

http://www.ana.gob.pe/media/1097017/politicas_estrategias_rh.pdf

Bates, B., Kundzewicz, Z., Wu, S., Palutikof, J. (2008). *El Cambio Climático y el Agua*.

Documento técnico del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio

Climático. Ginebra, Secretaría del IPCC.

Bulletin. (2010). *Israel, soluciones para el agua*. Recuperado de

<http://foros.embases.net/showthread.php/7004-Israel-soluciones-para-el-agua>

Cam, M.; Di Tolla, R., Fernández, P., & Palomino, L. (2012). *Planeamiento Estratégico del Distrito de Surquillo*. Recuperado de

http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4545/CAM_DI_FERNANDEZ_PALOMINO_SURQUILLO.pdf?sequence=3

Centrum Católica Graduate Business School (2014). Competitividad Regional del Perú.

Strategia, 8(34), 6-7.

Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN](2011). Plan Bicentenario: el Perú

hacia el 2021. Lima, Perú: Autor

Clusterdelagua. (2008). *La Generalitat colaborará con Israel en la gestión de agua*.

Recuperado de <https://clusterdelagua.wordpress.com/>

Corrêa de Faria, S. (2012). *Global Water Partnership*. Recuperado de

http://www.gwp.org/Global/GWPSAm_Files/Publicaciones/Toolbox/cs_411_brazil_spanishfinal.pdf

Culqui, M. & Autoridad Nacional del Agua [ANA] (2015). *Uso de aguas residuales en el*

Perú. Recuperado de

<http://www.ana.gob.pe/media/496425/uso%20de%20aguas%20residuales%20%20en%20el%20per%C3%BA.pdf>

CWP.cat. (2010). *Catalan Water Psrtnership*. Recuperado de <http://www.cwp.cat/es>

D'Alessio, F. (2012). *Planeamiento Estratégico del Sistema Educativo del Perú*. Lima, Perú:

CENTRUM Publishing.

D'Alessio, F. (2013). *El Proceso Estratégico: Un Enfoque de Gerencia* (2ª. ed.). México D.F.

México: Pearson Educación.

Diputació Barcelona. (2010). *El ahorro de agua doméstica*. Recuperado de

<https://www1.diba.cat/uliep/pdf/49525.pdf>

Economiacircular. (2015). *Ahora la economía circular*. Recuperado de

<http://economiacircular.org/wordpress/la-economia-circular/>

Estado de Israel. (2012). *Agua: La experiencia Israelí*. Recuperado de

<http://www.investinisrael.gov.il/NR/rdonlyres/8BB8FDDB-039A-46E9-AD92-1DF941B38240/0/NEWTechbrochureSPANISH.pdf>

FMI reduce estimado para Perú y proyecta que economía crecerá 4% en el 2015. (2015, 21 de enero). *Gestión*. Recuperado de <http://gestion.pe/economia/fmi-reduce-estimado-peru-y-proyecta-que-economia-crecera-4-2015-2121197>

Fondo Nacional del Ambiente [FONAM] (2010). Oportunidades de mejoras ambientales por el tratamiento de aguas residuales en el Perú. Recuperado de http://www.fonamperu.org/general/agua/documentos/Oportunidades_Mejoras_Ambientales.pdf

Fundacion Aquae. (2015). *Desarrollo sostenible y economia circular*. Recuperado de <http://www.fundacionaquae.org/blog/agua-desarrollo-sostenible-y-economia-circular>

García, J. (2010). *El reuso de agua y sus implicaciones*. Recuperado de <http://www.mty.itesm.mx/die/ddre/transferecia/Transferencia52/eli4-52.html>

Gestion.pe. (2015). *El 2015, un año de desafíos*. Recuperado de <http://gestion.pe/empresas/2015-ano-desafios-bajo-radar-siete-ejecutivos-2119265>

Gómez, M., Herrera, C., & Ceja, J. (2012). *Las finanzas del agua: un estudio comparativo de la gestión del vital líquido en México e Israel*. Recuperado de http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2012/gestion_agua_mexico_israel.html

