

FORMULACIÓN DE LOS PLANES DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS EN DOS CUENCAS PILOTO DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO: PAMPAS Y VILCANOTA URUBAMBA



PLAN DE GESTIÓN Cuenca Vilcanota–Urubamba

Diciembre 2021



ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN	7
2. ANTECEDENTES	8
2.1. Marco normativo	9
2.2. Conceptos	10
2.2.1. Gestión integrada de recursos hídricos	10
2.2.2. Seguridad Hídrica en los PGRHC	10
2.2.3. Interculturalidad y multilingüismo	11
2.2.4. Equidad de Género	11
2.2.5. Evaluación ambiental en los PGRHC	12
2.2.6. Economía circular	12
2.2.7. Planificación estratégica	13
2.2.8. Infraestructura Natural	13
2.2.9. Cultura y tecnología ancestral	13
2.2.10. Cosmovisión andina y agua	14
2.2.11. Tecnología ancestral	14
3. SÍNTESIS DEL PROCESO PARTICIPATIVO DE PLANIFICACIÓN	15
3.1. Enfoque	15
3.2. Planificación con visión compartida	16
3.3. Marco conceptual	17
3.4. Metodología	18
3.4.1. Metodología para el proceso participativo:	19
4. CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA	20
4.1. Caracterización de la cuenca	20
4.1.1. Caracterización espacial de la cuenca	20
4.2. Caracterización física de la cuenca	25
4.2.1. Codificación hidrográfica	25
4.2.2. Red hidrográfica	25
4.2.3. Morfología y fisiografía de la cuenca	26
4.2.4. Caracterización geológica	26
4.2.5. Usos del suelo	27
4.2.6. Caracterización hidrológica	27
4.3. Caracterización del medio biótico Ambiental	27
4.3.1. Cobertura vegetal	27
4.3.2. Ecología – Formaciones ecológicas	28
4.3.3. Áreas naturales protegidas	28
4.3.4. Servicios ecosistémicos	28
4.3.5. Calidad del agua	29
4.4. Caracterización de los recursos hídricos	36
4.5. Caracterización de la demanda	38
4.6. Infraestructura hidráulica	38
4.6.1. Unidad territorial Alto Vilcanota	39
4.6.2. Unidad Territorial Bajo Vilcanota - Mapacho	39
4.6.3. Unidad Territorial Alto Urubamba - Yavero	39
4.6.4. Unidad Territorial Bajo Urubamba	39
4.7. Balance hídrico	39

4.7.1.	Resultados de la situación actual – Cuenca Vilcanota Urubamba	40
4.8.	Caracterización socio económico y cultural.....	43
4.9.	Caracterización Institucional.....	44
4.10.	Fuerzas motrices	46
4.10.1.	Dinámicas demográficas y socioeconómicas.....	46
4.10.2.	Tendencias de urbanización y su relación con el uso del suelo	46
4.10.3.	Cambio climático y variabilidad climática	47
4.10.4.	Cambios político- institucionales y sus tendencias.....	47
5.	VISIÓN Y ESCENARIOS	48
5.1.	Escenario óptimo a 2050	48
5.1.1.	Tecnología.....	48
5.1.2.	Crecimiento Demográfico	48
5.1.3.	Usos del Suelo.....	49
5.1.4.	Cambio Climático.....	49
5.1.5.	Gobernanza.....	49
5.1.6.	Resumen al 2050	50
5.2.	Escenario posible a 2030.....	50
5.2.1.	Dinámica Económica	50
5.2.2.	Tecnología.....	51
5.2.3.	Crecimiento Demográfico	51
5.2.4.	Usos del Suelo.....	51
5.2.5.	Cambio Climático.....	52
5.2.6.	Gobernanza.....	52
5.3.	Escenario resumen a 2030.....	52
6.	DETERMINACIÓN DE BRECHAS	55
6.1.	Objetivos estratégicos	55
6.2.	Caracterización de línea de acción 1	55
6.2.1.	Problemática detectada.....	55
6.2.2.	Valores de indicadores de desempeño	57
6.2.3.	Valores de indicadores de impacto	59
6.2.4.	Determinación brechas	61
6.3.	Caracterización de línea de acción 2	61
6.3.1.	Problemática detectada.....	62
6.3.2.	Valores de indicadores de desempeño	63
6.3.3.	Valores de indicadores de impacto	64
6.3.4.	Determinación brechas	66
6.4.	Caracterización de línea de acción 3: protección del medio ambiente	67
6.4.1.	Problemática detectada.....	67
6.4.2.	Valores de indicadores de desempeño	69
6.4.3.	Valores de indicadores de impacto	70
6.4.4.	Determinación brechas	72
6.5.	Caracterización de línea de acción 4: Protección contra eventos extremos	73
6.5.1.	Problemática.....	73
6.5.2.	Valores de indicadores de desempeño	74
6.5.3.	Valores de indicadores de impacto	75
6.5.4.	Determinación brechas	77
6.6.	Caracterización de línea de acción 5	78
6.6.1.	Valores de indicadores de desempeño	78
6.6.2.	Valores de indicadores de impacto	79
6.6.3.	Determinación brechas	79

7. PROGRAMA DE INTERVENCIONES.....	80
7.1. Elementos jerárquicos en la estructura de las propuestas de actuación.....	80
7.2. Línea de acción 1: Agua potable y saneamiento	86
7.2.1. Programa de mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de acceso al agua potable.....	87
7.2.2. Programa de mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de saneamiento	87
7.2.3. Programa de aprovechamiento del agua residual.....	87
7.3. Línea de acción 2: usos productivos.....	88
7.3.1. Programa de mantenimiento, mejora y desarrollo de la infraestructura hidráulica para usos productivos	89
7.3.2. Programa de mejora del control de la demanda de agua.....	89
7.3.3. Programa de desarrollo de capacidades en sistemas hidráulicos	89
7.4. Línea de acción 3: Protección y Conservación Medioambiental.....	89
7.4.1. Programa de conservación de ecosistemas	91
7.4.2. Programa de mejora del control de la calidad del agua	91
7.4.3. Programa de sensibilización ambiental y protección del recurso.....	92
7.4.4. Programa de mejora de valorización y fiscalización del agua	92
7.5. Línea de acción 4: Protección contra eventos extremos.....	92
7.5.1. Programa de mejora de la protección frente a riesgos de carácter hidrológico y mitigación de desastres	93
7.5.2. Programa de adaptación al cambio climático	93
7.5.3. Programa de prevención de riesgos	94
7.5.4. Programa de fortalecimiento de capacidades.....	94
7.6. Línea de acción 5: Gobernanza y prevención de conflictos	94
7.6.1. Desarrollo Institucionalidad de la GIRH	95
7.6.2. Promoción de la Cultura del Agua.....	96
8. ANÁLISIS DEL EFECTO DE LAS INTERVENCIONES	96
8.1. Disponibilidad de agua.....	96
8.2. Demandas de agua.....	97
8.3. Calidad del agua.....	97
8.4. Conservación de los recursos y ecosistemas	98
8.5. Gestión de riesgos	98
8.6. Institucionalidad y prevención de conflictos.....	98
8.7. Cultura del agua	98
9. VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN	100
10. PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN.....	105
10.1. Base legal	105
10.2. Estrategias para la implementación del Plan.....	106
10.2.1. Lineamientos para la estrategia sobre el financiamiento del Plan.....	107
10.2.2. Lineamientos para la estrategia sobre organización y participación	107
10.2.3. Lineamientos para la estrategia comunicacional	108
10.3. Grupos y mecanismos para la implementación del Plan	109
10.4. Condicionantes de la implementación.....	110
10.5. Tareas y cronograma de implementación de Plan	110
11. MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....	112
11.1. Evaluación del Impacto del Plan de Gestión de Recursos Hídricos	112

11.2.	Sistema de Monitoreo y Evaluación del PGRH de la Cuenca Vilcanota-Urubamba	113
11.2.1.	Indicadores del Plan	114
11.2.2.	Creación de una línea base	114
11.2.3.	Toma de datos para el cálculo de indicadores	114
11.2.4.	Interpretación de indicadores.....	115
11.2.5.	Frecuencia de monitoreo	115
11.2.6.	Propuesta indicadores de gestión.....	115
12.	CONCLUSIONES.....	117
13.	ANEXOS.....	118
13.1.	Anexo 1: Actividades de participación y comunicación	118
13.2.	Anexo 2: Balance hídrico.....	118
13.3.	Anexo 3: Ficha de programas.....	118
13.4.	Anexo 4: Estrategias de financiamiento.....	118
13.5.	Anexo 5: Mapas temáticos	118
13.6.	Anexo 6: Geodatabase.....	118
13.7.	Anexo 7: Corto plazo	118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Ubicación geográfica. Fuente: elaboración propia con datos del Estudio de delimitación de los ámbitos territoriales ALAS Urubamba Vilcanota 2017.....	20
Tabla 2.	Unidades hidrográficas del ámbito. Fuente: elaboración propia a partir del Mapa de Unidades Hidrográficas del Perú (2008).	25
Tabla 3.	Uso del suelo en la cuenca Vilcanota-Urubamba. Fuente: a partir de datos ZEE.....	27
Tabla 4.	Puntos monitoreados en el ámbito correspondiente al ALA Sicuani.....	30
Tabla 5.	Puntos monitoreados en el ámbito del ALA Cusco	31
Tabla 6.	Puntos monitoreados en el ámbito del ALA La Convención.....	34
Tabla 7.	Resumen de las demandas existentes en las unidades territoriales de la cuenca Vilcanota Urubamba. Fuente: Elaboración propia, 2020	38
Tabla 8.	Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: situación actual. Fuente: Elaboración propia.....	41
Tabla 9.	Balance medio anual de la cuenca completa y de los subsistemas importantes: situación actual. Fuente: Elaboración propia.....	41
Tabla 10.	Objetivos estratégicos por línea de acción. Fuente: elaboración propia	55
Tabla 11.	Indicadores definidos en la línea de acción 1	56
Tabla 12.	Brechas del indicador de desempeño de eficiencia de la recaudación. Fuente: DATASS - MVCS	57
Tabla 13.	Brecha al 2030 y 2050, en porcentaje, según unidad territorial.....	57
Tabla 14.	Brecha al 2030 y 2050, en porcentaje, según unidad territorial.....	58
Tabla 15.	Brecha al 2050, en porcentaje, según unidad territorial.....	58
Tabla 16.	Brechas en la línea de acción 1.....	61
Tabla 17.	Indicadores definidos en la línea de acción 2	63
Tabla 18.	Brecha al 2030 y 2050, en porcentaje, según unidad territorial.....	63
Tabla 19.	Brecha al 2030 y 2050 del indicador de eficiencia de riego en las áreas irrigadas. Fuente: Elaboración Propia	64
Tabla 20.	Valor agregado bruto para sector Agricultura, ganadería, caza y silvicultura. Fuente: “Producto Interno Bruto por Departamento 2007-2019” (INEI, diciembre 2020)	64
Tabla 21.	Producción departamento de Cusco de principales productos agropecuarios. Fuente: “Producto Interno Bruto por Departamento 2007-2019” (INEI, diciembre 2020) a partir datos MINAGRI	65
Tabla 22.	Producción departamento de Ucayali de principales productos agropecuarios. Fuente: “Producto Interno Bruto por Departamento 2007-2019” (INEI, diciembre 2020) a partir datos MINAGRI	65
Tabla 23.	Brechas en la línea de acción 2 para el año 2030 y 2050.....	66
Tabla 24.	Indicadores definidos en la línea de acción 3	68
Tabla 25.	Brechas 2030 y 2050 en cuanto puntos que presentan un ICA bueno o excelente.	69

Tabla 26. Brechas 2030 y 2050 en cuanto unidades fiscalizables que cumplen los compromisos ambientales.	69
Tabla 27. Tramos con caudal ecológico a 2030 y 2050.	70
Tabla 28. Remediación de pasivos ambientales a 2030 y 2050.	70
Tabla 29. Brechas en la línea de acción 3 para el año 2030 y 2050.	72
Tabla 30. Indicadores definidos en la línea de acción 4	74
Tabla 31. Brechas del indicador de desempeño de población vulnerable a inundaciones. Fuente: Elaboración Propia ...	75
Tabla 32. Brechas del indicador de desempeño de población vulnerable a sequías. Fuente: Elaboración Propia	75
Tabla 33. Brechas en la línea de acción 4 para el año 2030 y 2050.	77
Tabla 34. Brechas al 2050 de indicadores al 2050	79
Tabla 35. Brechas en la línea de acción 5.	79
Tabla 36. Programa de medidas a 2030.	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Metodología de visión compartida.	16
Figura 2. Desarrollo del Plan de Gestión de cuenca. Fuente: TdR estudio	18
Figura 3. Ubicación política de la cuenca Vilcanota-Urubamba. Fuente. elaboración propia.	21
Figura 4. Ubicación administrativa de la cuenca Vilcanota-Urubamba. Fuente. elaboración propia.	22
Figura 5. Ríos y quebradas en la cuenca Vilcanota-Urubamba	23
Figura 6. Mapa de ubicación hidrográfica de la cuenca Vilcanota-Urubamba. Fuente: elaboración propia.	24
Figura 7. Confluencia Vilcanota Yanatilé	26
Figura 8. Bases de los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos. Fuente: MINAM.gob.pe	29
Figura 9. Demanda anual servida y déficit: cuenca completa. Fuente: Elaboración propia.	42
Figura 10. Comparativo Oferta natural – Demanda mensual servida y déficit: cuenca completa. Fuente: Elaboración propia 42	
Figura 11. Previsiones de acceso al agua potable a nivel nacional. Fuente: CEPLAN. Informe nacional para el desarrollo sostenible (nov 2018).	59
Figura 12. Previsiones de saneamiento a nivel nacional. Fuente: CEPLAN. Informe nacional para el desarrollo sostenible (nov 2018).	60
Figura 13. Previsiones para el PBI a nivel nacional. Fuente: CEPLAN. Informe nacional para el desarrollo sostenible (nov 2018).	66
Figura 14. Proyección de la fuerza laboral a nivel nacional. Fuente: CEPLAN	66
Figura 15. Proyecciones 2030 en precipitaciones para Cusco y sur de Apurímac. Fuente: “Escenarios de cambio climático de las regiones Apurímac y Cusco: precipitación y temperatura 2030 y 2050” (SENAMHI, 2012) 76	
Figura 16. Proyecciones 2030 en temperaturas para Cusco y sur de Apurímac. Fuente: “Escenarios de cambio climático de las regiones Apurímac y Cusco: precipitación y temperatura 2030 y 2050” (SENAMHI, 2012).	76
Figura 17. Estructuración de la propuesta de medidas	81
Figura 18. Esquematización de la problemática línea 1 detectada en el Diagnóstico	86
Figura 19. Esquematización de la problemática línea 2 detectada en el Diagnóstico	88
Figura 20. Esquematización de la problemática línea 3 detectada en el Diagnóstico	91
Figura 21. Esquematización de la problemática línea 4 detectada en el Diagnóstico	93
Figura 22. Esquematización de la problemática línea 5 detectada en el Diagnóstico	95
Figura 23. Comparativo demanda agrícola según mejora de eficiencia.	97
Figura 24. Aspectos a considerar en la implementación del Plan.	106
Figura 25. Estrategias para la implementación del Plan	107
Figura 26. Grupos de apoyo al CRHC.	109
Figura 27. Herramientas de análisis para la Evaluación de Impacto	113

1. PRESENTACIÓN

El agua, considerada como bien económico, social y medioambiental, indispensable para la vida humana y la sostenibilidad de la biodiversidad es un recurso renovable que, a diferencia de los no renovables, se regenera naturalmente y, en tanto el volumen de dicha renovación se mantenga superior al volumen demandado del recurso, estaríamos ante un uso sostenible del mismo. No obstante, en el Perú se presentan factores que afectan la demanda, como por ejemplo los mayores requerimientos para uso multisectorial, el incremento de la población, el crecimiento de la industria, la incorporación de nuevas áreas agrícolas, el crecimiento de la minería, el uso acuícola, pecuario, turístico y paisajista.

La situación en las cuencas de la vertiente del Atlántico es afectada en algunos casos por riesgos de la minería, petróleo y sus derivados y en ésta se encuentra el 97,7% de la oferta hídrica nacional. Si bien en este caso el recurso suele ser excedente, la falta de agua se debe a problemas de disponibilidad y de calidad. Si a esta situación le agregamos factores que afectan la oferta, como la recurrencia de sequías e inundaciones periódicas y la contaminación antropogénica (vertimiento de aguas crudas, desechos sólidos, material contaminante de la minería informal y otros) el panorama para las futuras generaciones se vislumbra complicado.

Por otro lado, el Perú es vulnerable ante variabilidad climática, los efectos del cambio climático, y ante otros mecanismos que afectan negativamente el crecimiento económico; como la pérdida de disponibilidad de recursos hídricos (para consumo humano y usos productivos), la pérdida de productividad primaria agrícola, la pérdida de biodiversidad, y efectos sobre la salud humana. En este contexto, hombres y mujeres asumen roles diferenciados en los diferentes procesos de la gestión del agua, en ello muchas veces el rol de las mujeres resulta invisibilizada.

Todas estas afectaciones mencionadas están generando conflictos de intereses, brotes de violencia por los usos del agua, por lo cual resulta imprescindible implementar las medidas del caso para evitar que sigan creciendo dichos problemas, evitando una grave crisis de escasez de agua multisectorial y en especial aquella de uso prioritario para los seres vivos.

En consecuencia, tomando en cuenta esta situación actual, es necesario tomar acción para realizar un ordenamiento de los recursos hídricos, mediante la planificación con visión compartida que nos conduzca a un aprovechamiento sostenible, que permita el crecimiento económico en la cuenca con equidad social y preservación ambiental, recogiendo muchas iniciativas, algunas de ellas provenientes de comunidades con prácticas ancestrales dirigidas al cuidado de las fuentes, el buen uso del territorio y la producción agropecuaria. Una amplia participación debe asegurar la gobernanza e implementación del plan.

Para tal efecto, en primer término, se deben identificar los problemas multisectoriales que se presentan en el espacio y en el tiempo a nivel de cuenca, priorizando aquellas de mayor urgencia y necesidad de solución, para corregir las irregularidades, prevenir nuevas afectaciones, mejorar la infraestructura actual y proponer las acciones pertinentes.

En segundo lugar, luego de analizar y evaluar las alternativas de solución comparables entre sí, proponer las soluciones a corto mediano y largo plazo que permitan brindar el recurso agua en cantidad, calidad y oportunidad a todos los sectores de usuarios, incorporando las variables climáticas en los Planes de Gestión, aplicando un enfoque de cuencas y realizando una planificación integral.

El país cuenta actualmente con la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos del Perú y la Ley de Recursos Hídricos (Ley 29338), instrumentos que nos brindan el marco legal para iniciar prontamente los estudios que permitan implementar las soluciones del caso. Estas funciones se

complementan con el art. 31 del Reglamento de la Ley 29338 y con el Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI que moderniza la ANA y fortalecerá gestión integrada de los recursos hídricos.

En el caso específico de la cuenca Vilcanota-Urubamba, materia del presente estudio, se trata de una cuenca excedentaria, con una abundante oferta de recursos hídricos, que sin embargo presenta problemas graves de calidad y problemas de disponibilidad importantes ya que el agua está en los principales cauces de los ríos y la demanda se cubre con fuentes secundarios (manantiales, ojos de agua...) que están experimentando una reducción de volúmenes significativos. Además, la cuenca es especialmente vulnerable al cambio climático, viéndose afectada por el recrudecimiento de eventos extremos y el retroceso glaciar.

Este documento corresponde al informe final de la formulación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca Vilcanota-Urubamba.

2. ANTECEDENTES

En el marco de la Ley de Recursos Hídricos (Ley N°29338), los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en las Cuencas (PGRHC), se constituyen como el instrumento principal de gestión para alcanzar el uso sostenible de los recursos hídricos, así como el incremento de las disponibilidades para satisfacer las demandas de agua en cantidad, calidad y oportunidad, en armonía con el desarrollo regional, nacional y local, articulando la gestión con las políticas económicas, sociales y ambientales. En este contexto, la ANA a través del Proyecto de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en Diez cuencas (PGIRH) busca consolidar el marco institucional y legal, con la implementación y promoción de la gestión integrada de los recursos hídricos, adoptando un enfoque participativo, de sostenibilidad y equidad.

La ANA mediante el Programa de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos (PMGRHC) realizó en 2013 la formulación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de las cuencas Piloto de la vertiente Pacífica (Tumbes, Chira-Piura, Tacna, Chancay-Huaral, Chancay-Lambayeque, Chili-Quilca). En 2019, a través del PGIRH, se ha iniciado la formulación de los planes de Gestión de los Recursos Hídricos para 4 cuencas piloto de la vertiente Atlántica (Vilcanota-Urubamba, Pampas, Mayo y Mantaro). Estas cuencas fueron seleccionadas en base a su importancia socioeconómica, número de conflictos instalados, grado de madurez hacia la gestión multisectorial, ámbito geográfico.

Con la implementación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), se pretende: i) conservar agua mediante la asignación más eficiente del recurso, teniendo en cuenta la equidad social; ii) resolver conflictos entre usos y usuarios que compiten, incluyendo los usos ambientales; iii) tener en cuenta el valor social, económico y ambiental del agua en el proceso de desarrollo sostenible; y iv) aumentar la participación de comunidades y sector privado en la adopción de decisiones y financiamiento. Recientemente, el Perú ha asumido la adopción de la Seguridad Hídrica como una meta que nos permitirá orientar la planificación de los recursos hídricos desde una perspectiva dinámica. La construcción de la GIRH se construye sobre un escenario de normas, una institucionalidad y donde el Consejo de Recursos Hídricos debe cumplir una función articuladora.

Este documento corresponde al informe final del Plan, después del desarrollo de las etapas previas:

- Plan de trabajo
- Plan de comunicación
- Diagnóstico y línea base
- Etapa 2: la cuenca que queremos al 2050
- Etapa 3: la cuenca que podemos al 2030

2.1. MARCO NORMATIVO

Entre las más importantes normas del marco normativo de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos se tienen:

- Constitución Política del Perú, Art. 66° relacionado a recursos naturales, renovables y no renovables (recursos hídricos). En referencia de recursos hídricos señala, los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación. El Estado es soberano en su aprovechamiento. Por ley orgánica se fijan las condiciones de su utilización y de su otorgamiento a particulares. La concesión otorga a su titular un derecho real, sujeto a dicha norma legal
- Ley N° 29338. Ley de Recursos Hídricos. La Ley regula el uso y gestión de los recursos hídricos. Comprende el agua superficial, subterránea, continental y los bienes asociados a esta. Se extiende al agua marítima y atmosférica en lo que resulte aplicable. La Ley tiene por finalidad regular el uso y gestión integrada del agua, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión, así como en los bienes asociados a esta.
- DS N° 001-2010-AG, Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos N° 29338.
- Política de Estado sobre los Recursos Hídricos, La Política de Estado N°33 (El Estado dará prioridad al abastecimiento de agua en cantidad, calidad y oportunidad idóneas, a nivel nacional, para consumo humano y para la seguridad alimentaria)
- La Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, 2015. Es el conjunto de principios, lineamientos, estrategias e instrumentos de carácter público, que definen y orientan el accionar de las entidades de los sectores público y privado para garantizar la atención de las demandas del agua del país en el corto, mediano y largo plazo.
- Plan Nacional de Gestión de Los Recursos Hídricos (PNRH), 2015. Define las líneas directrices y los programas de medidas de la política hídrica del Perú para los próximos 22 años (2035).
- Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI que moderniza la ANA y fortalecerá gestión integrada de los recursos hídricos.

Referente a los recursos hídricos y más concretamente con los Planes de Gestión de los Recursos Hídricos, el país cuenta actualmente con la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos del Perú y la Ley de Recursos Hídricos (Ley 29338), instrumentos que nos brindan el marco legal para iniciar prontamente los estudios que permitan implementar las soluciones del caso. Dentro de las funciones asignadas en la Ley 29338 a la Autoridad Nacional del Agua (ANA) organismo rector del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos, están aquellas que se refieren al Plan de Gestión:

- art. 15, numeral 2: “Establecer los lineamientos para la formulación y actualización de los planes de gestión de los recursos hídricos de las cuencas, aprobarlos y supervisar su implementación”.
- art. 15, numeral 14: “Reforzar las acciones para una gestión integrada del agua en las cuencas menos favorecidas y la preservación del recurso en las cabeceras de cuencas”.

Dentro de las funciones asignadas en la Ley 29338 a los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca (CRHC) tenemos:

- art 24: “Los Consejos de Cuenca son órganos de naturaleza permanente integrantes de la Autoridad Nacional del Agua, creados mediante D.S. a iniciativa de los gobiernos regionales con el objeto de **participar en la planificación, coordinación y concertación del aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos en sus respectivos ámbitos**”.

Las funciones se complementan con el art. 31 del Reglamento de la Ley 29338 y con el Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI que moderniza la ANA y fortalecerá gestión integrada de los recursos hídricos.

- art 50: Funciones de los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca, donde el literal b) indica “Elaborar, conjuntamente con la Autoridad Administrativa del Agua, el Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca, en armonía con la política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, el Plan Nacional de Recursos Hídricos y la Política Nacional del Ambiente”.

2.2. CONCEPTOS

2.2.1. Gestión integrada de recursos hídricos

Según el artículo 06 del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos:

"La gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) es un proceso que promueve, en el ámbito de la cuenca hidrográfica, el manejo y desarrollo coordinado del uso y aprovechamiento multisectorial del agua con los recursos naturales vinculados a esta, orientado a lograr el desarrollo sostenible del país sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas".

La GIRH es un proceso de cambio que busca transformar los sistemas insostenibles de desarrollo y gestión de los recursos hídricos. Tiene un enfoque intersectorial, diseñado para reemplazar el enfoque tradicional y fragmentado de la gestión del agua, que ha derivado en servicios pobres y un uso inadecuado.

La GIRH está basada en la idea de que los recursos hídricos son un componente integral de los ecosistemas, un recurso natural y un bien social y económico, ya que tiene un valor económico en todos sus usos. Implica, asimismo, reformar los sistemas humanos para hacer posible que las personas obtengan beneficios sostenibles e igualitarios de estos recursos.

2.2.2. Seguridad Hídrica en los PGRHC

Durante muchos años, las necesidades del uso de un recurso o de las garantías se ha planificado de forma estática, es decir, definiendo un volumen fijo de agua requerido. Es decir, se realiza un balance y se define si se está en situación de superávit o de déficit. En este último caso se determina la necesidad de nuevas infraestructuras o acciones que aporten la oferta faltante.

Las dinámicas actuales, el desarrollo de grandes infraestructuras de riego, la generación de grandes industrias y actividades que tienen el agua como fundamento pero que nacen de dinámicas no hidrológicas (mercado, variabilidad climática...), nos lleva a un sistema de recursos hídricos rodeado de incertidumbres sobre las hipótesis de cálculos en los cuales se basa la planificación.

La Seguridad Hídrica es un concepto que plantea una visión de planificación como un sistema dinámico y parcialmente impredecible, un mecanismo dinámico mucho más cercano a la realidad, y que necesita de incorporar al concepto básico de garantía o disponibilidad variables vinculadas al riesgo y la resiliencia.

En conclusión, podemos plantear la Seguridad Hídrica como una nueva visión en la que, tanto para las actividades económicas como la sostenibilidad ambiental del recurso o la satisfacción de cada una de las necesidades existentes, se da una solución integral que maximiza la disponibilidad existente.

En el caso de Perú se destacan 4 aspectos que deben enfatizarse:

- Disponibilidad del agua adecuada en cantidad, oportunidad y calidad para los usos primario, poblacional y productivo y para la conservación de los ecosistemas.
- Capacidad institucional, financiera y de infraestructura, así como la cultura del agua necesarias para acceder y aprovechar dichos recursos de forma sostenible.

- Un nivel aceptable de riesgo para la población, medio ambiente y economía asociado al agua.
- Capacidad de abordar los conflictos que puedan surgir de disputas sobre aguas compartidas y convertirlos en soluciones beneficiosas para todas las partes.

2.2.3. Interculturalidad y multilingüismo

“El enfoque intercultural está orientado al reconocimiento de la coexistencia de diversidades culturales en las sociedades actuales, las cuales deben convivir con una base de respeto hacia sus diferentes cosmovisiones, derechos humanos y derechos como pueblos.” (UNFPA et al., 2012, p. 24)

Teniendo en cuenta que en la zona se encuentran una diversidad de actores y sabiendo de la importancia del conocimiento de la cosmovisión y criterios de valoración del agua, de las comunidades nativas, el Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Pampas tendrá en cuenta:

- El tipo de comunidades identificadas, en donde se recogerán su conocimiento, costumbres, su cultura y la forma de relacionarse con los ecosistemas y el recurso hídrico, identificar sus necesidades, intereses y roles respecto a los recursos hídricos y recoger su valoración, conocimientos y simbolismo.
- En términos de desarrollo de capacidades, conocer a los diversos actores (en su dimensión cognitiva, afectiva-emocional y social) y a la vez recoger las formas de aprendizaje y de enseñanza, para orientar el proceso de planificación y los materiales de comunicación.
- Recoger sus propuestas y compromisos de acción en el Plan de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca. La misma que será consensuada y asumida de manera colectiva e institucional.

El Multilingüismo, es la coexistencia de varias lenguas en un país o territorio.

A lo largo del territorio de la Cuenca Vilcanota Urubamba (regiones de Cusco y Ucayali) se encuentran diferentes pueblos con diferentes idiomas, y en donde la principal característica lingüística es: dos lenguas principales, el quechua y el español, predominando el quechua como lengua materna u originaria a lo largo de la cuenca, asimismo, lo largo de la cuenca hay pueblos que hablan 8 lenguas en la zona amazónica en las lenguas indígenas como: matsigenka, ashaninka, nahua, nanti, yine, kakinte y harakbut – wachiperi.

El numeral 19, del Artículo 2° de Constitución Política del Perú, reconoce como un derecho fundamental de la persona su identidad Étnica y Cultural. Es decir el Estado reconoce y protege la pluralidad étnica y cultural de la Nación, por lo que todo peruano tiene derecho a usar su propio idioma ante cualquier autoridad mediante un intérprete. Los extranjeros tienen el mismo derecho cuando son citados por cualquier autoridad, en concordancia a la Ley N° 28736, Ley para la protección de los pueblos indígenas u organizaciones en situación de aislamiento o aislamiento inicial y la Ley 29735 Ley que regula el uso, preservación, desarrollo, recuperación, fomento y difusión de las lenguas originarias del Perú.

2.2.4. Equidad de Género

Se conoce equidad de género a la defensa de la igualdad del hombre y la mujer en el control y el uso de los bienes y servicios de la sociedad. Esto supone abolir la discriminación entre ambos sexos. Para que tenga lugar la mencionada equidad de género se tienen que producir o generar dos situaciones concretas y fundamentales. Por un lado, estaría la igualdad de oportunidades y por otro, la creación de una serie de condiciones determinadas para que se puedan aprovechar las citadas oportunidades.

La aplicación de un enfoque de género precisará el rol de hombres y mujeres en la GIRH y por eso es transversal en todo el proceso de elaboración del PGRH. Para operativizar la aplicación de este enfoque

se identificará el tipo de participación diferenciado de hombres y mujeres lo cual facilitará aplicar estrategias y metas diferenciadas de participación en el proceso para cada actor.

En la Cuenca Vilcanota Urubamba, a la fecha, sólo el 29% de las mujeres participa en la Gestión del agua, y esto se debe a que, la mayoría de las mujeres no son consideradas, por sus organizaciones, para participar en espacios públicos, esto sucede tanto en sus comunidades como también por parte de otras instituciones que no hacen explícitas las invitaciones a las reuniones.

Asimismo, esto debido a los roles de género asignados a las mujeres, que les asigna la carga del trabajo doméstico lo cual limita la participación de ellas en espacios públicos, ya sea en reuniones, asambleas, y otras actividades, que hacen que éstas estén subordinadas frente al varón que, si puede participar en éstos espacios, ello también se debe a la falta de conocimientos y empoderamiento de la mujer frente a sus derechos. Esa situación se refuerza debido a que las mujeres han tenido pocos espacios para desarrollar sus capacidades para comunicarse en espacios públicos.

Las mujeres de comunidades de zonas rurales tienen dificultades para comunicarse en otro idioma que no sea el suyo, esto debido a que los espacios públicos favorecen el uso del castellano como lengua de comunicación, muchas veces en las interacciones no son valoradas las intervenciones de las mujeres por parte de los varones, y esto se ve favorecido debido a que los funcionarios estatales en su gran parte son monolingües castellano hablantes a pesar que la constitución política del Perú, en su Artículo 2, numeral 19 reconoce como un derecho fundamental de la persona a su identidad Étnica y Cultural.

2.2.5. Evaluación ambiental en los PGRHC

La Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) constituye un proceso sistemático, activo y participativo que tiene como finalidad internalizar la variable ambiental en las propuestas de políticas, planes y programas de desarrollo que formulen las instituciones del Estado, usándola como una herramienta preventiva de gestión ambiental en los niveles de decisión que correspondan.

Lo que se pretende es la integración de las cuestiones ambientales y de sostenibilidad en la toma de decisiones, evaluando las opciones de desarrollo estratégico en relación a las condiciones de contexto¹, en este caso de la gestión de los recursos hídricos de la cuenca. Para ello se contempla considerar los aspectos ambientales para identificar adecuadamente los problemas, potencialidades y principales tendencias, y evaluar las opciones estratégicas que siendo viables desde una perspectiva ambiental y de sostenibilidad hagan posibles los objetivos estratégicos² del PGRHC.

De acuerdo a lo establecido en la RM N° 175-2016-MINAM, se considera que los resultados de la EAE se orientan a la prevención de las implicancias ambientales negativas significativas, así como al conocimiento de los flujos, tendencias y patrones de desarrollo y la prevención de posibles conflictos socioambientales que podría generar el PGRHC.

2.2.6. Economía circular

El objetivo de la economía circular es que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, y que se reduzca al mínimo la generación de residuos. Se trata de implementar una nueva economía, circular -no lineal-, basada en el principio

¹ Guía de Mejores Prácticas para la Evaluación Ambiental Estratégica: Orientaciones metodológicas para un pensamiento estratégico en EAE, Maria do Rosário Partidário, 2012.

² Ibíd

de «cerrar el ciclo de vida» de los productos, los servicios, los residuos, los materiales, el agua y la energía.

Por definición, la economía circular es reparadora y regenerativa, y pretende conseguir que los productos, componentes y recursos en general mantengan su utilidad y valor en todo momento.

La economía circular consigue convertir nuestros residuos en materias primas, paradigma de un sistema de futuro, contempla el uso de diseños y tecnologías que minimicen la generación de desperdicios durante la producción de un bien o la provisión de un servicio. Y como se dijo, invita a repensar procesos productivos para incorporar materiales de desecho y reciclados como insumos para nuevos productos. Así, los modelos circulares favorecen el mantenimiento de activos en lugar de su reemplazo, y priorizan el uso sostenible de recursos; por ejemplo, a través de la transición hacia energías renovables o la adopción de esquemas de compensación ambiental.

2.2.7. Planificación estratégica

La planificación estratégica es un proceso sistemático de desarrollo y puesta en marcha a través de planes operativos, actividades y tareas que permita alcanzar los propósitos y objetivos propuestos de un plan de manera eficiente. Es un proceso a largo plazo.

Los aspectos estratégicos y de política que debe analizar y definir la programación a largo plazo pueden agruparse en tres categorías:

- Aspectos estratégicos, incluyendo las políticas macroeconómicas y las definiciones básicas del alcance futuro de las necesidades de agua.
- Aspectos de las políticas sectoriales, para crear un contexto propicio, a través de marcos legales, reglamentaciones y sistemas de incentivos y desincentivos económicos.
- Aspectos institucionales y del proceso, relacionados con el fortalecimiento de las instituciones públicas y privadas involucradas en la administración del agua y la participación de grupos de usuarios y de la sociedad civil en la adopción de decisiones.

2.2.8. Infraestructura Natural

La infraestructura natural comprende un conjunto de medidas de conservación, restauración, y uso y manejo de ecosistemas, aporta beneficios no sólo hidrológicos, sino ecológicos, económicos y sociales. Además, supone la recuperación de técnicas y conocimientos tradicionales.

La infraestructura Natural es un enfoque para la gestión estratégica de la diversidad biológica que combina la protección, conservación, recuperación de ecosistemas naturales con la estructura física para asegurar la funcionalidad de los ecosistemas y por tanto la continuidad de los beneficios sociales y económicos asociados a los servicios ecosistémicos como: regulación hídrica, control de inundaciones, purificación del agua, regulación de la temperatura del agua y control de sedimentos.

2.2.9. Cultura y tecnología ancestral

La cultura se define como conocimiento, ciencia, arte, moral, leyes, costumbres y todas las aptitudes y hábitos adquiridos por el hombre como parte de la sociedad. Por lo general, hablamos de la cultura en singular cuando, en realidad, existen cientos de culturas diversas. Los seres humanos hemos aprovechado nuestro entorno y hemos creado, a lo largo de la historia, distintas maneras de expresarnos y de hacer las cosas. El tiempo, el espacio, las características geográficas y los fenómenos climáticos, entre otros, han sido determinantes para el desarrollo de formas de vida establecidas, las mismas que pueden diversificarse y transformarse en el tiempo.

Según UNESCO la cultura puede considerarse actualmente como el conjunto de los rasgos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan a una sociedad o un grupo social. Ella engloba, además de las artes y las letras, los modos de vida, los derechos fundamentales al ser humano, los sistemas de valores, las tradiciones y las creencias y que la cultura da al hombre la capacidad de reflexionar sobre sí mismo. Es ella la que hace de nosotros seres específicamente humanos, racionales, críticos y éticamente comprometidos. A través de ella discernimos los valores y efectuamos opciones. A través de ella el hombre se expresa, toma conciencia de sí mismo, se reconoce como un proyecto inacabado, pone en cuestión sus propias realizaciones, busca incansablemente nuevas significaciones, y crea obras que lo trascienden.”

2.2.10. Cosmovisión andina y agua

La importancia funcional, simbólica y recreacional del agua, la reafirma como el recurso esencial para la vida, en ello la cosmovisión andina puede ser el factor de estímulo e integración para la conservación y el manejo eficiente del agua y los recursos naturales en beneficio de la población.

Los pueblos originarios andinos conciben el agua como un ser vivo, como un ser divino, creador y transformador, como derecho universal y comunitario. Desde la más remota antigüedad, el agua ha sido reconocida en multitud de culturas como el origen y la fuente de la vida. Por ello, le han conferido un carácter sagrado que ha sido y es parte fundamental de su cosmovisión.

2.2.11. Tecnología ancestral

Desde tiempos inmemoriales, los Pueblos Indígenas emplean un conjunto de tecnologías y sistemas de aprovechamiento para el uso sostenible del agua y los recursos de su entorno. Estas técnicas tuvieron el propósito de utilizar el agua de manera racional y hacer frente a su variabilidad temporal a fin de asegurar su disponibilidad para la producción de alimentos. Gracias a ellas lograron disminuir la vulnerabilidad frente a eventos extremos de abundancia y escasez de agua, tratando de mantener una relación armónica con la Tierra.

Las culturas indígenas, gracias a su comprensión, conocimiento y adaptación a una geografía compleja y a las drásticas variaciones del clima, lograron desarrollar prácticas agrícolas y tecnologías de uso sostenible del agua para un mejor uso de los recursos naturales.

Si bien la visión del agua en la región andina tiene particularidades de acuerdo a las distintas culturas indígenas existentes, a la diversidad de áreas ecológicas, a las diferentes ubicaciones de las cuencas, y a los niveles de organización social (comunidades, caseríos, parcialidades, ayllus, etc.), existen comunes denominadores que deben de ser mantenidos y respetados.

Para los pueblos andinos, el agua es mucho más que un recurso hídrico:

- **El agua como ser vivo:** El agua es un ser vivo, proveedor de vida y de animación del universo. Con el agua se dialoga, se le trata con cariño, se le cría. Esta visión ha sido factor fundamental para la adecuada cosecha, conservación y reproducción de los recursos hídricos.
- **El agua como ser divino:** El agua proviene de Wirakocha, dios creador del universo, que fecunda la Pachamama (madre tierra) y permite la reproducción de la vida. Es, por tanto, una divinidad que está presente en los lagos, las lagunas, el mar, los ríos y todas las fuentes de agua.
- **El agua como base de la reciprocidad y complementariedad:** El agua permite la integración de los seres vivos, la articulación de la naturaleza y de la sociedad humana. Es la sangre de la tierra y del universo andino. Permite practicar la reciprocidad en la familia, los grupos de familias y comunidades andinas. Ordena la vida de los individuos, presenta la diferencia no

como oposición sino como complementariedad, y facilita la solución de los conflictos sobre la base de acuerdos comunitarios.

- **El agua como derecho universal y comunitario:** El agua “es de todos y es de nadie”. Pertenece a la tierra y a los seres vivos, incluyendo al ser humano. Se distribuye equitativamente de acuerdo a necesidades, costumbres y normas comunitarias, y según su disponibilidad cíclica.
- **El agua como expresión de flexibilidad y adaptabilidad:** El agua se comporta de acuerdo a los ecosistemas, circunstancias y coyunturas, sin seguir normas rígidas. Depende del tiempo, clima, y topografía. La sociedad andina, como el agua, está en continua apertura frente a todo lo que enfrenta, incorporando selectivamente elementos de otras culturas y grupos humanos complementarios a su cultura.
- **El agua como ser creador y transformador:** El agua sigue leyes naturales, de acuerdo a los ciclos estacionales y a las condiciones del territorio. Su uso sustentable implica la generación y aplicación de conocimientos y habilidades obtenidos durante siglos, así como la construcción de una infraestructura hidráulica que permita cosechar y distribuir el agua, sobre la base de una gestión mancomunada y eficiente.
- **El agua como recreación social:** El agua es la recreación de la diversidad en el espacio y el tiempo, en las organizaciones comunitarias, en la participación de la población, permitiendo la autodeterminación de las comunidades, en discusión y dialogo permanente con la naturaleza.

3. SÍNTESIS DEL PROCESO PARTICIPATIVO DE PLANIFICACIÓN

3.1. ENFOQUE

La participación es un mecanismo para poder garantizar el correcto desarrollo de todo el proceso planteado en este proyecto. Este medio garantiza la adecuación del diagnóstico a la realidad de demandas e intereses que se debe satisfacer, permite aglutinar intereses complementarios, y en ocasiones opuestos, y legitima el proceso de toma de decisiones pues es compartido y consensuado por todos los actores.

Por lo tanto, nos permite:

- Lograr una buena participación para la identificación y propuesta de indicadores del Plan.
- Impulsar la participación y comunicación en la gestión del ciclo integral del agua.
- Activar el modelo de debate para establecer nuevas fórmulas de relación entre la Administración del Agua y los actores del territorio, sean usuarios, entidades de gobierno local, asociaciones económicas, entidades sociales y entidades ambientales.
- Propiciar y facilitar el nivel de conocimiento mutuo, respeto y confianza entre los diversos actores de la cuenca.
- Incrementar la eficiencia de la gestión pública del agua y reducir el conflicto alrededor de dicha gestión.