Green Facts (2011). *Estrés hídrico*. Recuperado de <http://www.greenfacts.org/es/glosario/def/estres-hidrico.htm>

Hidrosincrasia peruana. (agosto 23, 2013). *América Economía*. Recuperado de <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/hidrosincrasia-peruana>

Ianas. (2012). *Diagnóstico del agua en las américas*. Recuperado de http://www.ianas.org/water/book/diagnostico_del_agua_en_las_americas.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] (2014). Recuperado de http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1157/libro.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI](2007). Perú en cifras indicadores demográficos. Recuperado de

<http://desa.inei.gov.pe/censos2007/tabulados/?id=CensosNacionales>.

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] (2008). Perfil sociodemográfico de la provincia de Lima. Recuperado de

<http://www.inei.gov.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0838/libro15/index.htm>.

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (2010). *El reuso del agua en México*.

Recuperado de bvsde.paho.org. Recuperado de

<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/acodal42/reuso.pdf>

Israel Ministry of Foreign Affairs. (2010). *El crónico problema del agua en Israel*.

Recuperado de

<http://www.mfa.gov.il/mfa/mfaes/facts%20about%20israel/pages/el%20crnico%20problema%20del%20agua%20en%20israel.aspx>

Jaramillo, M. (2010). *Potencial de reuso de agua residual doméstica*. Recuperado de

<http://www.switchurbanwater.eu/outputs/pdfs/W5->

[3_GEN_PHD_D5.3.12_MSc_Jaramillo_Reuse_of_domestic_wastewater.pdf](http://www.switchurbanwater.eu/outputs/pdfs/W5-3_GEN_PHD_D5.3.12_MSc_Jaramillo_Reuse_of_domestic_wastewater.pdf)

Lima Water. (2011). www.lima-water.de. Recuperado de

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:dvSXtUWCJScJ:www.lima-water.de/es/lima.html+&cd=7&hl=es&ct=clnk&gl=pe>

Maisch, E. (1997). *ernestomaisch.wordpress.com*. Recuperado de

<https://ernestomaisch.wordpress.com/2012/08/27/el-crecimiento-de-la-ciudad-de-lima-y-su-abastecimiento-de-agua/>

Michael Porter: "El Perú tiene que ser más competitivo y permitir crecer más al sector privado". (octubre 26, 2011). *El Comercio*. Recuperado de

<http://elcomercio.pe/economia/peru/michael-porter-peru-tiene-que-mas-competitivo-permitir-crecer-mas-al-sector-privado-noticia-1324133>

Ministerio de Economía y Finanzas [MEF] (2012). Perú: política de inversión pública en ciencia, tecnología e innovación. Recuperado de https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/novedades/2013/agosto/Lineamientos_CTI.pdf

Ministerio de Trabajo. (2008) [Mintra]. *Plan nacional contra la violencia*. Recuperado de http://www.mintra.gob.pe/archivos/file/publicaciones/plan_nacional_contra_violencia_mujer_2009_2015.pdf

Ministerio de Agricultura y Riego MINAG (2012). La situación del agua en el Perú. Recuperado de <http://www.minam.gob.pe/cambioclimatico/situacion-del-agua-en-el-peru/>

Ministerio de Agricultura y Riego [MINAG] (2015a). *Recursos naturales*. Recuperado de <http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/recursos-naturales/introducci%C3%B3n/perfil-ambiental-del-per%C3%BA>

Ministerio de Agricultura y Riego [MINAG] (2015b). *Cuencas e Hidrografía*. Recuperado de <http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/hidrometeorolog%C3%ADa/cuencas-e-hidrograf%C3%ADa>

Ministerio de Agricultura y Riego [MINAG] (2015c). Recuperado de <http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/recursos-naturales/introducci%C3%B3n/perfil-ambiental-del-per%C3%BA>

Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2012). *Perspectivas y prioridades sector saneamiento*. Recuperado de http://www.vivienda.gob.pe/popup/Documentos_presentaciones/Presentacion_08022102.pdf