La participación es una herramienta de amplia utilidad en la planificación hidrológica porque vertebrata el territorio, obliga a un plan realista con las necesidades y limitaciones existentes y legitima el proceso de toma de decisiones.

El proceso de gestión de la participación es un reto donde todos los actores deben ser escuchados, entendidos y comprendidos junto a los otros miembros en un marco de respeto mutuo donde debe decidirse consensuadamente porque la suma de las partes supera a la visión particular de cada uno.

Por lo tanto, más allá de un lugar de encuentro para compartir los datos, la información y el resultado de los modelos aplicados, es un ejercicio donde cada miembro debe seguir unos estados o fases que le permitan salir de su visión particular (y a menudo cerrada) a aportaciones externas, para poder encontrar una solución común.

- Migrar de la visión individualista, no productiva (a menudo opaca), a la independencia de exponer públicamente los intereses de forma clara y operativa: verbalizar ante los demás los intereses propios, superando miedos y complejos, eliminando los prejuicios de las propuestas. Es una acción de identidad.
- Migrar de una acción independiente a una acción colectiva: las tareas de ésta segunda parte permite a los miembros abrir la mente, escuchar y ser comprensivos con los intereses de los demás a la vez que se les obligará a defender y justificar sus intereses ampliando su radio de influencia en la comunidad.

3.2. PLANIFICACIÓN CON VISIÓN COMPARTIDA

La metodología desarrollada en la formulación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca Vilcanota Urubamba se basa en el marco de la visión compartida, la cual integra tres prácticas:

- Planificación de los recursos hídricos, como un elemento esencial para realizar una adecuada gestión de dichos recursos.
- La participación estructurada de los usuarios, como fue prevista en el grupo de planificación conformado por la empresa consultora, la Coordinación Técnica de Cuenca y los organismos desconcentrados de la ANA; grupo clave con los grupos técnicos de trabajo; grupos de interés con los actores de la cuenca representada por instituciones y organismos y el Consejo de Recursos Hídricos que validará desde un punto de vista técnico y legal la documentación producida.
- El modelo colaborativo, para la proyección de los diferentes escenarios en la gestión de los recursos hídricos.



Figura 1. Metodología de visión compartida

Para lograr la participación activa de los actores en todos los procesos de la formulación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca Vilcanota-Urubamba, se han tomado en cuenta:

- Garantizar la participación de hombres y mujeres en todos los procesos de formulación del plan y en la toma de decisiones.
- Nos hemos adecuado al uso del quechua, idioma usado con mayor frecuencia en las comunidades campesinas, el cual nos permitió tener una comunicación más horizontal con los participantes.
- En todo el proceso de formulación del plan, hemos valorado mucho el conocimiento y los saberes ancestrales, hemos recogido todas sus propuestas de los actores que fueron insertadas en el documento.
- Se ha valorado todas las prácticas ancestrales sobre el cuidado y protección del agua que se promueven en las comunidades, la importancia de la relación de su cultura con la Pachamama y la cosmovisión andina.

3.3. MARCO CONCEPTUAL

La participación ciudadana es un proceso público, dinámico y flexible que, a través de la aplicación de variados mecanismos, tiene por finalidad poner a disposición de la población involucrada información oportuna y adecuada respecto de las actividades del PGRHC, promoviendo el dialogo y la construcción de consensos, conociendo y canalizando las opiniones, posiciones, puntos de vista, observaciones o aportes respecto de las actividades del PGRHC para la toma de decisiones de la autoridad competente en los procedimientos administrativos a su cargo. Corresponde al Estado (a través de sus niveles de gobierno) garantizar el derecho a la participación ciudadana en la elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos.

Para tal efecto, la participación ciudadana en la elaboración del PGRHC necesita el involucramiento de todos los actores como autoridades decisores de los gobiernos locales y regionales, autoridades comunales y representantes de la sociedad civil, ya que a través de ello, se garantizará la implementación de dicho plan; este proceso que forma parte de una estrategia de articulación a corto, mediano y largo plazo entre el Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca Vilcanota-Urubamba, los actores involucrados y la población involucrada debe ser inclusivo, continuo y transparente.

Principios de la GIRH:

La Conferencia Internacional de Dublín sobre Agua y Medio Ambiente (CIAMA) realizada en 1992, se realizó con la finalidad de abordar una grave situación de escasez y uso abusivo del agua dulce, que a su vez impedía el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente. Las conclusiones se resumieron en los siguientes principios:

- El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y medio ambiente.
- El aprovechamiento y la gestión del agua deben inspirarse en un enfoque basado en la participación de los usuarios, los planificadores y los responsables de las políticas a todos los niveles.
- La mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua.
- El agua es un bien público y posee un valor económico y social en todos sus diversos usos que compiten entre sí.

- La gestión integrada de los recursos hídricos se basa en el uso sostenible y la gestión eficaz y equitativa del agua.

Principios de la OCDE – Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico:

Perú es uno de los primeros países en colaborar con la OCDE a través de un programa que se desarrolló en torno a cinco áreas clave: el crecimiento económico; gobernanza pública, anticorrupción y transparencia; capital humano y productividad; y medio ambiente. El Programa comprendió proyectos de revisión de políticas, implementación y creación de capacidad, participación en los Comités de la OCDE y adhesión a determinados instrumentos jurídicos de la OCDE.

En el estudio sobre la Gobernanza Pública: Perú 2016, compara estas prioridades de reforma de gobernanza contra el objetivo de fortalecer la agilidad estratégica del Estado para establecer, conducir y operar una estrategia de desarrollo nacional con el fin de alcanzar el crecimiento inclusivo y la prosperidad en todas las regiones del país. El Estudio recomienda al gobierno formas de enfrentar estos retos y ha identificado áreas prioritarias de acción para fortalecer la calidad y la eficiencia de las instituciones públicas con el fin de mejorar sus resultados.

3.4. METODOLOGÍA

Durante las diferentes etapas del proceso se ha trabajado con un enfoque prospectivo, proyectando los escenarios y visión. Esto implica el plantear soluciones a los problemas hídricos existentes en la situación actual con un nivel aceptable de seguridad hídrica.

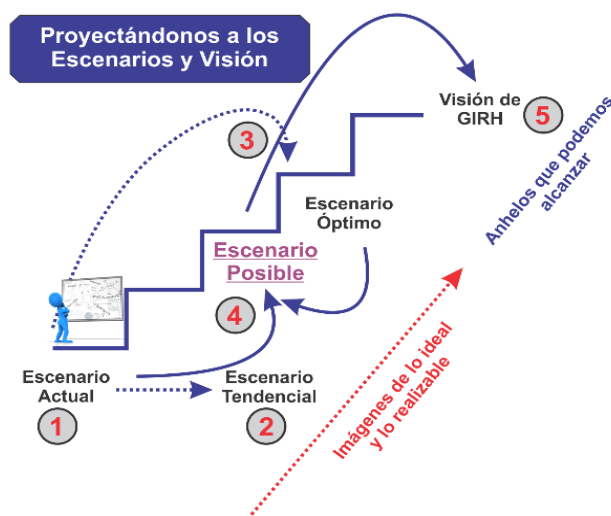


Figura 2. Desarrollo del Plan de Gestión de cuenca. Fuente: TdR estudio

La primera etapa del estudio sirvió para caracterizar la cuenca, definir el **escenario actual (1)** identificando los problemas existentes en la cuenca y definiendo una línea base a partir de indicadores de desempeño. Este escenario, si no se propusiera ninguna intervención, derivaría en un **escenario tendencial (2)** en el cual no se resolverían muchos de los problemas detectados.

En la segunda etapa se caracterizó la cuenca en un **escenario óptimo (3)** a largo plazo (2050), donde se reflejaba la situación que se desea en un futuro para la cuenca, habiendo cubierto todas las brechas definidas a largo plazo.

La Etapa 3 aterrizó a un **escenario posible (4)** a medio plazo (2030), donde se definen más concretamente las intervenciones que se desarrollarían durante los próximos 10 años.

3.4.1. Metodología para el proceso participativo:

Para lograr la construcción del Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca, el CRHC ha construido mecanismos y espacios de participación como los Grupos Técnicos Temáticos – GTT, los Grupos Territoriales – GT y la Red de los Comunicadores Hídricos, a través de diversas estrategias se lograron garantizar la participación activa de los diversos actores y lograr compromisos para su posterior implementación del Plan.

Este proceso se debía realizar de manera presencial, pero se realizó mediante reuniones virtuales siguiendo el Decreto de Urgencia N° 026-2020, que autoriza el trabajo remoto hasta el fin de la emergencia sanitaria y su posterior actualización Decreto de Urgencia N° 055-2021 en el cual el Gobierno extendió la vigencia del trabajo remoto en los sectores público y privado hasta el 31 de diciembre de 2021, como medida para prevenir contagios de COVID-19. De esta manera se ha logrado realizar el trabajo previsto a pesar de la situación de pandemia.

La metodología de trabajo para los diversos procesos se realizó de la siguiente manera:

- La convocatoria de los actores tanto para los GTT, GT y Comunicadores Hídricos estuvieron a cargo de la CTC, a través de la relación directa que se mantiene en todo el proceso, lograron garantizar la participación de todos los actores.
- Se han implementado las reuniones de trabajo con los Grupos Técnicos Temáticos y los talleres con los Grupos Territoriales de forma virtual, utilizando la plataforma digital zoom, medio virtual que permitió llevar con total normalidad, siendo de manera interactiva y participativa entre todos los actores.
- Se han socializado videos informativos con los resultados del proceso de elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos, videos adecuados para los diversos grupos, utilizando el idioma quechua para los grupos territoriales y otros.
- Con los GTT y GT nos ha permitido consensuar las medidas de intervenciones para la Cuenca que queremos al año 2030.
- Se han recogido los aportes de los actores, el cual permitió fortalecer las propuestas de intervención que se han ido construyendo en el proceso participativo.
- Nos ha permitido priorizar la urgencia e importancia de las intervenciones propuestas.
- El proceso participativo nos permitió el involucramiento de los actores en los diversos problemas de la comunidad, así mismo, ser parte de la solución; por ello, la participación de los actores es importante en la toma de decisiones.

4. CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA

4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA

A continuación, se describen las principales características de la cuenca Vilcanota-Urubamba, las mismas que quedan debidamente detalladas en los Anexos del Informe de Diagnostico presentado en la Etapa I del Plan.

La información ha sido recopilada y analizada a partir de la información secundaria disponible y lo más actualizada posible, así como de las visitas de campo realizadas que han permitido verificar in situ las características recogidas en los estudios antecedentes. En el Anexo 1 del Informe de Diagnostico se incluyó un resumen de los estudios y datos antecedentes recopilados.

4.1.1. Caracterización espacial de la cuenca

La cuenca Vilcanota-Urubamba se encuentra ubicada geográficamente entre los meridianos 76°12' y 78°30' de longitud oeste y los paralelos 5°02' y 10°53' de latitud sur, con un área total de 58 735 km². Altitudinalmente se extiende desde la zona de desembocadura al Ucayali con una altitud de 240 msnm hasta la línea de cumbres de la Cordillera Oriental de los Andes, cuyos puntos más elevados llegan a alcanzar los 6 372 msnm del nevado Ausangate.

Sistemas	Datum	Componentes	Valor	
			Mínimo	Máximo
Coordenadas Geográficas	Horizontal WGS 1984	Longitud Oeste	73° 45'	70° 48'
		Latitud Sur	10° 10'	14° 37'
Coordenadas UTM Zona 18	Horizontal WGS 1984	Metros Este	636197	955 020
		Metros Norte	8376945	8 875 300
Altitud	Vertical Nivel Medio del Mar	msnm	240 msnm Atalaya	6 372 ³ msnm Nevado Ausangate

Tabla 1. Ubicación geográfica. Fuente: elaboración propia con datos del Estudio de delimitación de los ámbitos territoriales ALAS Urubamba Vilcanota 2017

El rio Urubamba transcurre a través de las provincias de Canchis, Quispicanchi, Paucartambo, Calca, Urubamba y La Convención en el departamento del Cusco y termina en Ucayali, luego de haber recorrido 928,76⁴ km.

Políticamente, se ubica en las regiones Cusco y Ucayali, abarcando las provincias de Acomayo, Anta, Calca, Canas, Canchis, Cusco, La Convención, Paucartambo, Quispicanchi, Urubamba y Atalaya. Su ubicación política se muestra en la Figura 3.

La cuenca Vilcanota-Urubamba depende de la Autoridad Administrativa del Agua XII Urubamba-Vilcanota, y abarca el ámbito de 3 Autoridades Locales del Agua (ver Figura 4).

- La Convención
- Cusco
- Sicuani

En la Figura 5 y Figura 6 se muestran figuras de la red hidrológica y de la ubicación hidrográfica de la cuenca Vilcanota-Urubamba.

³ Fuente: Estudio de delimitación de los ámbitos territoriales ALAS Urubamba Vilcanota 2017

⁴ Fuente: Estudio de delimitación de los ámbitos territoriales ALAS Urubamba Vilcanota 2017

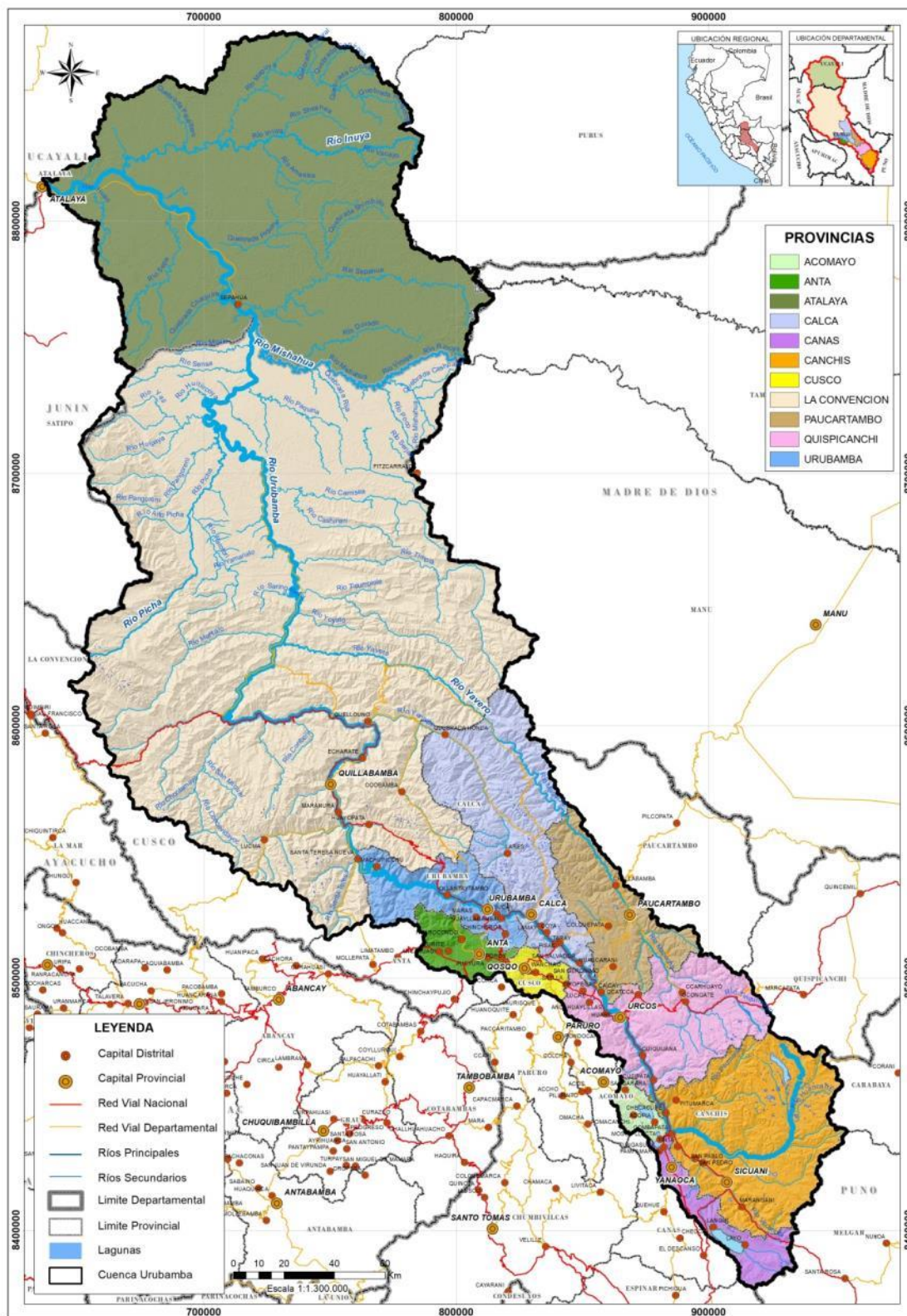


Figura 3. Ubicación política de la cuenca Vilcanota-Urubamba. Fuente. elaboración propia.



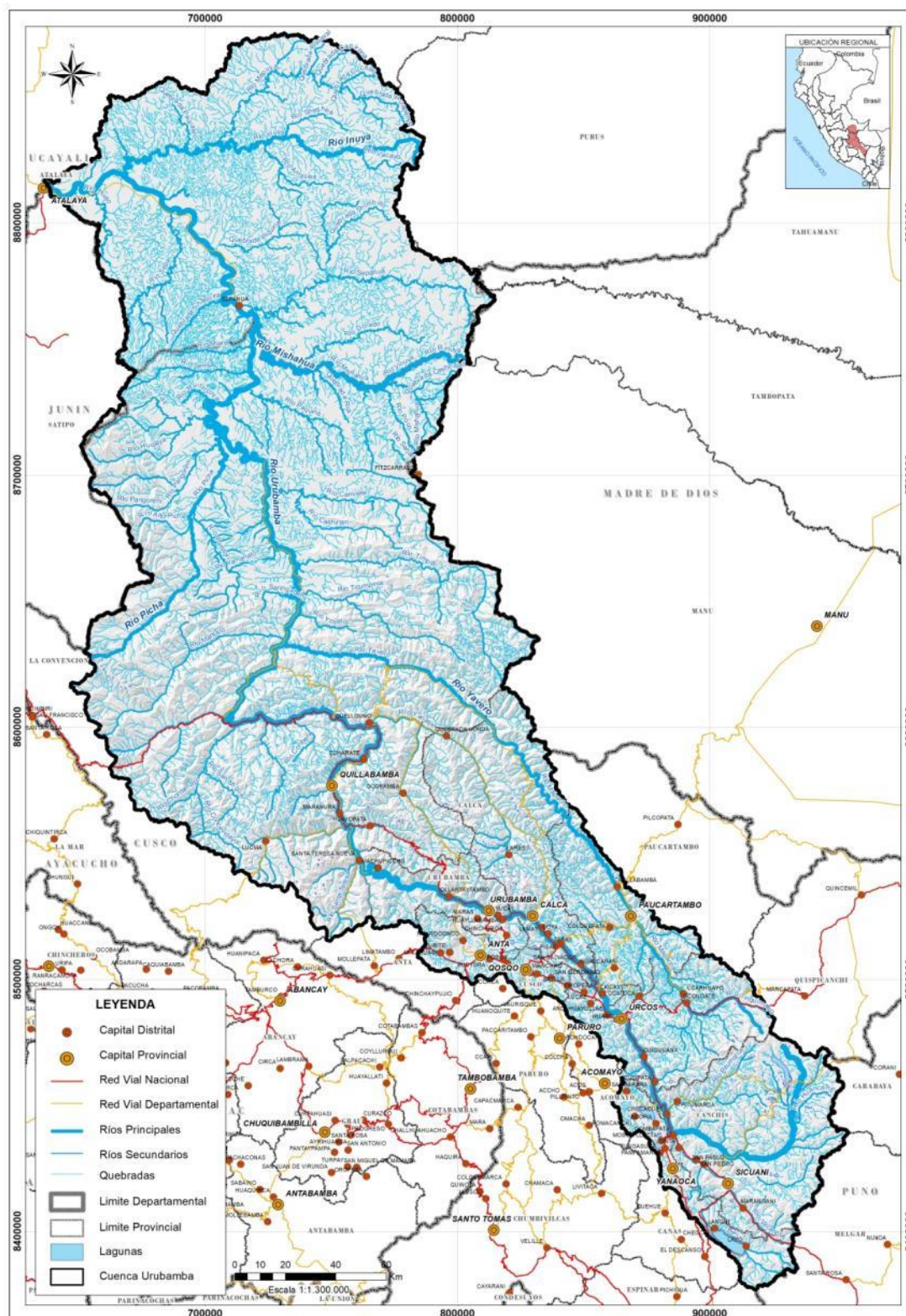
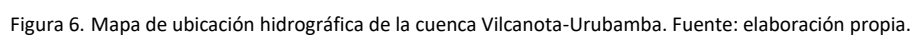


Figura 5. Ríos y quebradas en la cuenca Vilcanota-Urubamba



4.2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LA CUENCA

4.2.1. Codificación hidrográfica

La delimitación y codificación de las cuencas hidrográficas, elaborado por la ex-Intendencia de Recursos Hídrico (hoy ANA) plasmado en el Mapa de Unidades Hidrográficas del Perú, y aprobado mediante Resolución Ministerial Nº 033-AG-2008 de fecha 17 de enero de 2008, determina que la cuenca del río Vilcanota-Urubamba corresponde al nivel 4 según la metodología de Pfafstetter.

La delimitación de unidades hidrográficas de la cuenca del río Urubamba nivel 5 se detalla a continuación:

Cuenca	Unidad Hidrográfica	Código	Superficie (km ²)	Porcentaje
Urubamba	Cuenca Alta del Urubamba	49949	73	0.1%
	Cuenca del río Yavero	49948	5 462	9.3%
	Intercuenca Medio Alto Urubamba	49947	7 659	13.0%
	Cuenca Picha	49946	3 724	6.3%
	Intercuenca Medio Urubamba	49945	3 380	5.8%
	Cuenca Mishahua	49944	3 371	5.7%
	Intercuenca Medio Bajo Urubamba	49943	7 458	12.7%
	Cuenca Inuya	49942	5 623	9.6%
	Intercuenca Bajo Urubamba	49941	883	1.5%
TOTAL			58 735	100%

Tabla 2. Unidades hidrográficas del ámbito. Fuente: elaboración propia a partir del Mapa de Unidades Hidrográficas del Perú (2008).

4.2.2. Red hidrográfica

El río Urubamba nace en la confluencia de los ríos Vilcanota y Yanatile con el nombre de Alto Urubamba ubicado aguas abajo de la localidad de Quellouno, distrito de Echarate a 800 msnm. Asimismo, en la localidad de Poyentimari, distrito de Echarate a 450 msnm se localiza la confluencia del río Mapacho (Yavero) con el Urubamba a partir el cual se conoce con el nombre de Medio Urubamba discurre en dirección Noreste hasta el punto de efluencia de la cuenca.

La pendiente media del río Vilcanota, desde la naciente hasta la confluencia con el río Yanatile es de 0,93%, la del río Yanatile es de 3,15%, la del río Mapacho es 1,3% y la del río Urubamba es de 0,48% caracterizado el curso del río presenta una serie de meandros.

El río Vilcanota nace en los nevados del Abra La Raya a una altitud de 4 326 msnm. discuriendo en una dirección Nor-Este, recibe aportes del río Hercca, el cual se origina en la Laguna Langui, luego recibe los aportes del río Salcca, el cual se origina en la Laguna Sibinacocha, también los aportes de ríos Pitumarca, Huarcoondo, Santa Teresa, Tacuyoc, para finalmente unirse con el río Yanatile dando origen al río Urubamba. En su sector interandino, el Urubamba discurre por un lecho con fuerte pendiente lo que origina que sus aguas se desplacen a gran velocidad. El valle que forma es estrecho y su ensanchamiento se produce cuando el río penetra a la Selva Alta. Grandes cañones fluviales alternan con valles amplios, hasta concluir con el Pongo de Mainique, donde el lecho fluvial que se angosta considerablemente. El valle que forma el río Urubamba y sus afluentes en esa zona es conocido con el

nombre de valle de La Convención. Finalmente desemboca en el río Tambo, a la altura de la localidad de Atalaya, para dar origen al río Ucayali, en la región del mismo nombre.

El río Mapacho nace principalmente de lagunas y los deshielos de la cordillera del Nevado Ocongate localizados en la cabecera de la cuenca del río Mapacho. Recibe afluentes de los ríos Ccatoc, Pichihua, Quencomayo, Huilluca, Chunchusmayo, Matoriato. Esta cuenca del Mapacho presenta un relieve accidentado encañonado, con pocas extensiones de terrenos planos.

El río Yanatile nace en el Abra de Amparaes, producto del almacenamiento de lagunas y frecuentes precipitaciones durante todo el año. La cabecera de esta cuenca se localiza en una región convectiva, cuya característica es que durante la época de estiaje hay precipitaciones permanentes, lo que mantiene el recurso hídrico durante todo el año.

El régimen de las aguas presenta crecientes relacionadas con fenómenos meteorológicos producidos en la alta montaña (fuertes nevadas que originan crecientes cuando las nieves se deshuelan).



Figura 7. Confluencia entre ríos Vilcanota y Yanatile - Quellouno - Cusco

4.2.3. Morfología y fisiografía de la cuenca

La cuenca Vilcanota - Urubamba se encuentra localizada entre la Cordillera Oriental y la zona de altiplanicies. La Cordillera Oriental, cambia de NW-SE al E-W, en el cierre norte de las subcuencas Alto Urubamba y Yavero, observable por la alineación de los nevados más altos. En cambio, la zona de altiplanicie, es una unidad caracterizada por presentar un relieve relativamente suave, con altitudes que varían de 3 200 a 3 800 msnm, estas altiplanicies están drenadas por los ríos afluentes del Vilcanota, separadas de la Cordillera Oriental por las fallas con dirección NW a SE.

En el Anexo 02 Caracterización física del Informe de Diagnostico se incluye más detalle sobre la topografía y fisiografía de la cuenca.

4.2.4. Caracterización geológica

Dada la extensión de la cuenca, la geología es compleja y las unidades litoestratigráficas se modifican y adaptan a los estudios geológicos más recientes y a la cartografía a menor escala, que permite definir nuevas unidades o agrupar otras que anteriormente fueron consideradas independientes.

En el Anexo 02 Caracterización física del Informe de Diagnostico se incluye todo el detalle sobre Geología

4.2.5. Usos del suelo

El uso del suelo se refiere a la ocupación de una superficie determinada en función de su capacidad agrológica y por tanto de su potencial de desarrollo. Se clasifica de acuerdo a su ubicación como urbano o rural, representa un elemento fundamental para el desarrollo de la ciudad y sus habitantes ya que es a partir de éstos que se conforma su estructura urbana y por tanto se define su funcionalidad.

Uso del suelo	Área (km²)	% Total de Área
Área agrícola	4 845,92	8,25%
Cuerpos de agua	149,93	0,25%
Praderas/arbustos	15 450,8	26,30%
Zona de nieve	9,25	0,02%
Zona húmeda	38 268,92	65,16%
Zona construida	10,18	0,02%
TOTAL	58 735	100%

Tabla 3. Uso del suelo en la cuenca Vilcanota-Urubamba. Fuente: a partir de datos ZEE

En el Informe de Diagnostico se incluye más detalle sobre los usos del suelo de la cuenca.

4.2.6. Caracterización hidrológica

El río Urubamba nace en la confluencia de los ríos Vilcanota y Yanatile con el nombre de Alto Urubamba ubicado aguas abajo de la localidad de Quellouno, distrito de Echarate a 800 msnm. Asimismo, en la localidad de Poyentimari, distrito de Echarate a 450 msnm se localiza la confluencia del río Mapacho (Yavero) con el Urubamba a partir el cual se conoce con el nombre de Medio Urubamba discurre en dirección Noreste hasta el punto de efluencia de la cuenca.

La pendiente media del río Vilcanota, desde la naciente hasta la confluencia con el río Yanatile es de 0,93%, la del río Yanatile es de 3,15%, la del río Mapacho es 1,3% y la del río Urubamba es de 0,48% caracterizado el curso del río presenta una serie de meandros.

El régimen de las aguas presenta crecientes relacionadas con fenómenos meteorológicos producidos en la alta montaña (fuertes nevadas que originan crecientes cuando las nieves se deshielan).

En el anexo 4 Caracterización de los Recursos Hídricos del Informe de Diagnostico, se describe el sistema y se detalla el cálculo de los volúmenes de agua para cada una de las subcuencas definidas en el modelo hidrológico.

4.3. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO AMBIENTAL

4.3.1. Cobertura vegetal

La caracterización de la cobertura vegetal constituye una herramienta de gestión de los recursos naturales y de los servicios ecosistémicos en el marco de la política nacional del ambiente. Además, de su variación depende el grado de erosión y de infiltración, teniendo un efecto sobre el recurso hídrico de la cuenca.

La vegetación de la cuenca del río Urubamba se caracteriza por ser frondosa y, en gran parte de su extensión, especialmente en la cuenca baja, se trata de áreas naturales protegidas y con escasa presencia humana. La cobertura vegetal de la cuenca Urubamba se compone mayoritariamente por

bosque húmedo (73%), seguido por pajonal altoandino (16,5%). La agricultura costera y altoandina ocupa únicamente un 2,6% de la cuenca.

4.3.2. Ecología – Formaciones ecológicas

La configuración geomorfológica, climática y cobertura vegetal del ámbito de incidencia de la cuenca de Urubamba ha determinado la definición de 23 zonas de vida agrupadas en 11 formaciones ecológicas (fuente: mapa ecológico del Perú, INRENA 1995).

La formación ecológica predominante es claramente el bosque muy húmedo, húmedo y pluvial. Seguidamente se tienen las formaciones tipo pajonal de puna húmeda que en total suponen un 13,3% de la extensión de la cuenca. Vale la pena resaltar que la importancia de estas formaciones ya que se consideran las “generadoras de recurso hídrico”.

En el Anexo 02 Caracterización física del Informe de Diagnostico se detallan las diferentes zonas de vida de la cuenca Vilcanota-Urubamba.

4.3.3. Áreas naturales protegidas

En la cuenca del Vilcanota-Urubamba se ubican diversas áreas naturales protegidas:

- Reserva Comunal de: Machiguenga
- Parque Nacional de Otishi
- Dos (02) Santuarios: el Santuario Histórico del Machupichu y el Santuario Nacional de Megantoni
- Área de Conservación Regional de Choquequirao, Área de Conservación Regional de Ausangate y Área de Conservación Regional Chuyapi Urusayhua.
- Doce (12) Áreas de Conservación Privadas: Matoriato, Santuario La Verónica, San Luís, Siete Cataratas – Qanchis Paccha, Hatun Queuña-Quishuarani Ccollana, Abra Málaga Thastayoc-Royal Cinclodes, Mantamay, Choquechaca, Sele Tecse – Lares Ayllu, Pampacorral, Qosqocahuarina y Pillco Grande-Bosque de Pumataki.
- Zonas de amortiguamiento correspondientes a Machiguenga, Megantoni, Machupichu, Otishi y Manu.

En el apartado 4.4 Área Naturales Protegidas del Anexo 02 Caracterización física del Informe de Diagnostico se detallan las diferentes ANP de la cuenca Vilcanota-Urubamba.

4.3.4. Servicios ecosistémicos

Los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos son instrumentos que permiten generar, canalizar e invertir en acciones orientadas a la conservación, recuperación y uso sostenible de los ecosistemas, como fuente de servicios ecosistémicos, a través de acuerdos voluntarios entre contribuyentes y retribuyentes.

- ✓ Se considera contribuyente del servicio ecosistémico: a la persona natural o jurídica, pública o privada, que mediante acciones técnicamente viables contribuye a la conservación, recuperación y uso sostenible de las fuentes de los servicios ecosistémicos.
- ✓ Se considera retribuyente del servicio ecosistémico: a la persona natural o jurídica, pública o privada, que, obteniendo un beneficio económico, social o ambiental, retribuye a los contribuyentes por el servicio ecosistémico.

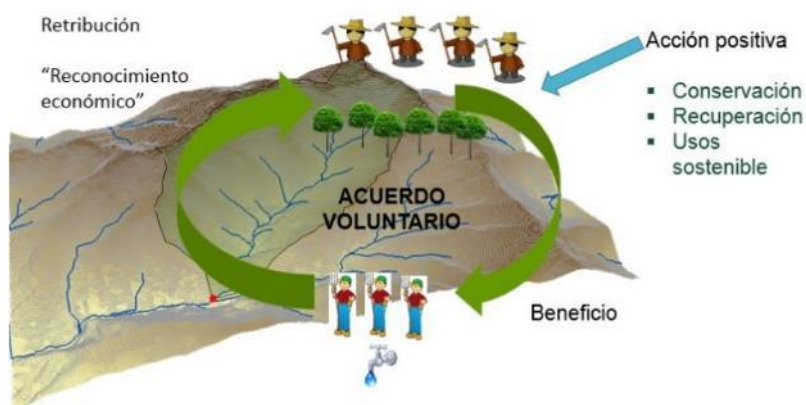


Figura 8. Bases de los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos. Fuente: MINAM.gob.pe

Independientemente de las áreas naturales protegidas de la cuenca, se ha realizado la consulta de servicios ecosistémicos existentes (<https://serviciosecosistemicos.minam.gob.pe/buscador>). Los resultados indican que en el ámbito de la cuenca no existe actualmente ninguna iniciativa activa de servicio ecosistémicos, ya sea de regulación hídrica o de secuestro de carbono registrado por MINAM.

Por parte de SEDACUSCO, ésta viene implementando los MERESE desde 2013 a raíz del conflicto de Piuray, cuando determinaron destinar 4.8% (S/ 1.20 a S/ 1.50 promedio-uso doméstico) de lo pagado en cada recibo. El fondo debe invertirse en infraestructura verde y proteger Piuray.

Otra entidad que está aplicando la retribución por servicios ecosistémicos es el Instituto de Manejo de Agua y Medio ambiente (IMACusco) que implementó en 2019 el proyecto “Recuperación del servicio ecosistémico de regulación hídrica en la cuenca de Pachatusan en el distrito de Oropesa en las comunidades de Patabamba, Ccajyapata, Kehuar Y Patacancha”. El objetivo principal era disminuir la escasez de agua a través de mejorar y potenciar el servicio eco-sistémico de regulación hídrica. En 2017 se inició el proyecto “Recuperación Del Servicio Ecosistemico De Regulación Hídrica En La Microcuenca De Huayllahuaycco De La Comunidad Campesina De Patacancha - Distrito De Huancarani - Provincia De Paucartambo - Departamento Del Cusco”, con el objetivo de disminuir la escasez de agua a través de mejorar y potenciar el servicio eco-sistémico de regulación hídrica.

Se destaca que este tema tiene una gran relevancia en la cuenca Vilcanota-Urubamba, y constituye una gran potencialidad a este aspecto que debe ser considerada y debe tomarse en cuenta en los programas de medidas y acciones que se determinarán en el Plan.

4.3.5. Calidad del agua

4.3.5.1. Clasificación de los cuerpos de agua

Según Resolución Jefatural N°056-2018-ANA donde se aprueba la clasificación de cuerpos de agua superficiales y marino-costeros, para esta UT:

- Desde la naciente del río Vilcanota hasta el distrito de Combapata se considera Categoría 4: conservación del ambiente acuático.
- Desde el distrito de Combapata hasta Quiquijana (Mollebamba), se considera Categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales.

De acuerdo al Artículo 4; de la R.J N°056-2018-ANA, indica “Aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en cuerpos naturales de agua no categorizados”; en tanto no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua a través del procedimiento de clasificación, se aplica la categoría del recurso hídrico al que este atributa

En referencia a las lagunas, estas se consideran como categoría 4 (conservación del ambiente acuático para lagos y lagunas) según se define en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.

A efectos de la calidad de las aguas, esta categoría sirve para establecer los Estándares de Calidad de las Aguas (ECA) tal y como se establecen en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.

4.3.5.2. Red de monitoreo

Actualmente la ANA viene realizando monitoreos de calidad a través de una red establecida a tales aspectos. Los monitoreos son realizados por las 3 ALAs que componen el ámbito de la cuenca.

La red actual de monitoreo del ALA Sicuani se compone de 11 puntos de monitoreo.

Código Estación	Descripción	UTMX	UTMY
RVilc-01	Río Vilcanota; Ubicado, a 20 metros aguas abajo del puente de acceso al centro experimental UNSAAC	279 905	8 398 897
RVilc-03	Río Vilcanota; Ubicado a 200 metros después del punto de Vertimiento de la Fábrica de Tejidos Chectuyoc-Marangani.	263147	8415492
RHerc-01	Río Hercca; Ubicado aguas arriba del puente antiguo vía Sicuani-Langui	260385	8418789
RVilc-02	Río Vilcanota, Ubicado aguas arriba del puente Quiroz Galbao.	259466	8422505
RVilc-04	Río Vilcanota; Ubicado a 200 metros del Punto de Vertimiento PTAR-Sicana	257029	8423909
RVilc-05	Río Vilcanota ubicado a 80 metros aguas arriba del puente de acceso a la Comunidad de Queramarca del distrito de Tinta.	244470	8430176
RChac-01	Río Chacamayo; Ubicado a 20 metros aguas arriba del puente ferro viario, Centro Poblado Chosecani del Distrito de Pampamarca.	236619	8439321
RVilc-06	Río Vilcanota; Ubicado a 200 metros después del punto de vertimiento del distrito de Combapata	236917	8439630
RSalc-01	Río Salcca; Ubicado a 30 metros aguas abajo del Puente Colonial del Distrito de Combapata.	236802	8440287
RVilc -07	Río Vilcanota: Ubicado entre los distritos de Cusipata y Quiquijana.	225365	8468637
RVilc-08	Río Vilcanota; Ubicado 200 metros después del vertimiento de aguas residuales del Distrito de Quiquijana.	224257	8470927

Tabla 4. Puntos monitoreados en el ámbito correspondiente al ALA Sicuani

El ALA Cusco realiza actualmente monitoreos de 37 puntos de control.

Código	Descripción	UTM X	UTM Y
Rvilc10	Río Vilcanota, aguas abajo del Puente de Urcos- margen derecha.	214813	8487654
RVilc11	Río Vilcanota, aguas abajo de la confluencia con el río Huatanay 250 metros del puente de Huambutio	206202	8497238
RHuat4	Río Huatanay altura del centro poblado de Huacarpay	204612	8493957
RHuat6	Río Huatanay 100m aguas arriba de la unión con el río Vilcanota	206576	8496934
RVilc12	Río Vilcanota sector Ccanocata aguas arriba CP Pisac	193200	8512520
RVilc13	Río Vilcanota, 100m aguas abajo del poblado de Pisac	188986	8514668
RVilc14	Río Vilcanota, 200m aguas arriba del poblado de Calca	179709	8523675
RJoch1	Río Jochoc antes de su confluencia con el Río Tiobamba	184808	8534098
RJoch2	Río Jochoc antes de su desembocadura con el Río Vilcanota	179403	8524943
RVilc18	Río Vilcanota, 100m aguas abajo del Poblado de Urubamba	810178	8527120
RVilc20	Río Vilcanota, altura de la estación ferroviaria Ollantaytambo 100m después del Río Patacanha	795469	8532349
RHuar1	Río Huarcocondo antes de la confluencia con el río Vilcanota - centro poblado de Pachar.	810080	8527564

Código	Descripción	UTM X	UTM Y
RCori1	Río Corimarca 800 m aguas abajo confluencia con la laguna de Piuray	819588	8513842
RHuar2	Río Huarcocondo 200 metros aguas arriba del puente de acceso al centro poblado de Huarcocondo	802473	8514279
RQuer1	Río Querahuayllo, 40 metros aguas arriba del parque "aventure park" en el distrito Poroy.	821386	8504810
RJaja1	Río Jajahuana en la altura del centro poblado de San Rafael - Ancahuasi -cruce- a 150 m de la autopista	796828	8507249
RCach1	Río Cachimayo, en la altura del sector Pacpapata- Bellavista, altura de Industrias Cachimayo, 450 m de la autopista.	815437	8508291
RChoc1	Río Chocco; altura del Km 4, antes de poblado Chocco	178466	8497705
RJaqu1	Río Jaquira; quebrada Jaquira a unos 400 metros aguas debajo de las captaciones de agua. Cerca al botadero de Jaquira	822965	8499285
RJaqu2	Río Jaquira 200 metros aguas arriba de la confluencia del río Jaquira con el Río Huancaro	823425	8499120
RHuan1	Río Huancaro aguas abajo confluencia Chocco y Cachona	177171	8501026
RHuat1	Río Huatanay antes del camal Kayra altura del puente	188874	8499811
RHuat5	Río Huatanay altura puente Tupac Amaru – Tomas Katari	185237	8501574
RHuat2	Río Huatanay 200 metros aguas arriba de la PTAR SEDACUSCO	189493	8499766
RHuat3	Río Huatanay paradero angostura	190161	8499848
RHuac1	Desembocadura de la laguna de Huacarpay	205107	8493413
RVilc15	Pasando el poblado de Calca	177241	8524589
RCachi1	Altura de la Urb. Manantiales antes de desembocar al río Huatanay	183956	8501812
Rsaph1	Antes del Campamento Municipal de la Provincia de Cusco	176372	8504870
RVilc19	Río Vilcanota, altura del puente ferroviario entre Pachar y Ollantaytambo	801296	8531049
RHuar(o)1	Altura del C.P. Huaro	213835	8484758
RHatu1	Antes del C.P. de Izcuchaca, altura de la Urb. El Bosque	810268	8510032
Rhatu2	Pasando el poblado de Izcuchaca a altura de Chacacurqui,	807961	8509848
RHatu3	Pasando la Fabrica ALSUR, altura de la comunidad de Markjo.	801965	8510727
RTull1	Altura del ingreso al centro arqueológico de Sacsayhuaman	177422	8504539
RSaph2	Altura del Ovalo Pachacutec	178737	8501991
RHuar(o)2	Altura del C.P. Huaro	213484	8484765

Tabla 5. Puntos monitoreados en el ámbito del ALA Cusco

La ALA La Convención, monitorea 74 puntos de monitoreo, abarcando las 2 Unidades territoriales Medio Urubamba y Medio Bajo Urubamba.