- Minería Chilena. (2011). *Israel, experiencias del cluster de tecnología del agua*. Recuperado de <http://www.mch.cl/reportajes/israel-experiencias-del-cluster-de-tecnologia-del-agua/>
- Moscoso, J.. (2011). *Estudio de opciones de tratamiento*. Recuperado de http://www.lima-water.de/documents/jmoscoso_informe.pdf
- Municipalidad Metropolitana de Lima. (2012). *Plan Lima*. Recuperado de http://www.planlima.gob.pe/pdf/plan_completofin.pdf
- Organismo de Evaluación y Fiscalización ambiental [OEFA](2015). *Fiscalización ambiental en aguas residuales*. Recuperado de http://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=7827
- Parry, M., Canziani, O., Palutikof, J., Van Der Linden, P., Hanson, C. (2007). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the IPCC. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- Pielke, R. (2005). Misdefining “climate change”: consequences for science and action. *Environmental Science & Policy*, 8 (6), 548–561.
- PNUD (2006). Informe de Desarrollo Humano 2006. *Más allá de la escasez: Poder, pobreza y la crisis mundial del agua*. Nueva York: Palgrave Macmillan.
- Portugal, I. (19 de Septiembre de 2011). *Enfoque Derecho*. Recuperado de <http://enfoquederecho.com/el-problema-de-la-disponibilidad-de-agua-en-el-peru/>
- Porter, M. (2009). Ser competitivo. Edición actualizada y aumentada. Barcelona, España: Deusto.
- Proinversión (2014). El Perú en un instante. Recuperado de <http://www.investinperu.pe/modulos/JER/PlantillaStandard.aspx?are=0&prf=0&jer=5649&sec=1>
- Reyna, R. (2014). *Agricultura en el Perú*. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/3296866/Agricultura-en-el-Peru>

- Riegos, G. (2014). *ISRAEL: máxima eficiencia en la gestión del agua*. Recuperado de de <http://www.riegosgrandal.com/2014/07/25/israel-maxima-eficiencia-en-la-produccion-y-el-consumo-de-agua/>
- Rieta, E. (2012). *Nueva política del agua: gestión de la demanda y mercados*. Recuperado de <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/ec/jec7/pdf/com1-12.pdf>
- Sánchez, R. (2012). *Nueva política del agua: gestión de la demanda y mercados*. Recuperado de <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/ec/jec7/pdf/com1-12.pdf>
- Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima [Sedapal SA]. (2008). *Plan Estratégico de las Tecnologías de Información y Comunicaciones 2009 – 2013*. Lima: SEDAPAL
- Sites.google. (2012). *Pasos del ciclo urbano que cumplen*. Recuperado de <https://sites.google.com/site/cristianolovers7/pasos-del-ciclo-urbano-que-cumplen>Stott,
- Stone, D., Allen, M. (2004). *Human contribution to the European heatwaveof 2003*. *Nature*, 432 (2), 610-614.
- 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*. Recuperado de http://www.proagua.org.pe/files/de62b65581b727d66847f48aa52fbbfd/Libro_PTAR.pdf
- Taddey, L. (2014). *Situación y perspectivas del agua en Lima y Callao*. Recuperado de <http://www.eumed.net/eve/resum/07-junio/ljtd.htm>
- Validiviezo, C. (Febrero de 2014). *Semana Económica*. Recuperado de <http://semanaeconomica.com/article/infraestructura/132650-el-agua-en-lima-el-desabastecimiento-es-inminente/>
- Whitfield, P., Reynolds, C., Cannon, A.(2002.). Modelling streamflow in presentand future climates: examples from the Georgia Basin, British Columbia. *CanadianWater Resources Journal*, 27 (4), 427-456.

World Economic Forum [WEF] (2013). *Índice Global de la Competitividad 2013 – 2014*.

Foro Económico Mundial, Ginebra, 2013. Recuperado de

http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2013-14.pdf