Código	Descripción	UTM X	UTM Y
RUrub3	Río Urubamba, Ubicado a 500 metros aguas debajo del centro poblado de Ivochote, se accede en bote por el río Urubamba, altura del final de la base Militar.	721844	8621831
RYave4	Río Yavero antes de la confluencia con el río Urubamba	731649	8633282
RUrub4	Río Urubamba, ubicado en el paso del Pongo de Mainique altura de las cataratas Velo de Novia, se accede en bote por el río Urubamba.	737110	8647174

Código	Descripción	UTM X	UTM Y
RUrub6	Río Urubamba, ubicado aguas abajo del campamento de la planta de gas de Camisea, a 2 km aproximadamente del vertimiento de agua residual doméstica, se accede vía fluvial por el río Urubamba.	724746	8692276
RYoya1	Río Yoyato, antes de la confluencia con el río Urubamba	736646	8644667
RTicu1	Río Ticu, antes de la confluencia con el río Urubamba	736590	8652597
Qkima1	Quebrada Kimariato antes de la confluencia con el río Urubamba	724133	8681372
RUrub19	Río Urubamba, después de la confluencia con la quebrada Kimariato	724372	8681862
RUrub18	Río Urubamba antes de la confluencia con la Quebrada Kimariato	724734	8680923
RUrub5	Río Urubamba, ubicado antes del campamento de la planta de gas de Camisea, altura del inicio del aeródromo, se accede vía fluvial por el río Urubamba.	723297	8689649
RUrub20	Río Urubamba, antes de la confluencia con el río Camisea	723584	8703818
RUrub21	Río Urubamba, después de la confluencia con el río Camisea	723858	8704796
RCami1	Río Camisea, antes de la confluencia con el río Urubamba	724661	8703829
RPich1	Río Picha antes de la confluencia con el río Urubamba	703938	8715240
RUrub7	Río Urubamba, ubicada en la curva del río antes del campamento de la planta de Gas Repsol en Nuevo mundo, se accede vía fluvial por el río Urubamba.	701523	8722727
RUrub8	Río Urubamba, ubicado aguas abajo del campamento de la planta de gas de Nuevo Mundo por el río Urubamba.	703255	8722979
RUrub9	Río Urubamba; aprox 1000 metros antes de la confluencia con el río Mishahua.	719663	8759747
RUrub10	Río Urubamba; aproximadamente a 300 m. después de la confluencia con el río Mishahua.	720293	8762590
RUrub11	Río Urubamba; aproximadamente a 01 km después de la confluencia con el río Mishahua,	713301	8766002
RSepah1	Río Sepahua; altura del centro poblado de Sepahua, puerto de Sepahua,	715437	8767424
RSepah2	Río Sepahua, antes de la desembocadura en el río Urubamba	713245	8766796
RUrub12	Río Urubamba, después de la confluencia con el río Sepahua, aguas abajo del vertimiento	712343	8768198
RUrub13	Río Urubamba, antes de la desembocadura del río Sepa	688264	8805840
RSepa1	Río Sepa, a la desembocadura en el río Urubamba	686323	8804465
RUrub14	Río Urubamba, después de la desembocadura del río Sepa	684864	8805399
RUrub15	Río Urubamba, antes de la desembocadura del río Inuya	668153	8818990
RMapuy1	Río Mapuya, a 1 km aguas arriba de la confluencia con el río Inuya	706861	8831563
RInuy3	Río Inuya, a 1km aguas arriba de la confluencia con el río Mapuya	668532	8819437
RInuy2	Río Inuya, a 1km después de la confluencia del río Mapuya y el río Inuya	705527	8832168
RInuy1	Río Inuya, a la desembocadura en el río Urubamba	706086	8830535
RUrub16	Río Urubamba, después de la desembocadura del río Inuya	666338	88201722
RUrub17	Río Urubamba, antes de la confluencia con el río Tambo	638493	8816954
RVinu1	Río Vinuya; aprox. a 200 m. aguas arriba de la confluencia con el río Mishahua.	772024	8736541
RMish1	Río Mishahua; aprox. a 200 m. antes de la confluencia con el río Vinuya,	772216	8736370
RMish2	Río Mishahua; aprox a 100 m. después de la confluencia con el río Vinuya.	771741	8736019
RPaco1	Río Paco; aprox. a 200 m. antes de la confluencia con el río Misahahua.	770007	8734201

Código	Descripción	UTM X	UTM Y
RMish3	Río Mishahua; aprox a 200 m. antes de la confluencia con el río Serjali, margen derecha	764550	8734510
RSerj1	Río Serjali; margen izquierda	762786	8729708
RSerj2	Río Serjali; aprox a 100 m. aguas arriba antes de la confluencia con el río Mishahua,	764158	8734187
RMish4	Río Mishahua; aprox a 300 m. después de la confluencia con el río Serjali, puerto Serjali	763658	8734471
RMish5	Río Mishahua; aprox. a 500 m. después del centro poblado de Santa Rosa de Serjali.	764094	8735320
RMish6	Río Mishahua; en el puerto de Boca Tigre margen derecha.	749493	8743518
RMish7	Río Mishahua; aprox a unos 1.0 km. Antes de la confluencia con el río Dorado	736157	8741964
RDora1	Río Dorado; aprox a 100 m. antes de la confluencia con el río Mishahua,	736651	8741691
RSens1	Río Sensa, aprox a 200 m. antes de la confluencia con el río Urubamba	717571	8740767
RHuit1	Río Huitiricaya, aprox a 200 m. antes de la confluencia con el río Urubamba	703122	8728897
RMish8	Río Mishahua, margen derecha	727466	8745036
RMish9	Río Mishahua; aproximadamente 300 m. antes de la confluencia con el río Urubamba.	721708	8759564
RVilc21	Río Vilcanota, ubicado a 1 Km aproximadamente, aguas arriba del CP Aguas Calientes.	768503	8543717
RVilc22	Río Vilcanota, ubicado aguas abajo del Centro Poblado de Machupicchu.	767815	8544348
RVilc23	Río Vilcanota, después de la planta de la Empresa Luz del Sur	762006	8546227
RVilc24	Río Vilcanota, altura del Poblado de Santa Teresa, camino al balneario de Cocalmayo	760850	8548007
RVilc26	Río Vilcanota, 600 m después del Distrito de Maranura, margen derecha a 400 m de la carretera.	752562	8566634
RLucu1	Río Lucumayo, después del vertimiento del C.P. de Huayopata	764772	8560235
RVilb1	Río Vilcabamba, antes de la confluencia hacia el río Vilcanota	754452	8560343
RVilc27	Río Vilcanota, aguas abajo de la confluencia con el río Sambaray - acceso por el balneario de Sambaray	749260	8578547
RChuy1	Río Chuyapi, antes de la confluencia hacia el río Vilcanota	749603	8578077
RChuy2	Río Chuyapi, antes de la confluencia con la quebrada Poromate	740104	8572189
RChuy3	Río Chuyapi, aguas arriba del puente de Tunkimayo alto	738649	8572414
RVilc30	Río Vilcanota- sector Pampa Echarati margen derecha del río - a 1 km del Distrito de Echarati	763215	8588485
RVilc31	Río Vilcanota, aguas arriba de la confluencia con el río Yanatile- sector Chahuare - margen izquierda	765771	8600271
RVilc33	Río Vilcanota, km 104 de la vía férrea a Machu Picchu pueblo	769774	8540994
RYana3	Río Yanatile, altura CP Quellouno, aguas arriba del puente carrozable, margen derecha.	764809	8601633
RVilc32	Río Vilcanota -aguas abajo de la confluencia con el río Yanatile Aproximadamente a 2 km aguas abajo- margen izquierda	762384	8599893
RUrub1	Río Urubamba, altura CP Palma Real, aguas abajo del puente peatonal (100 m aproximadamente)	750396	8603537
RCiri1	Río Cirialo, altura del CP Cirialo, antes de la confluencia con el río Urubamba, 25 m aguas abajo del puente carrozable	724521	8601375
RUrub2	Río Urubamba, altura del CP Cirialo, 100 m aguas abajo de la confluencia con el Río Kiteni, después de vertimiento de agua residual doméstica.	711734	8601179
RAmpa1	Río Amparaes, Cabecera de cuenca altura del CP Acchahuata Alta	184317	8545372
RAmpa2	Río Amparaes, después del CP de Amparaes	180261	8556313
RLare1	Río Lares, antes del C.P. de Lares	817791	8549220

Código	Descripción	UTM X	UTM Y
RLare2	Rio Lares, después del C.P. de Lares	820119	8550358
RCori1	Rio Ccorimayo, Desembocadura del rio Ccorimayo	807350	8586147
RYana1	Rio Yanatile, Aguas Abajo del CP de Quebrada Honda	794671	8596423
ROcob1	Rio Ocobamba, Aguas abajo del CP de Ocobamba – Kelccaybamba	777361	8576338
RYana2	Rio Yanatile, Aguas Abajo del CP de Quesquento - puente	781440	8602768
RYave2	Rio Yavero, antes del centro poblado de Estrella	782184	8623782
RYave3	Rio Yavero, después del centro poblado de Estrella	760260	8628629

Tabla 6. Puntos monitoreados en el ámbito del ALA La Convención

4.3.5.3. Origen de la contaminación

En el Anexo 7 del Informe de Diagnostico se ha recopilado toda la información referente al análisis de datos de fuentes contaminantes (presiones) y de resultados (efectos) de monitoreos realizados por ANA en la cuenca durante los últimos años.

Tal y como se desprende de un primer análisis de la información recopilada y analizada, uno de los principales orígenes del deterioro de la calidad de las aguas seria la descarga directa de las aguas servidas no tratadas y la existencia de residuos sólidos en las márgenes de los ríos. Este problema es más resaltable en las zonas donde se ubican los núcleos urbanos, donde la presión poblacional y turística va en aumento año tras año, sin disponer de los sistemas de tratamiento adecuados. Otras actividades que se desarrollan en la cuenca y pueden impactar sobre la calidad del recurso serian la pequeña minería informal y los pasivos mineros residentes en los suelos derivados de actividades mineras anteriores y que fueron abandonadas sin tratamiento. Por otra parte, las actividades agrícolas también pueden generar un flujo de contaminación derivado de restos de pesticidas y de restos orgánicos que aumentan la carga orgánica de las aguas usadas.

La parte baja de la cuenca conlleva actividades de transporte fluvial que pueden generar un impacto debido la descarga de hidrocarburos o aceites y grasas. Las actividades pesqueras, sector en expansión, puede llegar a tener un impacto sobre la carga orgánica del recurso, si bien no es significativa en la actualidad, en un futuro podría aumentar las concentraciones de fósforo y nitrógeno.

4.3.5.4. Índice de Calidad Ambiental de Recurso Hídrico Superficial (ICARHS)

El Índice de Calidad Ambiental de los Recursos Hídricos de Aguas Superficiales (ICA-RHS), se define como una herramienta matemática que integra una cantidad de parámetros, cuyo análisis permite transformar estos datos en un valor que califica de manera simple, concisa y válida, el estado de la calidad de los recursos hídricos.

Este índice es de aplicación obligatoria por la Autoridad Nacional del Agua y de manera referencial para otras entidades y público en general. Se basa en la metodología canadiense propuesta por el Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME_WQI), que es uno de los índices más empleados, el cual propone una evaluación de la calidad del agua en un periodo de tiempo determinado teniendo en cuenta el número de parámetros que superan un estándar de referencia, el número de datos que no cumplen con el estándar y la magnitud de superación (CCME, 2001).

En la cuenca Vilcanota-Urubamba los ICA-RHS han sido calculados utilizando los lineamientos definidos por ANA y están detallados en el INFORME DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL DE

LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES (ICA-RHS), EN EL ÁMBITO DEL CONSEJO DE RECURSOS HÍDRICOS DE CUENCA INTERREGIONAL VILCANOTA URUBAMBA (ANA, mayo 2020)⁵.

En el Anexo 7 Calidad del Agua del informe de diagnóstico se detalla el proceso de cálculo que se utilizó en el documento original.

En resumen, los principales resultados obtenidos del ICARHS son los siguientes:

- Unidad Territorial Alto Vilcanota: La problemática está centrada en el subíndice S1, referido a la presencia de contaminación orgánica. Esto pone de manifiesto una falta de sistemas adecuados de tratamientos de aguas residuales o bien la ineficiencia de los existentes. La contaminación físico química y por metales (subíndice S2) no muestra resultados preocupantes a excepción del punto RVilc-07 donde se detectaban incumplimientos de boro y arsénico muy probablemente debido a la naturaleza geológica de la zona.
- Unidad territorial Bajo Vilcanota-Mapacho: Por lo general, los valores de ICA-RHS son bajos. En esta Unidad Territorial la calidad del agua es mala y cabe resaltar que la problemática se centra en el subíndice S1 referido a la materia orgánica. Estos valores son concordantes a la problemática de vertimientos de aguas residuales no tratadas o tratadas de manera ineficaz.
- Unidad territorial Alto Urubamba: A diferencia de las otras unidades territoriales, en este caso se observa que ambos subíndices presentan calidades deficientes lo que sugiere que en esta zona no solo afecta la carga orgánica (S1) sino que también impactan los parámetros referidos al subíndice S2. Los resultados de los monitoreos demuestran que en esta zona existía un gran número de incumplimientos por sólidos disueltos y presencia de hierro y manganeso por la litología de la zona.
- Unidad territorial Bajo Urubamba: La calidad del río Mishahua es, en general, buena para el subíndice S2, y regular en cuanto al subíndice S1, lo que indica un mayor impacto de contaminación orgánica. Esto es concordante a los resultados analizados donde se detectan incumplimientos por fósforo y ligera eutrofización. En cuanto al curso del Urubamba presenta valores bajos tanto para S1 como S2, teniendo impacto tanto la carga orgánica como la presencia de sólidos disueltos y presencia de hierro y manganeso.

4.3.5.5. Conclusiones del análisis de la calidad del agua

Del análisis realizado a partir de las presiones ejercidas sobre la calidad del recurso (fuentes contaminantes) y de los efectos detectados (resultados de los monitoreos), así como del cálculo de los ICA, se desprenden las siguientes conclusiones.

- Unidad Territorial Alto Vilcanota: La calidad del agua en esta UT presenta problemas relacionados con los vertimientos de aguas no tratadas lo que le confiere un cierto grado de eutrofización y presencia de contaminación microbiológica. La naturaleza volcánica de los suelos de la parte más alta aporta los elementos boro y arsénico, que superan los límites establecidos, aunque se acaban diluyendo a medida aumentan los caudales. La pequeña minería informal no parece afectar de manera significativa la calidad del agua, aunque sí que se detecta presencia de metales de origen no natural. Los resultados de los ICA-RHS indican un mayor impacto de la carga orgánica, lo que sugiere una falta de tratamiento de las aguas residuales o ineficacia de los existentes.

⁵ informe referencial el cual será actualizado cuando la AAA Urubamba Vilcanota y la DCERH brinden opinión técnica ya que el informe utilizado no goza con la validación institucional correspondiente

- Unidad territorial Bajo Vilcanota - Mapacho: Esta UT es la más presionada por el aumento rápido de la población y de las actividades turísticas. Los ríos cercanos a Cusco presentan problemas de calidad muy graves, representando una gran limitante para su utilización en cualquier uso. Los ríos no son capaces de diluir la gran carga orgánica que se vierte tanto como aguas residuales sin tratar como los residuos sólidos sin disposición adecuada. Esto se ve por la presencia de elementos como detergentes, fenoles, aceites y grasas, etc... Los sistemas de tratamiento en esta zona son muy limitados, inexistentes o poco eficientes. En esta zona es donde la presión poblacional es más fuerte y creciente. La contaminación por metales no es significativa en esta UT, a excepción de las altas concentraciones de hierro y manganeso, de origen natural por la litología de la zona. Esto es concordante con los resultados obtenidos de los ICA-RHS.
- Unidad territorial Alto Urubamba - Yavero: La calidad del agua en esta UT presenta problemas relacionados con los vertimientos de aguas no tratadas lo que le confiere un cierto grado de eutrofización y presencia de contaminación microbiológica. La contaminación por metales no es significativa en esta UT, a excepción de las altas concentraciones de hierro y manganeso, de origen natural por la litología de la zona. Se detecta presencia de aluminio, probablemente también de origen natural. En esta UT se detectó presencia de TPH, aunque de manera puntual. Por otra parte, se presenta problemas recurrentes por la gran cantidad de sólidos en suspensión que pueden acarrear problemas por crear condiciones anaerobias y pueden sedimentar en las aguas receptoras formando depósitos que destruyen la fauna del fondo.
- Unidad territorial Bajo Urubamba: La calidad del agua en esta UT presenta problemas relacionados con los vertimientos de aguas no tratadas lo que le confiere un cierto grado de eutrofización y presencia de contaminación microbiológica. La contaminación por metales no es significativa en esta UT, a excepción de las altas concentraciones de hierro y manganeso, de origen natural por la litología de la zona. Se detecta presencia de aluminio, probablemente también de origen natural. En esta UT se detectan problemas por la gran cantidad de sólidos en suspensión que pueden acarrear problemas por crear condiciones anaerobias y pueden sedimentar en las aguas receptoras formando depósitos que destruyen la fauna del fondo.

4.4. CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Se ha recopilado toda la información referente a las estaciones climáticas e hidrométricas, tal y como se detalla en el Anexo 04 Recursos hídricos del Informe de Diagnóstico.

A partir de estos datos y a partir del modelo hidrológico elaborado en el Estudio de Evaluación de Recursos Hídricos de 12 cuencas (cuenca Vilcanota-Urubamba) (ANA, 2015), se ha procedido a realizar un análisis del mismo y a calcular la aportación por subcuenca y por Unidad Territorial.

La oferta de agua de la cuenca, ha sido estimada discretizando su cálculo por subcuencas, aplicando el método Precipitación-Escorrentía Rainfall-Runoff Method (Soil Moisture Method) desarrollado en el programa comercial WEAP, con cálculo a escala mensual durante un período temporal de 50 años, partiendo de datos locales hidrometeorológicos. La calibración del modelo se logró con la aplicación de un régimen alterado sobre la oferta estimada natural, comparando sus resultados con datos reales medidos en las estaciones hidrométricas existentes.

La naturalización de las series de recurso se obtuvo con la detracción de las demandas e infraestructuras incluidas en el régimen alterado, obteniendo como resultado series de aportación mensuales en cada subcuenca de cálculo.

En la cuenca Vilcanota-Urubamba se han generado 26 subcuencas para el cálculo hidrológico y se han escogido 02 estaciones para la calibración del modelo precipitación-escorrentía (EH Machupichu y EH Pisac).

La cuenca Vilcanota-Urubamba genera un volumen de recurso hídrico bruto total de 49 537,82 Hm³/año. Los resultados de oferta naturalizada detallados para cada subcuenca se incluyen en la tabla siguiente:

Subcuenca	Área (km ²)	Área acumulada (km ²)	Q _{promedio propio} (m ³ /s)	Q _{promedio acumulado} (m ³ /s)	Aportación propia (hm ³ /a)	Aportación acumulada (hm ³ /a)
01 -Ceviñamayo en Laguna Sibinacocha	134,5	134,5	2,39	2,39	74,32	74,32
02 -Urubamba b/Ceviñamayo	522,0	656,5	9,47	10,47	294,80	369,11
03 -Urubamba b/Pitumarca	4166,8	4823,3	58,65	69,13	1819,27	2188,38
04 -Urubamba h/Huatanay	1329,5	6152,8	19,53	88,66	607,21	2795,59
05 -Huatanay	487,4	487,4	6,45	6,45	199,40	199,40
06 -Urubamba en EA Pisac	417,3	7057,5	4,73	99,84	146,01	3141,00
07 -Pahuayoc	91,0	91,0	1,11	1,11	34,31	34,31
08 -Urubamba b/Cusichaca	2354,3	9502,8	44,06	145,01	1366,02	4541,33
09 -Urubamba b/Chuyapi	2792,0	12294,8	86,21	231,22	2690,01	7231,33
10 -Urubamba h/Yanatile	641,5	12936,3	19,46	317,77	605,26	7836,59
11 -Yanatile	2949,9	2949,9	67,1	67,1	2078,05	2078,05
12 -Urubamba b/Coribeni	1079,3	16965,5	33,6	351,37	1046,60	10961,24
13 -Urubamba h/Yavero	4382,2	21347,7	104,87	456,24	3276,21	14237,44
14 -Yavero b/Lauramarca	713,8	713,8	10,31	10,31	317,21	317,21
15 -Yavero en EA Paucartambo	1734,6	2448,4	21,53	31,84	658,93	976,13
16 -Yavero b/Mestizamayo	1773,3	4221,7	25,82	57,66	789,48	1765,61
17 -Yavero completo	1301,0	5522,7	31,59	89,26	979,17	2744,78
18 -Urubamba b/Timpia	5127,4	31997,8	132,43	677,93	4114,91	21097,14
19 -Urubamba h/Camisea	662,8	32660,6	21,41	699,34	668,66	21765,80
20 -Camisea	1755,4	1755,4	57,17	57,17	1783,30	1783,30
21 -Urubamba h/Picha	179,8	34595,8	6	864,18	187,64	23736,75
22 -Picha	3767,1	3767,1	101,67	101,67	3162,12	3162,12
23 -Urubamba b/Sensa	3054,2	41417,1	113,93	1094,09	3557,77	30456,64
24 -Urubamba b/Mishahua	3755,1	3755,1	115,98	115,98	3620,63	3620,63
25 -Urubamba h/Inuya	7407,3	52579,5	258,5	1557,11	2,0	42144,24
26 -Inuya	5793,9	5793,9	204,52	204,52	2,0	6382,36
27 -Urubamba completo	883,3	59256,7	32,41	1589,52	2,0	49537,82

En la siguiente tabla se muestra el resumen de aportaciones según Unidad Territorial y según su área total.

Unidad territorial	Área total (km ²)	Aportación (hm ³ /año)	Volumen aportado por km ²
Alto Vilcanota	6 152,8	2 795,6	0,454
Bajo Vilcanota-Mapacho	7 571,7	3 511,36	0,464
Alto Urubamba - Yavero	31 447,7	150 711,81	4,792
Bajo Urubamba	16 956,3	52 147,23	3,075

Las subcuencas del Urubamba son las zonas donde existe una mayor generación del recurso. El Vilcanota tiene una menor aportación de recurso por km², siendo en esas zonas donde se concentra la mayor parte de la población y de las actividades antrópicas.

4.5. CARACTERIZACIÓN DE LA DEMANDA

La demanda hídrica multisectorial presente en la cuenca es un insumo importante que debe recogerse para la elaboración del modelo de gestión. En el Anexo 05 Demanda Multisectorial del Informe de Diagnostico se describe toda la información recopilada referente a las demandas hídricas que será incluida en el modelo de gestión.

A continuación, se presenta una tabla resumen según Unidades Territoriales de la cuenca Vilcanota Urubamba:

Demanda	Alto Vilcanota	Bajo Vilcanota-Mapacho	Alto Urubamba - Yavero	Bajo Urubamba	Tota Uso hm ³ /año
Poblacional	5,06	33,99	16,86	0,34	56,25
Agrario	117,93	185,09	60,79	-	363,81
Industrial	-	0,51	1,77	-	2,28
Minero	0,19	0,02	0,93	-	1,14
Turístico-Recreativo	-	0,11	0,18	-	0,29
Otros Usos	0,01	0,37	0,24	-	0,63
Total Consuntiva	123,19	220,09	80,78	0,34	424,39
Acuícola	3,191	8,038	0,049	0,315	11,59
Energético	453,99	7,862	3 296,42	-	3 758,28
Total No Consuntiva	457,19	15,90	3 296,47	0,32	3 769,87
Total cuenca	580,37	235,99	3 377,25	0,66	4 194,26

Tabla 7. Resumen de las demandas existentes en las unidades territoriales de la cuenca Vilcanota Urubamba. Fuente: Elaboración propia, 2020

4.6. INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

La infraestructura hidráulica mayor presente en la cuenca es un insumo importante que debe recogerse para la elaboración del modelo de gestión. En el Anexo 06 Infraestructura del Informe de

Diagnostico se describe toda la información recopilada referente a la infraestructura hidráulica que será incluida en el modelo de gestión.

4.6.1. Unidad territorial Alto Vilcanota

La infraestructura hidráulica existente en esta unidad territorial es la siguiente:

- **10 Lagunas Represadas:** que suman un volumen de 149.3 hm³, siendo las más importantes Sibinacocha (110 hm³), Langui Layo (20 hm³), Pomacanchi (12 hm³), Pampamarca (7 hm³) y Acopia (0.3 hm³).
- **13 Bocatomas:** cuyos caudales de captación oscilan entre los 0.007 m³/s y 6.3 m³/s
- **02 Centrales hidroeléctricas:** C.H. Langui y C.H. Hercca con una capacidad de 6 y 1 m³/s
- **12 Canales principales:** revestidos, siendo los de mayor longitud, Yaucat- Vilcanota Margen Izquierda (29.64 km), Sallca Margen Derecha (16.5 km) y Marangani Margen Derecha (12.7 km).

4.6.2. Unidad Territorial Bajo Vilcanota - Mapacho

La infraestructura hidráulica existente en esta unidad territorial es la siguiente:

- **46 Lagunas Represadas:** siendo la más importante la Laguna Huaypo con volumen de 5 hm³.
- **42 Bocatomas:** cuyos caudales de captación oscilan entre los 0.01 m³/s y 0.925 m³/s
- **24 Canales principales:** de conducción revestidos, siendo los de mayor longitud, Huatanay Margen Derecha (13 km), Palcapampa Marampaki Margen Derecha (12.8 km), Turpay Sambor (12 km), Yucay - Vilcanota (11.6 km), Lamay Vilcanota (10.9 km) y Upis Margen Derecha (10.6 km).
- **08 Pozos:** existen un total de 8, todos destinados al uso poblacional en la unidad territorial.

4.6.3. Unidad Territorial Alto Urubamba - Yavero

La infraestructura hidráulica existente en esta unidad territorial es la siguiente:

- **11 Bocatomas:** siendo las más importantes las de uso energético, Santa Teresa (61 m³/s), Machupicchu (30 m³/s) y Chuyapi (1.46 m³/s).
- **03 Centrales hidroeléctricas:** existen 03 en esta UT, C.H. Santa Teresa (98 mw), C.H. Machupicchu (88 mw) y C.H. Chuyapi (1.2 mw).
- **03 Canales principales:** cuyas capacidades no superan los 0.5 m³/s.
- **02 Pozos:** todos destinados al uso poblacional en la unidad territorial.

4.6.4. Unidad Territorial Bajo Urubamba

Esta unidad territorial no evidencia infraestructura de riego asociada al recurso hídrico superficial, sin embargo, de la información de derechos de uso vigentes, se identificó licencias de uso poblacional subterráneo vinculadas a la existencia de pozos (08 en total), los cuales se encuentran ubicados en la ciudad de Sepahua, no obstante, se desconoce las características técnicas de los mismos.

4.7. BALANCE HÍDRICO

El balance hídrico nos brinda el diagnóstico de la situación de la cuenca desde el punto de vista de la gestión y está basado en el resultado del modelo de simulación del balance hídrico entre la oferta y la demanda.

Como se ha explicado en los capítulos anteriores, se ha obtenido el volumen de oferta de agua mediante un modelo hidrológico de precipitación – escorrentía. Tal y como se ha detallado, se han actualizado los valores de la demanda con la información más reciente (derechos de uso de agua a 2019) y los aportes de datos no incluidos en los derechos y que han sido trabajados con el correspondiente grupo de trabajo. De la misma manera se ha actualizado la información referente a la infraestructura.

El modelo de gestión se ha construido en la plataforma WEAP. Dicho modelo utiliza como principales datos de entrada la oferta (resultados del modelo hidrológico), la demanda actualizada, y la infraestructura actualizada. Los resultados del modelo de gestión muestran el balance hídrico de cada una de las subcuencas calculadas. Es importante destacar la importancia de esta herramienta, ya que será la base, no solo para el balance hídrico en la situación actual, si no que será la base para la construcción de los escenarios futuros.

En el Anexo 8 Balance hídrico del Informe de Diagnostico se describe con mayor detalle las características del modelo para la situación actual y la construcción del mismo.

4.7.1. Resultados de la situación actual – Cuenca Vilcanota Urubamba

La confiabilidad obtenida, se presenta en la tabla adjunta.

**FORMULACIÓN DE LOS PLANES DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS EN DOS
CUENCAS PILOTO DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO: PAMPAS Y VILCANOTA
URUBAMBA**



Unidad Territorial	Demanda Poblacional						Demanda Agrícola						Demanda Otros Usos					
	Demanda (hm³/año)			Confiabilidad			Demanda (hm³/año)			Confiabilidad			Demanda (hm³/año)			Confiabilidad		
	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volumétrica	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volumétrica	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volumétrica
Alto Vilcanota	5,96	5,96	0,00	100,0%	100,0%	130,70	130,70	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	3,40	3,40	0,00	100,0%	100,0%	5,96	5,96
Bajo Vilcanota-Mapacho	33,14	33,14	0,00	100,0%	100,0%	172,31	172,31	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	9,05	9,05	0,00	100,0%	100,0%	33,14	33,14
Alto Urubamba - Yavero	16,81	16,81	0,00	100,0%	100,0%	60,79	60,79	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	3,91	3,91	0,00	100,0%	100,0%	16,81	16,81
Bajo Urubamba	0,34	0,34	0,00	100,0%	100,0%	0,00	0,00	0,00	-	-	-	0,32	0,32	0,00	100,0%	100,0%	0,34	0,34
CUENCA TOTAL	56,25	56,25	0,00	100,0%	100,0%	363,80	363,80	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	16,68	16,68	0,00	100,0%	100,0%	56,25	56,25

Tabla 8. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: situación actual. Fuente: Elaboración propia

Unidades Territoriales	Oferta natural	Entrada de aguas arriba	Demanda Poblacional		Demanda agrícola		Demanda Otros Usos		Retornos	Variación de reservas embalses	Salida a aguas abajo
			Servida	Déficit	Servida	Déficit	Servida	Déficit			
Alto Vilcanota	2 819,72	0,00	5,96	0,00	130,70	0,00	3,40	0,00	73,32	-2,02	2 750,94
Bajo Vilcanota-Mapacho	3 570,69	2 750,94	33,14	0,00	172,31	0,00	9,05	0,00	121,13	0,00	6 228,27
Alto Urubamba - Yavero	27 882,70	6 228,27	16,81	0,00	60,79	0,00	3,91	0,00	47,00	0,00	34 076,46
Bajo Urubamba	15 501,95	34 076,46	0,34	0,00			0,32	0,00	0,57	0,00	49 578,33
CUENCA TOTAL	49 775,06	-	56,25	0,00	363,80	0,00	16,68	0,00	242,01	-2,02	-

Tabla 9. Balance medio anual de la cuenca completa y de los subsistemas importantes: situación actual. Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la Tabla 8, todas las demandas de la cuenca Vilcanota Urubamba se sirven con confiabilidad máxima, del 100%, bajo cualquier criterio. Los gráficos del balance realizado, son poco ilustrativos, porque no hay déficits de servicio de las demandas, pero contribuyen a comprender la situación actual de la cuenca.

La siguiente figura representa los volúmenes de demanda total anual servida y de déficit para el periodo 1965-2013, donde se evidencia claramente superávit en todos los años estudiados.

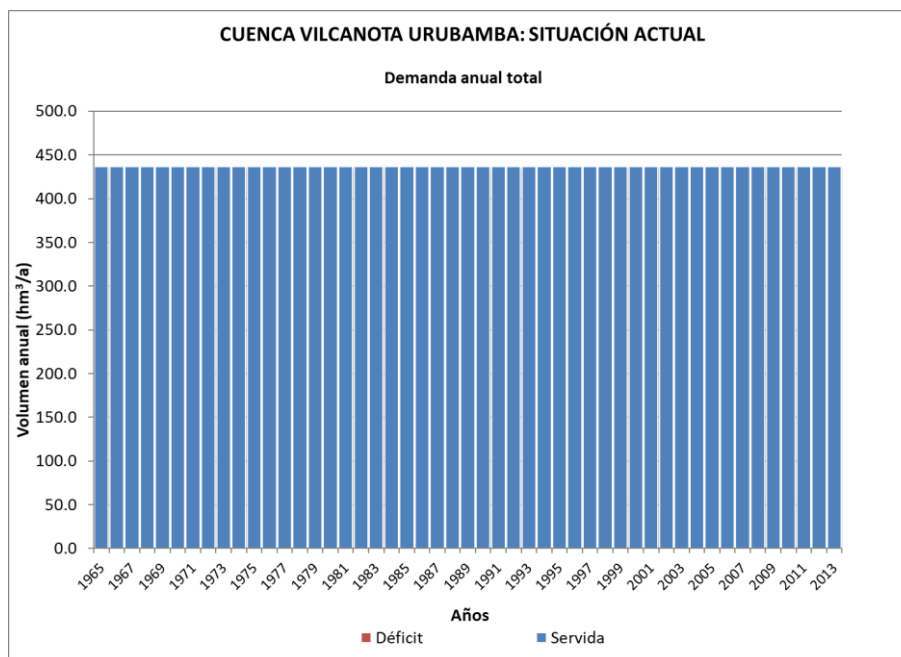


Figura 9. Demanda anual servida y déficit: cuenca completa. Fuente: Elaboración propia

La siguiente figura compara la oferta media mensual con la demanda servida y el déficit. Se observa que las demandas son tan pequeñas que apenas se aprecian en el gráfico. En efecto, su máximo mensual es de sólo 65,9 hm³ en septiembre, cuando la oferta media es de 1 697,8 hm³.

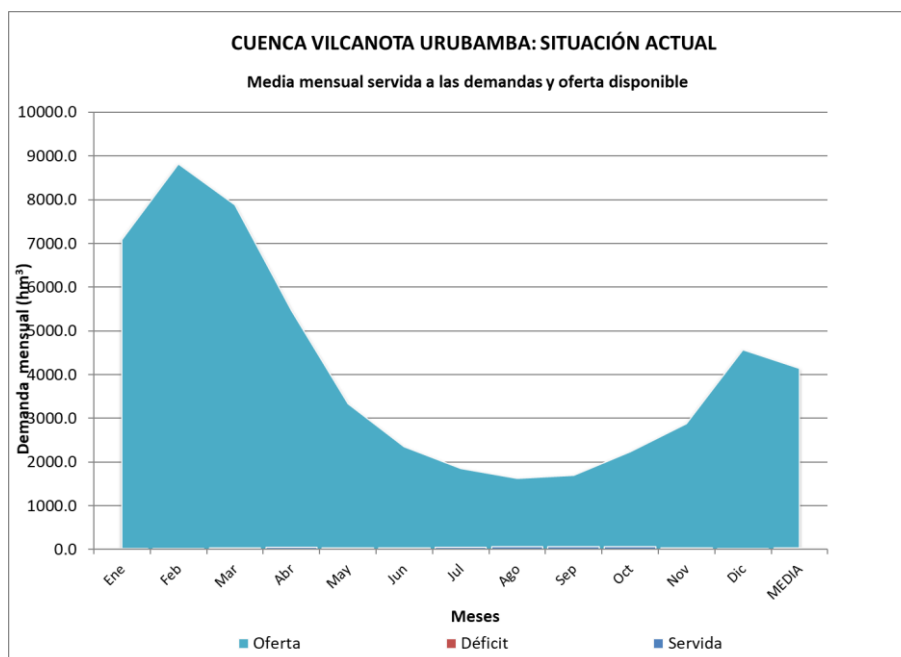


Figura 10. Comparativo Oferta natural – Demanda mensual servida y déficit: cuenca completa. Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la última figura, si hablamos a nivel global, las demandas no superan el 4% de la oferta media mensual disponible en época de estiaje (agosto y septiembre), confirmando el escenario de superávit en toda la cuenca Vilcanota Urubamba.

Sin embargo, considerando que la Autoridad Nacional del Agua, ha definido espacios descentralizados denominados unidades territoriales, el presente documento continuará en la línea de presentar la información del balance hídrico a ese subnivel, cuyo detalle será presentado en el siguiente ítem.

El detalle del análisis realizado para la cada una de las unidades territoriales se presenta en el Anexo 8 Balance hídrico del Informe de Diagnostico

4.8. CARACTERIZACIÓN SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL

La cuenca Vilcanota-Urubamba pertenece a 2 regiones: Cusco y Ucayali. La caracterización y los datos socioeconómicos recogidos principalmente del INEI (censo 2017), se han detallado en el Anexo 3 Caracterización socioeconómica.

La variación intercensal de los últimos años muestra una marcada reducción de la natalidad. Se observa provincias con un aumento reseñable de la población (Cusco, Atalaya, Urubamba, Quispicanchi) en comparación con otras donde se destaca una disminución considerable (La Convención, Acomayo, Cana). Por lo general, se observa un aumento en los núcleos urbanos principales y un progresivo descenso de la población de provincias más rurales.

Como problemática destaca bajo nivel de enseñanza y falta de infraestructura básica educativa. La tasa promedio de analfabetismo en la cuenca Vilcanota-Urubamba es de 19%. Adicionalmente, el nivel de analfabetismo muestra una brecha importante en cuanto equidad de género. Este valor es más significativo entre las mujeres (24,3%) que los hombres (13,5%).

La población económicamente activa se sitúa entre un 70% y un 77% en la cuenca Vilcanota-Urubamba.

El acceso a servicios básicos es deficitario, tan solo el 59,5% de viviendas en Ucayali y el 79,6% de viviendas en Cusco tienen acceso al agua potable. El 46,8% (Cusco) y 29,3% (Ucayali) de las viviendas disponen de sistema de desagüe de la red pública.

La actividad agrícola es una de las actividades más importantes, generalmente esta se desarrolla en la parte media y alta de la cuenca. Generalmente, las tierras están altamente fraccionadas, encontrándose que el 9,8% de la superficie agropecuaria son áreas menores a 5 has (minifundio); las cuales, están en usufructo del 93% de los productores, esto indica el limitado acceso a la tierra, la excesiva parcelación, sobre uso de la tierra y pocas posibilidades de desarrollo agropecuario

Actualmente la actividad pesquera en la cuenca Vilcanota-Urubamba está en plena expansión y resulta una buena alternativa para el desarrollo económico de la parte alta de la cuenca.

La cuenca alta del Vilcanota-Urubamba cuenta con un gran potencial para las actividades pecuarias ya que disponen de pastos naturales, clima adecuado y buena disponibilidad de agua. Esto favorece la crianza de ovinos, vacunos y camélidos. En la cuenca media esta actividad se centra en vacuno y animales menores (aves de corral).

Se cuenta con un gran potencial para producir energía hidroeléctrica. La principal generadora de energía eléctrica de la cuenca es Macchupichu, en la parte alta se encuentran también Santa Teresa y Langui. En la parte baja cabe destacar la presencia de las empresas PlusPetrol y Repsol que utilizan el recurso con fines energéticos.

La actividad industrial se encuentra en un estado incipiente, sin embargo, tiene un buen potencial de desarrollo debido a la gran cantidad de recurso y posibilidades de la cuenca.

4.9. CARACTERIZACIÓN INSTITUCIONAL

En la Cuenca Vilcanota Urubamba, se encuentran una importante cantidad de instituciones, programas y proyectos relacionados con la gestión del agua, sin embargo, el impacto de ello no es muy significativo, entre otras cosas, por no existir mucha relación entre ellos.

Para una buena gobernanza del agua, será necesario construir fuerzas sinérgicas, a partir de la construcción de objetivos comunes y roles claros de las Institucionales. Estos objetivos, permitirán organizar los esfuerzos institucionales de cada entidad, se tendrán como resultado del desarrollo del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca Vilcanota Urubamba – PGRHCVU, siendo por ello importante y necesario la participación y concertación inter institucional de modo que los intereses de cada institución sean recogidas en el Plan.

La construcción del objetivo programático, debe ser el interés a lograr al menor plazo posible, sin embargo, son los proyectos inter institucionales los que han de generar la gobernanza positiva que se requiere para garantizar avances sostenibles en el desarrollo.

En la Cuenca Vilcanota – Urubamba, se tiene instituciones, de los tres niveles de gobierno (Nacional, Regional y Local), que tienen la labor de gestionar el recurso agua, están poco articuladas debido a que la institucionalidad del agua articulada es un proceso nuevo aún en construcción en materia de políticas especialmente en las cuencas regionales e interregionales, a pesar de que existen experiencias que se les asigno funciones y competencias desde los ministerios, son sectoriales (Agricultura, vivienda, producción), y tienen distintos objetivos, pero a nivel regional se ha venido articulando a través de la Autoridad Nacional del Agua, desde el espacio del Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca interregional Vilcanota Urubamba.

La gestión del agua para usos agrarios, en donde las organizaciones de usuarios se rigen por la Ley 30157 y su reglamento, como es el caso de la A.N.A. se constituye como ente rector y la Dirección Regional Agraria cumple un rol complementario, que se articula con las provincias a través de sus agencias agraria que son sectoriales.

Del mismo modo, vemos que las instituciones que gestiona el recurso para usos industriales no están articuladas, entre ellas, las empresas generadoras de electricidad, envasadoras de agua, por ser en casi su totalidad empresas privadas o públicas de régimen privado (EGEMSA).

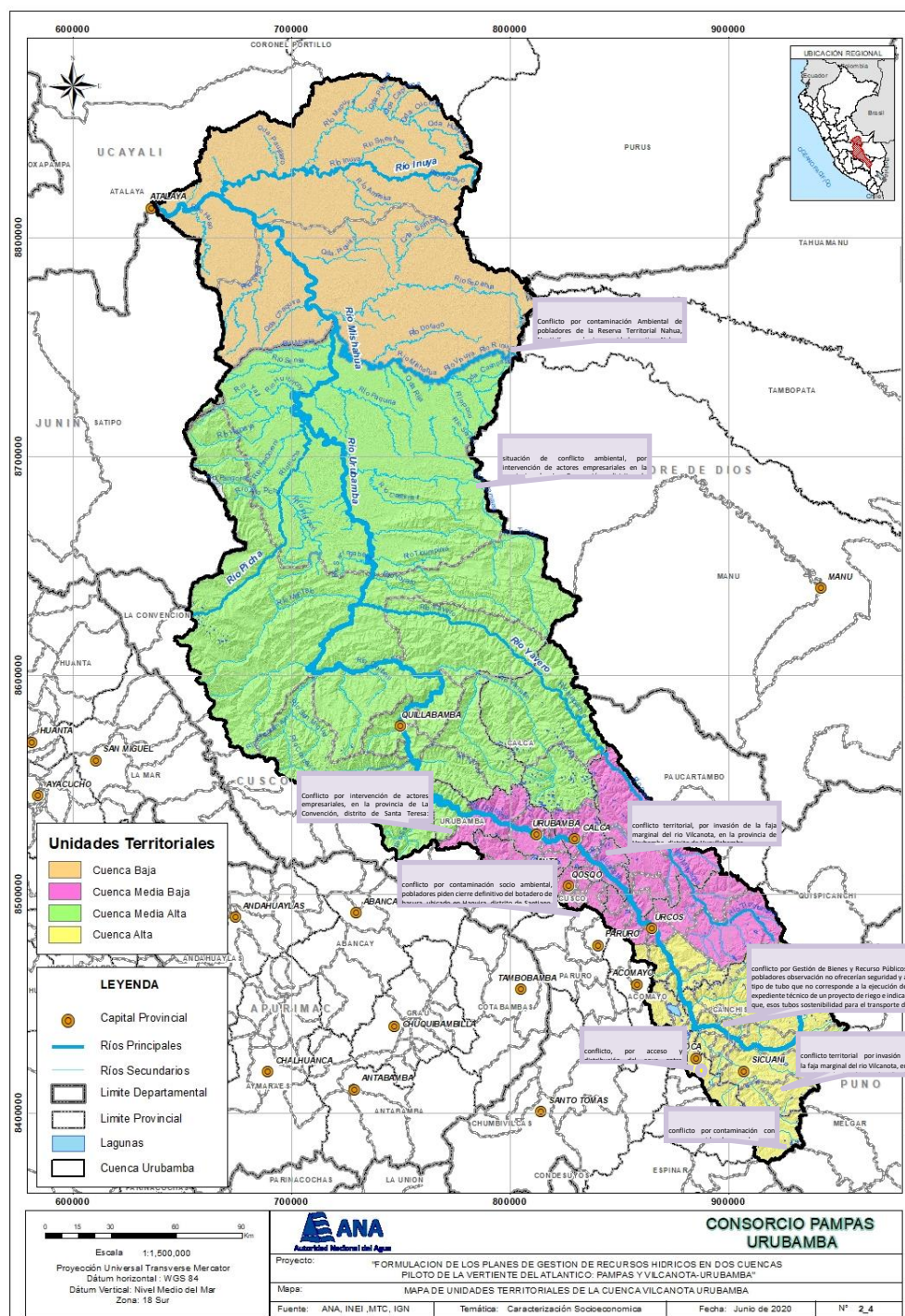
Respecto a las actividades de piscicultura éstas, de acuerdo al marco legal, se rigen al Ministerio de la Producción y sobre el uso de los recursos hídricos su relación es con la A.N.A., a través de las A.A.A.

Es el caso de las instituciones prestadoras del servicio de agua y saneamiento para uso poblacional, la mayoría no están articuladas a nivel regional ni provincial. En el nivel local (distrito), se gestiona a través de las Municipalidades distritales, desde las Gerencias de Desarrollo Social, Económico, o de Medio Ambiente Área Técnica Municipal en relación directa con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (como dependencia legal, interinstitucional y últimamente también como soporte técnico a través de la OTASS) y como ente regulador tarifario dependen de la SUNASS.

La Empresa Municipal Seda Cusco, que está en la provincia de Cusco, es una de las pocas empresas que articula la gestión del agua para uso poblacional con todos los distritos de la provincia.

En relación a las capacidades institucionales que puedan relacionarse con el cumplimiento de los compromisos que podrían asumir las instituciones en financiar la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos, se han recogido algunos elementos que podrían ser útiles para desarrollar dichas

capacidades, tales como el Desarrollo de Capacidades donde la CTC y la ANA juegan un rol fundamental, demostrado con iniciativas ya realizadas, sumado por planes del GORE y otros actores institucionales que tienen proyectos, en diverso nivel de desarrollo y escalas, que son un activo en el sentido señalado. Por otro lado, el tema del financiamiento relacionado al posible aporte de los actores se trata en el Anexo 4 “Identificación de los Recursos Económicos y Financieros Estrategia de Financiamiento”.



Conflictos en el ámbito de la cuenca Vilcanota-urubamba

4.10. FUERZAS MOTRICES

Las fuerzas motrices son elementos responsables de la creación de las condiciones que pueden propiciar el desarrollo o constituirse en frenos para el logro de los objetivos sociales, ambientales y económicos de gestión de los recursos hídricos.

En el contexto tradicional las fuerzas motrices que influyen en el desarrollo son: la agricultura, minería, uso del suelo, demografía y migraciones, economía y seguridad, cultura y capacidades, infraestructura y disponibilidad de recursos. En el contexto más moderno, se incorporan nuevas fuerzas motrices que inciden en aspectos cualitativos del desarrollo social, tecnológico y ambiental como son gobernanza, institucionalidad, políticas, tecnología y cambio climático.

Dentro del enfoque de seguridad hídrica, sobre el cual se basa este Plan de Gestión, este análisis buscará precisar:

- Las dinámicas económicas y las principales tendencias asociadas al ecosistema hídrico.
- Las dinámicas demográficas y socioeconómicas que inciden en la demanda poblacional y la presión sobre el sistema hídrico.
- Las tendencias de urbanización y su relación con el uso del suelo
- El cambio climático y su variabilidad
- Los cambios político- institucionales y sus tendencias.

Tras el análisis de la problemática recogida con los actores y examinando las tendencias marcadas por la caracterización de la cuenca, se realizará el análisis de fuerzas motrices.

4.10.1. Dinámicas demográficas y socioeconómicas

La variación intercensal en los últimos 10 años muestra provincias con un aumento reseñable de la población (Cusco, Atalaya, Urubamba, Quispicanchi) en comparación con otras donde se destaca una disminución considerable (La Convención, Acomayo, Cana). Por lo general, se observa un aumento en los núcleos urbanos principales y un progresivo descenso de la población de provincias más rurales.

En el caso de la población rural busca migrar hacia la ciudad en busca de acceso a más servicios sociales como educación, salud, vivienda con servicios básicos, transporte sin que necesariamente signifique acceso a servicios de calidad, de igual manera la búsqueda esta orientada a desarrollar actividades económicas que le permita mejorar sus ingresos económicos y que esto mejore sus condiciones de vida. Esta población migrante se ubica mayoritariamente en las zonas periféricas de los principales núcleos urbanos. En el caso específico de Ucayali se presenta un panorama caracterizado por la falta de oportunidades, limitada presencia del Estado y la centralización de las actividades económicas en el área urbana.

4.10.2. Tendencias de urbanización y su relación con el uso del suelo

La urbanización es una fuerza motriz importante que define:

- a) Las principales demandas de agua para la población
- b) Las modalidades de ocupación del territorio y es riesgo que de ellas se puede derivar, considerando especialmente ocupaciones precarias en zonas de riesgo.
- c) La pérdida de territorios productivos o de aporte de agua, o de patrimonio histórico que el proceso puede implicar.

4.10.3. Cambio climático y variabilidad climática

Se ha llegado a un amplio consenso científico de que las actividades humanas alteran de manera directa o indirecta la composición de la atmósfera, que, agregada a la variabilidad climática natural, han provocado que el clima global se vea alterado significativamente en este siglo. El aumento en la concentración de los gases de efecto invernadero causan cambios regionales y globales, principalmente en la temperatura y precipitación, lo cual conlleva a cambios globales en la humedad del suelo, derretimiento de glaciares y la ocurrencia más frecuente y severa de eventos extremos.

Tal y como se indica en el Plan de desarrollo concertado del departamento de Cusco al 2021, la cordillera del Vilcanota, la segunda más extensa del Perú con más de 250 km² de área glaciar ha retrocedido en el lapso de 39 años (1970-2009) un 33%, muy probablemente, fruto del cambio climático.

Según SENAMHI⁶, se estima que para el año 2025 habrán desaparecido los glaciares por debajo de los 5500 msnm, lo que implica un desequilibrio significativo en el ciclo del agua y puede poner en riesgo la disponibilidad del recurso hídrico en los años futuros. No solo afecta la disponibilidad del agua superficial, sino que también afectaría la recarga del agua subterránea y tendría una influencia negativa en la capacidad de generación de energía eléctrica.

En el anexo 09 Riesgos y cambio climático del Informe de Diagnostico, se caracteriza el fenómeno del cambio climático en concordancia con el Quinto informe del IPCC, actualmente vigente, en cuanto a tendencias futuras de variación de temperaturas y precipitación.

4.10.4. Cambios político- institucionales y sus tendencias

Inestabilidad política en los últimos 3 años que tiene que ver con la representación política, la corrupción, una ciudadanía no muy organizada. La débil representación política se refleja en el tipo de autoridades que han salido elegidas y la alta rotación de funcionarios, lo que se ha reflejado en la participación de las diferentes instancias tanto en los Consejos de Cuenca y en los procesos participativos del plan de gestión de recursos hídricos, sin embargo, hay dos puntos a resaltar:

- 1) el avance de las políticas de agua y
- 2) nuevas formas de relacionamiento virtual a partir de la pandemia.

⁶ Caracterización climática y escenarios de cambio climático al 2030 y 2050, y oferta hídrica superficial actual y futura de las regiones Cusco y Apurímac (SENAMHI, setiembre 2012).

5. VISIÓN Y ESCENARIOS

5.1. ESCENARIO ÓPTIMO A 2050

A partir de los aportes recibidos y la información recopilada, se han construido un escenario óptimo a 2050.

Al año 2050, en la Cuenca Vilcanota Urubamba, la economía muestra indicadores promisorios para su desarrollo, con un de PBI anual de 4,5% donde el turismo se ha convertido una de las fuentes principales de ingreso de las familias, que se combinan con actividades agropecuarias y productos de bandera que han logrado una adaptación al cambio climático como el maíz, la papa nativa, el cacao, cuyes, leche y sus derivados, entre otros, así como también la minería e industria. Como soporte está la mayor disponibilidad y uso del agua en la producción y el mejoramiento los servicios de agua potable, de muy buena calidad, garantizando el acceso al mismo al 80% de la población de la cuenca, tanto en localidades urbanas y rurales. La cuenca del Vilcanota ha sido la columna vertebral de la economía, en las provincias altas se han desarrollado los camélidos y la acuicultura. Las poblaciones urbanas se han articulado vialmente y han creado centros intermedios (Sicuani, Urubamba, La Convención). El aeropuerto ha reimpulsado el turismo y hacia Anta se han desarrollado Parques Industriales. Las provincias que están en la cuenca del Vilcanota se han articulado y desarrollado cadenas productivas y energéticas.

5.1.1. Tecnología

Al año 2050, en la Cuenca Vilcanota Urubamba, se tiene una tecnología que integra adecuada y positivamente la tecnología moderna y ancestral o local, lo cual también está incorporado en la currícula educativa del nivel superior (Institutos Tecnológicos y Universidades) permitiendo un mejoramiento continuo de la productividad y la seguridad hídrica y alimentaria. Se ha desarrollado un Afianzamiento Hídrico basado en proyectos de envergadura y la recuperación de ecosistemas con tecnología de infraestructura natural y complementado con un Programa de reforestación y de Tecnificación del Riego, así como una Cultura de Agua como parte de un fuerte componente de educación, sensibilización y gestión, articulando esfuerzos del triángulo: empresa – academia – Estado, lo cual permitió a la población realizar un uso eficiente del agua en su vida cotidiana, así como también manejar los sistemas de agua, las plantas de tratamiento, etc. debido al énfasis que se puso en la “transferencia tecnológica” que incluyó Escuelas de Campo - ECAs, con experimentación y acompañamiento a los agricultores, logrando superar la eficiencia del riego por encima del 75% mucho de ello debido a la implementación adecuada del riego por goteo, como por ejemplo en los frutales. Asimismo, se logró atenuar la contaminación por vertimientos y residuos sólidos. También, se han instalado sistemas de información hidrométricos, climatológicos y teledetección, utilizando tecnología digital, por lo que se pudo predecir y calcular, en tiempo real, los fenómenos hidrológicos en la cuenca, lo cual ha permitido mejorar los sistemas de organización del agua en las comunidades y tomar mejores decisiones en la gestión del agua al CRHC-VU que ha garantizado una gran gobernabilidad y promovido la asociatividad comunitaria y el uso de diversas fuentes de financiamiento para pequeños proyectos, como el MERESE.

5.1.2. Crecimiento Demográfico

Al año 2050, en la Cuenca Vilcanota Urubamba, el crecimiento demográfico ha disminuido como resultado de la migración, la disminución de la tasa de fecundidad con valores cercanos a 1 hijo por mujer y la mejora en la esperanza de vida, entre otros factores. La salud ha mejorado, habiendo derrotado a la anemia y desnutrición. Asimismo, se ha dado un ligero repoblamiento de las zonas

rurales lo que ha impulsado una mejora de sus condiciones de vida, con servicios de salud, educación, agua, desagüe y luz, y el desarrollo económico en los ejes: agropecuario, el sector energético y turismo con una mayor articulación campo – ciudad y la mejora de los mercados laborales y la producción de bienes y servicios con valor agregado.

5.1.3. Usos del Suelo

Al año 2050, en la Cuenca Vilcanota Urubamba, se cuenta con un territorio moderno y acogedor, gracias a su buena articulación entre su zona rural y urbana, con espacios productivos, de vivienda y recreativos, buena articulación vial y ciudades seguras y poblados rurales con servicios de agua potable y energía eléctrica y una población que valora su historia y respeta su diversidad biológica. Para ello se logró detener el proceso de tráfico de tierras, evitando la construcción en zonas de alto riesgo como fajas marginales, lechos de ríos, cárcavas, etc desarrollando un mapa de riesgos, el mejoramiento del marco normativo y una movilización social resultado de un “acuerdo social” que se reflejaron en los Planes de Desarrollo Regional del Cusco y Ucayali, así como también los respectivos PDC de otros niveles de gobierno. De esta manera fue la población, especialmente de las Comunidades y Ciudades quienes hicieron un control más efectivo que las propias normas regulatorias. De esta manera se logró conducir adecuadamente, procesos urbanísticos muy fuertes y de impacto como el generado por la instalación del aeropuerto en Cuzco o la permanente amenaza de deforestación en Ucayali. En ello siempre fue importante garantizar el acceso al agua, recurso que ha coadyuvado a la industrialización de la fibra de alpaca y leche, entre otros, especialmente en la zona de Espinar y el VRAEM. Casi el 50 % de la población se concentró en las Provincias de Canas, Canchis, Paruro, Espinar, Chumbivilcas y se han consolidado las ciudades intermedias con un gran despliegue de servicios. También se han conservado sus bosques y áreas naturales.

5.1.4. Cambio Climático

Al año 2050 la Cuenca Vilcanota Urubamba ha reducido su vulnerabilidad frente a los eventos extremos y mejorado su capacidad de resiliencia. Se dispone de información suficiente para actualizar modelos de predicción y se dispone de protocolos de actuación adaptados a cada evento extremo. Ello gracias a nuestra capacidad de prevención y organización, al contar con instrumentación hidrometeorológica adecuada y haber implementado medidas de mitigación como las prácticas de ecoeficiencia promovida por el sector educación y las municipalidades en base a los lineamientos del MINAM, también se promueve la protección de las cabeceras de cuenca y glaciares. Se desarrolla la articulación interinstitucional para el desarrollo de proyectos de reforestación de humedales, recuperación de sistemas agroforestales, forestación con plantas nativas, corredores ecológicos, áreas protegidas, zonas de amortiguamiento, cinturones verdes, entre otros; así mismo, generando información técnico científico por parte de la universidad que contribuirá en las investigaciones científicas

5.1.5. Gobernanza

Al año 2050, en la Cuenca Vilcanota Urubamba, se manejan los conflictos desde la perspectiva de que es inevitable su presencia en los procesos de desarrollo y más bien deben manejarse. Asimismo, se comprueba que hay una buena gestión de los recursos hídricos y una fuerte articulación interinstitucional (Estado, instituciones privadas, organizaciones locales) promovida por el Consejo Interregional de Cuenca que funciona con efectividad, eficiencia y participación activa de sus miembros con el protagonismo central de las comunidades nativas e indígenas, por lo que se consideraron como el principal eje de políticas de acción. Se desarrolló una identidad social y cultura andino amazónica del agua que ha recogido las tradiciones ancestrales de conservación del agua y las prácticas modernas

de uso sostenible, entendiendo el territorio como un espacio vivo donde el hombre está íntimamente relacionado con la naturaleza y un sistema de gestión del territorio que también integra la ritualidad y lo festivo. En este mismo sentido la participación de la mujer ha tomado gran protagonismo asumiendo cargos decisivos.

5.1.6. Resumen al 2050

- Se ha logrado ampliar y mejorar los servicios de agua potable, de muy buena calidad, garantizando el acceso al mismo al 90% de la población de la cuenca, tanto en localidades urbanas y rurales, habiendo bajado casi a cero la morbilidad de niños menores de 5 años con enfermedades diarreicas agudas EDA. Asimismo, se han mejorado los servicios de saneamiento para el 100% de las personas de la cuenca.
- El crecimiento del PBI se sitúa a 4,5% anual en la cuenca como resultado del incremento del uso del agua en las actividades agrarias (100% de superficie con seguridad de riego aceptable), acuícolas, mineras, energéticas y turísticas.
- Se ha logrado la recuperación y conservación y uso sostenible de un 60% de la superficie de ecosistemas de la cuenca y el 100% de superficies de cuerpos de agua cumplen la ECA.
- Se han mejorado las viviendas y su ubicación, reduciendo al mínimo la vulnerabilidad de la población frente a diversos eventos extremos y la probabilidad de generación de peligros al mejorar la salud de los ecosistemas.
- Se han reducido los conflictos ambientales a niveles mínimos como resultado de una buena aplicación de la GIRH y la acción del Consejo Interregional de Cuenca que, funciona con efectividad, eficiencia y participación activa de sus miembros, adquiriendo bastante protagonismo las comunidades. También se ha desarrollado una identidad y cultura del agua que ha mantenido vigente las tradiciones ancestrales de conservación del agua y las buenas prácticas de uso sostenible del agua. En este mismo sentido la participación de la mujer es igual al de los hombres.

5.2. ESCENARIO POSIBLE A 2030

A partir de los aportes recibidos y la información recopilada, se han construido el escenario posible a 2030.

5.2.1. Dinámica Económica

Al año 2030, en la Cuenca Vilcanota Urubamba, la economía muestra indicadores promisorios para su desarrollo, manteniendo un PBI anual de 4,5% donde el turismo se ha convertido una de las fuentes principales de ingreso de las familias, que se combinan con actividades agropecuarias y productos de bandera que han logrado una adaptación al cambio climático como el maíz, la papa nativa, el cacao, cuyes, leche y sus derivados, entre otros, así como también la minería e industria. Como soporte está la mayor disponibilidad y uso del agua en la producción y el mejoramiento los servicios de agua potable, de muy buena calidad, garantizando el acceso al mismo al 85% de la población de la cuenca, tanto en localidades urbanas y rurales. La cuenca del Vilcanota se está consolidando como la columna vertebral de la economía, en las provincias altas se han desarrollado los camélidos y la acuicultura. Las poblaciones urbanas se han articulado vialmente y han creado centros intermedios (Sicuni, Urubamba, La Convención). El aeropuerto ha reimpulsado el turismo y hacia Anta se han desarrollado Parques Industriales. Las provincias que están en la cuenca del Vilcanota se han articulado y desarrollado cadenas productivas y energéticas.

5.2.2. Tecnología

Al año 2030, en la Cuenca Vilcanota Urubamba, se tiene una tecnología que integra adecuada y positivamente la tecnología moderna y ancestral o local, lo cual también está incorporado en la currícula educativa del nivel superior (Institutos Tecnológicos y Universidades) permitiendo un mejoramiento continuo de la productividad y la seguridad hídrica y alimentaria. Se ha desarrollado un Afianzamiento Hídrico basado en proyectos de envergadura y la recuperación de ecosistemas con tecnología de infraestructura natural y complementado con un Programa de reforestación y de Tecnificación del Riego, así como una Cultura de Agua como parte de un fuerte componente de educación, sensibilización y gestión, articulando esfuerzos del triángulo: empresa – academia – Estado, lo cual permitió a la población realizar un uso eficiente del agua en su vida cotidiana, así como también manejar los sistemas de agua, las plantas de tratamiento, etc. debido al énfasis que se puso en la “transferencia tecnológica” que incluyó Escuelas de Campo con experimentación y acompañamiento a los agricultores, logrando superar la eficiencia del riego tecnificado por encima del 75%. Asimismo, se logró atenuar la contaminación por vertimientos y residuos sólidos con el desarrollo de nuevas plantas de tratamiento, así como un mayor seguimiento y fiscalización de las actividades antrópicas contaminantes.

Se ha afianzado la sala de monitoreo, con los datos en tiempo real de las estaciones automáticas hidrométricas, climatológicas y de calidad. Además, se están desarrollando modelos de predicción que permitan tener mayor información para la toma de decisiones, lo cual ha permitido mejorar los sistemas de organización del agua en las comunidades y tomar mejores decisiones en la gestión del agua al CRHC-VU que ha garantizado una gran gobernabilidad y promovido la asociatividad comunitaria y el uso de diversas fuentes de financiamiento para pequeños proyectos, como el MERESE.

5.2.3. Crecimiento Demográfico

Al año 2030, en la Cuenca Vilcanota Urubamba, el crecimiento demográfico ha disminuido como resultado de la migración, la disminución de la tasa de fecundidad con valores cercanos a 1 hijo por mujer y la mejora en la esperanza de vida, entre otros factores. La salud ha mejorado, habiendo derrotado a la anemia y desnutrición. Asimismo, se ha dado un ligero repoblamiento de las zonas rurales lo que ha impulsado una mejora de sus condiciones de vida, con servicios de salud, educación, agua, desagüe y luz, y el desarrollo económico en los ejes: agropecuario, el sector energético y turismo con una mayor articulación campo – ciudad y la mejora de los mercados laborales y la producción de bienes y servicios con valor agregado. La tendencia de la población es agruparse en aquellas zonas con un mayor desarrollo socioeconómico, si bien las zonas rurales tienden al despoblamiento aunque los servicios básicos son cada vez más accesibles.

5.2.4. Usos del Suelo

Al año 2030, en la Cuenca Vilcanota Urubamba, se está consolidando un territorio moderno y acogedor, gracias a su buena articulación entre su zona rural y urbana, con espacios productivos, de vivienda y recreativos, buena articulación vial y ciudades seguras y poblados rurales con servicios de agua potable y energía eléctrica y una población que valora su historia y respeta su diversidad biológica. Para ello se logró detener el proceso de tráfico de tierras, evitando la construcción en zonas de alto riesgo como fajas marginales, lechos de ríos, cárcavas, etc desarrollando un mapa de riesgos, el mejoramiento del marco normativo y una movilización social resultado de un “acuerdo social” que se reflejaron en los Planes de Desarrollo Regional del Cusco y Ucayali, así como también los respectivos PDC de otros niveles de gobierno. De esta manera fue la población, especialmente de las Comunidades y Ciudades quienes hicieron un control más efectivo que las propias normas regulatorias.

Se logró conducir adecuadamente procesos urbanísticos muy fuertes y de impacto como el generado por la instalación del aeropuerto en Cuzco o la permanente amenaza de deforestación en Ucayali. En ello siempre fue importante garantizar el acceso al agua. Se han consolidado ciudades intermedias con un gran despliegue de servicios. También se han conservado sus bosques y áreas naturales, fortaleciendo la sensibilidad ambiental.

5.2.5. Cambio Climático

Al año 2030 la Cuenca Vilcanota Urubamba experimentará un aumento de precipitación de 0,6% y de 1°C de temperatura, aumentando la recurrencia de eventos extremos. Con las intervenciones realizadas se ha reducido su vulnerabilidad frente a los eventos extremos y ha empezado a mejorar su capacidad de resiliencia. Las acciones de prevención y organización se ponen en marcha, teniendo como principal tarea la implementación de los protocolos de actuación. Se está instalando nueva instrumentación hidrometeorológica adecuada y se promueven medidas de mitigación como las prácticas de ecoeficiencia promovida por el sector educación y las municipalidades en base a los lineamientos del MINAM, también se promueve la protección de las cabeceras de cuenca y glaciares. Se desarrolla la articulación interinstitucional para el desarrollo de proyectos de reforestación de humedales, recuperación de sistemas agroforestales, forestación con plantas nativas, corredores ecológicos, áreas protegidas, zonas de amortiguamiento, cinturones verdes, entre otros; así mismo, generando información técnico científico por parte de la universidad que contribuirá en las investigaciones científicas

5.2.6. Gobernanza

Al año 2030, en la Cuenca Vilcanota Urubamba, se manejan los conflictos desde la perspectiva de que es inevitable su presencia en los procesos de desarrollo y más bien deben manejarse. Asimismo, se comprueba que hay una buena gestión de los recursos hídricos y una fuerte articulación interinstitucional (Estado, instituciones privadas, organizaciones locales) promovida por el Consejo Interregional de Cuenca que funciona con efectividad, eficiencia y participación activa de sus miembros con el protagonismo central de las comunidades nativas e indígenas, por lo que se consideraron como el principal eje de políticas de acción. Se desarrolló una identidad social y cultura andino amazónica del agua que ha recogido las tradiciones ancestrales de conservación del agua y las prácticas modernas de uso sostenible, entendiendo el territorio como un espacio vivo donde el hombre está íntimamente relacionado con la naturaleza y un sistema de gestión del territorio que también integra la ritualidad y lo festivo. En este mismo sentido la participación de la mujer ha tomado gran protagonismo asumiendo cargos decisivos.

5.3. ESCENARIO RESUMEN A 2030

Al año 2030, en la Cuenca Vilcanota Urubamba, se ha logrado un buen desarrollo económico, ambiental y social

- Se ha logrado ampliar y mejorar los servicios de agua potable, de buena calidad, garantizando el acceso al mismo de alrededor de 85% de la población de la cuenca.
- Se tiene disponibilidad y uso del agua en la producción. La eficiencia global de riego es del 40%.
- El turismo se ha convertido en una de las fuentes principales de ingresos de las familias.
- **Las actividades extractivas se realizan respetando desarrollo sostenible de las localidades y están formalizadas.**

Al año 2030, en la cuenca Vilcanota Urubamba, ha disminuido la migración de las zonas rurales.

- Se ha mejorado el índice de desarrollo humano y sus condiciones de vida (con servicios de salud, educación, agua, desagüe y luz), así como el desarrollo económico en los ejes: agropecuario, energía y turismo; con una mayor articulación campo – ciudad, la mejora de los mercados laborales y producción de bienes y servicios con valor agregado.
- **Con servicios de saneamiento eficiente y efectivo.**
- **Se ha fomentado el trabajo e impulsado la formación de empresas privadas y comunales.**

Al año 2030, en la Cuenca Vilcanota Urubamba, se cuenta con una tecnología que integra adecuada y positivamente la tecnología moderna y ancestral

- Las tecnologías modernas y ancestrales - **altoandinas** están incorporadas en el currículo educativo en sus diferentes niveles.
- Se está logrando prevenir y atenuar la contaminación por vertimientos y residuos sólidos mediante la sensibilización, inversión, cambio de actitud de la población. Los tramos con un Índice de Calidad Ambiental de los Recursos Hídricos Superficiales (ICARHS) bueno o excelente está en alrededor de 50%
- Se ha promovido la Cultura del agua como parte de un fuerte componente de educación, sensibilización y gestión, dirigida a la gestión del agua, articulando esfuerzos del triángulo: empresa – academia – Estado.
- Se implementó sistemas de información hidrométrico y climático y sistemas para la gestión de los recursos hídricos de la cuenca, llegando a incluir estaciones automáticas en todo el ámbito de la cuenca, **con especial atención a la zona rural. Se está consolidando un sistema de ayuda a la toma de decisiones con equipos** que permiten registrar los datos en tiempo real y que aportan información que va siendo recopilada y sistematizada. Existe **seguimiento y control de zonas vulnerables, así como el mapeo en tiempo real de áreas de riesgo**. Se usa el modelamiento para tomar decisiones sobre la GIRH.

Al año 2030, en la cuenca Vilcanota Urubamba, se viene construyendo un territorio articulado que integra su área rural y urbana, con espacios diferenciados de acuerdo a su vocación/aptitud productivos, de vivienda y recreativos.

- Se viene dando un proceso de concentración en ciudades intermedias, con una creciente presión por contar con servicios.
- Desde el Estado se promueve una ocupación ordenada del territorio (con instrumentos de gestión territorial legalmente reconocidos), buscando evitar la construcción en zonas de alto riesgo como fajas marginales, lechos de ríos, cárcavas, **accidentes geológicos (fallas) y cuidando el suelo con vocación productiva.**
- Se han establecido políticas para conducir los procesos urbanísticos, como el generado por la instalación del aeropuerto en Cusco o las amenazas de deforestación en Ucayali.
- Se garantizó el acceso al agua, recurso que ha coadyuvado a la industrialización de la fibra de alpaca y leche, entre otros.

Al año 2030, la cuenca Vilcanota Urubamba ha reducido su vulnerabilidad frente a los riesgos de desastres y mejorado su capacidad de resiliencia y adaptabilidad

- Se ha mejorado la capacidad de prevención y organización, habiéndose implementado medidas de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático, reduciendo en un 60%, tanto los riesgos por sequías (existentes en 31 distritos) y heladas (existentes en 56 distritos) con medidas de mitigación y adaptación.
- Se han implementado Planes de GRD en un 80% de los gobiernos locales de la cuenca
- Se cuenta con equipamiento adecuado que brinda servicios de información climática como las estaciones hidrometereológicas.
- Se promovió la protección de las cabeceras de cuenca y glaciares, así como también la restauración de ecosistemas con múltiples propósitos para lograr servicios ecosistémicos.
- **Implementación de puntos de aforo en nacientes y unión de ríos.**

- Recuperación de áreas forestales y pastizales
- Se han impulsado proyectos multipropósito.
- Concienciación a la población sobre los problemas ambientales (sobre pastoreo, incendios forestales, cambio climático)

Al año 2030, en la cuenca Vilcanota Urubamba, hemos logrado un nivel de gobernanza optima y sostenible entendida como el resultado de la interacción y concertación entre los actores institucionales

- El CRHC está legitimado e institucionalizado y con él participan 60 de 101 organizaciones que trabajan el tema agua. Estando representados por sus 14 consejeros quienes lideran al conjunto de instituciones activas.
- **Hay fondos de agua como fuentes de financiamiento**
- Existe una fuerte articulación interinstitucional (Estado, instituciones privadas, organizaciones locales)
- Se previenen y gestionan de forma adecuada los conflictos hídricos
- Se han recuperado 6 de 8 prácticas ancestrales, como la fiesta del agua (yarqa pichay), conservación y protección de ojos de agua, reforestación con plantas nativas, siembra y cosecha de agua, entre otros.
- Las mujeres tienen un buen nivel de participación, pasando del 23% en la actualidad a un 40%
- Se han desarrollado buenas prácticas de inclusión en la gestión del CRHC considerando a las personas con discapacidad y a las comunidades andinas y amazónicas.

6. DETERMINACIÓN DE BRECHAS

6.1. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

El presente Plan de Gestión de los Recursos Hídricos se basa en el nuevo concepto de seguridad hídrica y, por ende, en sus 5 líneas de acción. Por ello, resulta necesario definir una serie de objetivos estratégicos y sus correspondientes indicadores de impacto y desempeño que permitan evaluar su alcance desde la perspectiva de la seguridad hídrica.

Línea de acción	Objetivo estratégico
1) Agua potable y saneamiento	Ampliar el acceso de los servicios de agua potable y saneamiento con tratamiento asegurando su calidad y sostenibilidad.
2) Agua para uso productivo	Gestionar de manera eficiente el recurso hídrico para los diferentes usos productivos que permita la diversificación productiva y competitiva.
3) Conservación medioambiental	Impulsar la conservación, recuperación y uso sostenible de los recursos hídricos y generar mejores condiciones en los ecosistemas para propiciar la calidad del agua.
4) Protección contra eventos extremos	Reducir la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante la presencia de fenómenos naturales extremos
5) Gobernanza y prevención de conflictos	Propiciar un ambiente de diálogo y concertación en la gestión integrada de los recursos hídricos

Tabla 10. Objetivos estratégicos por línea de acción. Fuente: elaboración propia

Durante la elaboración del diagnóstico se definieron y cuantificaron una serie de indicadores de desempeño por cada una de las líneas de acción. En las siguientes etapas se han trabajado los indicadores a largo plazo (2050) y medio plazo (2030).

6.2. CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN 1

La línea de acción 1 se fundamenta en el objetivo 6 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que tiene como meta lograr, para el 2030, el acceso universal y equitativo a servicios seguros de agua potable, a un precio asequible, y lograr el acceso equitativo a servicios de saneamiento e higiene adecuados para todos, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres, las niñas y las personas vulnerables.

Asimismo, el acceso adecuado a los servicios de saneamiento impacta directamente en la calidad de vida de las personas contribuyendo a su inclusión en la sociedad, permitiendo mejorar las condiciones de competitividad y la disminución de la incidencia de enfermedades de origen hídrico. Las enfermedades diarreicas agudas (EDA) están directamente vinculadas al agua de mala calidad, y todavía tienen presencia en gran parte de la cuenca, especialmente en las zonas más rurales.

6.2.1. Problemática detectada

En la etapa de diagnóstico, a partir de la información recopilada y los talleres y reuniones realizados, se detectó la siguiente problemática.

Falta de disponibilidad del recurso

Uno de los principales problemas detectados es la falta de disponibilidad del recurso. Esta limitante es un freno importante al desarrollo y es uno de los principales causantes del despoblamiento rural. Los servicios básicos son insuficientes en muchas zonas, especialmente en las zonas rurales. Si bien los resultados del modelo hidrológico dan un volumen de oferta considerable, el agua no se encuentra disponible donde es necesaria. La oferta se genera principalmente en la parte baja de la cuenca, aunque la mayor presión poblacional y productiva se encuentra en la parte media de la cuenca. Por lo general, las quebradas, manantiales, ojos de agua disponen de recurso limitado que, además, se ha visto reducido en los últimos años, ya sea por la creciente presión antrópica como por los efectos del cambio climático o los cambios en la cobertura vegetal.

Tratamiento de agua potable

Si bien la autoridad de salud exige que las Organizaciones Comunales cumplan con los Planes de Control de Calidad (PCC), en el ámbito rural no se cuenta con este instrumento aprobado. Por tanto, es importante conocer si existe un tratamiento al agua que permita determinar que la misma es apta para el consumo humano, es decir, que haya tenido un adecuado proceso de desinfección, lo cual, a su vez, influye en la satisfacción que tienen los usuarios por los servicios brindados.

En la cuenca Vilcanota-Urubamba existe un deficiente tratamiento del agua de uso poblacional, especialmente en las zonas rurales, lo que podría repercutir en la salud de la gente.

Sistemas de saneamiento

Los sistemas de saneamiento todavía son insuficientes y parte de la población no tiene acceso a ellos, especialmente en las zonas rurales donde su situación es precaria. En zonas urbanas estos sistemas son insuficientes o están obsoletos ya que en época de lluvias colapsan fácilmente, siendo necesario mejorarlo y/o ampliarlos. Los proyectos de mejora y ampliación de redes son de carácter puntual y responden a necesidades concretas sin existir programas que los articulen.

Otro aspecto es la falta de articulación institucional en lo referente a agua potable y saneamiento. Según los actores locales, existe una atomización de prestadores de servicio, especialmente en la parte media y baja de la cuenca, lo que dificulta la gestión de los servicios de saneamiento, siendo necesario fortalecer las JASS y fomentar la construcción de sistemas de tratamientos de aguas residuales.

Para la línea de acción 1 de agua potable y saneamiento se definieron los siguientes indicadores:

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Indicador de desempeño
Línea de acción 1: Servicios de agua potable y saneamiento con un nivel aceptable			
Agua potable y Saneamiento	Ampliar y mejorar los servicios de agua potable en cantidad y calidad Ampliar y mejorar los servicios de saneamiento.	- Porcentaje de la población con acceso a agua potable en localidades urbanas y rurales. - Porcentaje de cobertura con estándares de calidad de agua. - Porcentaje de personas que cuentan con acceso al servicio de saneamiento. - % niños menores de 5 años con enfermedades diarreicas agudas EDA	- Eficiencia de la recaudación. - Continuidad del servicio de abastecimiento. - Porcentaje de sistemas de agua tratada que cumple con los límites permisibles de cloro. - Porcentaje de aguas residuales colectadas en los sistemas de alcantarillado que pasan por una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

Tabla 11. Indicadores definidos en la línea de acción 1

6.2.2. Valores de indicadores de desempeño

6.2.2.1. Eficiencia en la recaudación

Con la información que se ha analizado, se establece a continuación el valor indicador de la situación actual a la variable de eficiencia de recaudación mayor del 80%, que corresponde a un prestador de servicios de saneamiento que brinda una adecuada calidad del servicio⁷, considerando como tal la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario. En el Anexo 14 del documento de diagnóstico se incluyen las tablas de línea base de los indicadores. Los datos se han obtenido del DATASS_MVCS y se han contabilizado el número de distritos de la cuenca que tienen una eficiencia mayor al 80%.

$$\text{Valor indicador} = \frac{\text{Número de distritos de la cuenca con eficiencia mayor a 80\%}}{\text{Número total de distritos}} * 100$$

Habiéndose establecido la línea base, las brechas a ser cerradas para los años 2030 y 2050 son los siguientes:

Unidad territorial	Valor indicador	al 2030	al 2050
Bajo Vilcanota-Mapacho	76.91%	100%	100%
Alto Vilcanota	83.30%	100%	100%
Alto Urubamba-Yavero	56.35%	100%	100%
Bajo Urubamba	79.41%	100%	100%

Tabla 12. Brechas del indicador de desempeño de eficiencia de la recaudación. Fuente: DATASS - MVCS

El valor para el 2030 se determina teniendo en cuenta que una mejora del sistema de gestión del prestador de servicio de saneamiento permitiría lograr una eficiencia de la cobranza del 100% la misma que debe mantenerse para el escenario al 2050.

6.2.2.2. Continuidad del servicio

El Decreto Supremo N° 018-2017-VIVIENDA, establece como meta para el año 2021 del indicador de continuidad, en el ámbito rural, con 22 horas/día.

Sin embargo, con los resultados que se han obtenido de las 4 unidades territoriales, que en promedio obtienen un 89,03% del indicador que corresponde a una continuidad comprendida entre las 22-24 horas/día, y considerando que al 2030 se logrará un valor indicador del 100%, lo que significa que los prestadores de servicio de saneamiento se encontrarán brindando un servicio de agua potable con una continuidad entre las 22-24 horas/día.

$$\text{Valor indicador} = \frac{\text{Número de distritos de la cuenca con 22-24 horas de servicio}}{\text{Número total de distritos}} * 100$$

En el Anexo 14 del documento de diagnóstico se incluyen las tablas de línea base de los indicadores.

Unidad Territorial	Valor Indicador	al 2030	al 2050
Bajo Vilcanota-Mapacho	84.08%	100%	100%
Alto Vilcanota	92.76%	100%	100%
Alto Urubamba-Yavero	92.69%	100%	100%
Bajo Urubamba	67.65%	100%	100%

Tabla 13. Brecha al 2030 y 2050, en porcentaje, según unidad territorial

⁷ Le corresponde a la Sunass, en su condición de organismo regulador, garantizar a los usuarios la prestación de los servicios de saneamiento en el ámbito urbano y rural, en condiciones de calidad, contribuyendo a la salud de la población y a la preservación del ambiente.

6.2.2.3. Porcentaje de agua tratada que cumple con los límites permisibles de cloro

El Decreto Supremo N° 018-2017-VIVIENDA, establece como meta para el año 2021 del indicador de cloro residual, en el ámbito rural, con un valor del 75%. En el Anexo 14 del documento de diagnóstico se incluyen las tablas de línea base de los indicadores.

Sin embargo, dado los bajos valores encontrados en la línea base en los ocho unidades territoriales, se propone para el año 2030 que los prestadores de servicio de saneamiento de las unidades territoriales alcancen el 75% de la población que estaría siendo abastecida por agua potable con un adecuado proceso de desinfección, mientras que en el año 2050 se alcanzaría un valor del 100%.

$$\text{Valor indicador} = \frac{\text{Número de distritos de la cuenca con } \geq \frac{0,5\text{mg}}{\text{l}} \text{Cl}}{\text{Número total de distritos}} * 100$$

Unidad territorial	Aceptable (≥ 0.5 mg/l)	AI 2030	AI 2050
Bajo Vilcanota-Mapacho	0.45%	75%	100%
Alto Vilcanota	0.00%	75%	100%
Alto Urubamba-Yavero	0.00%	75%	100%
Bajo Urubamba	0.00%	75%	100%

Tabla 14. Brecha al 2030 y 2050, en porcentaje, según unidad territorial

6.2.2.4. Porcentaje de aguas residuales tratadas

Estableciéndose como valor indicador, la variable de centros poblados que cuenta con PTAR, que es lo que el prestador de servicios de saneamiento debe lograr para brindar una adecuada calidad del servicio.

El Decreto Supremo N° 018-2017-VIVIENDA, que establece como meta para el año 2021 del indicador de tratamiento de aguas residuales, en el ámbito rural, con 40%, meta que probablemente no se logre debido al poco tiempo que resta y a la situación actual de la fecha de este informe (COVID 19).

En tal sentido, el valor determinado para el 2030 consiste en que el 45% de los prestadores de servicio de saneamiento de las unidades territoriales además de abastecer de agua potable con adecuado proceso de desinfección, también logren un tratamiento efectivo de las aguas residuales. Este valor debería de ser al 2050 del 70% o lo que es lo mismo, que ese porcentaje de prestadores de servicio de saneamiento de las unidades territoriales logren un tratamiento efectivo de las aguas residuales.

Unidad Territorial	Línea Base	AI 2030	AI 2050
Bajo Vilcanota-Mapacho	7.04%	45%	70%
Alto Vilcanota	1.25%	45%	70%
Alto Urubamba-Yavero	2.56%	45%	70%
Bajo Urubamba	1.05%	45%	70%

Tabla 15. Brecha al 2050, en porcentaje, según unidad territorial

6.2.3. Valores de indicadores de impacto

Contexto:

Los recursos hídricos son la base para conseguir la reducción de la pobreza, el crecimiento económico y la sostenibilidad medioambiental. Cada vez más países están experimentando estrés hídrico, y el aumento de las sequías y la desertificación ya está empeorando estas tendencias. Se estima que al menos una de cada cuatro personas se verá afectada por escasez recurrente de agua para 2050.

El acceso a un agua de calidad y a servicios de saneamiento son un factor clave para asegurar, no solo el bienestar social, sino asegurar el crecimiento y el desarrollo. Asegurar el acceso universal al agua potable segura y asequible para todos es el Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 definido por Naciones Unidas.

El documento “Perú 2050: tendencias nacionales con el impacto de la Covid-19” (CEPLAN; 2020) indica que, a pesar del impacto de la pandemia, los expertos nacionales estiman que el acceso al agua potable seguirá incrementándose, con el objetivo de alcanzar la meta del 100% de la población en el año 2050.

Se ha consultado el “Informe nacional para el desarrollo sostenible” (CEPLAN, 2018) donde se planteaban diferentes proyecciones a 2030 de los principales indicadores económicos y sociales.

Las previsiones del CEPLAN indican que no se lograría cerrar la brecha de acceso a la población a servicios de agua potable y saneamiento a 2030. Bajo un supuesto del escenario más desfavorable (debido al freno económico consecuencia de la pandemia), en 2030 quedaría por cubrir una brecha del 17% en saneamiento y una brecha del 8,4% en el acceso a agua de calidad. Si bien estos datos son a nivel nacional, se puede asimilar unos porcentajes similares en la cuenca del Vilcanota-Urubamba.

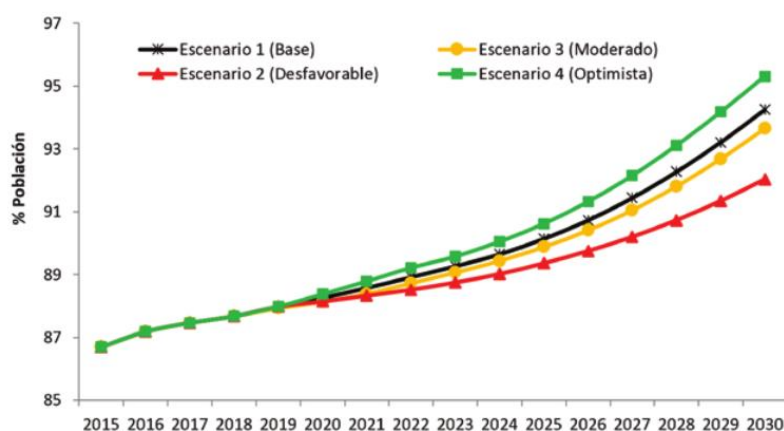


Figura 11. Previsiones de acceso al agua potable a nivel nacional. Fuente: CEPLAN. Informe nacional para el desarrollo sostenible (nov 2018)

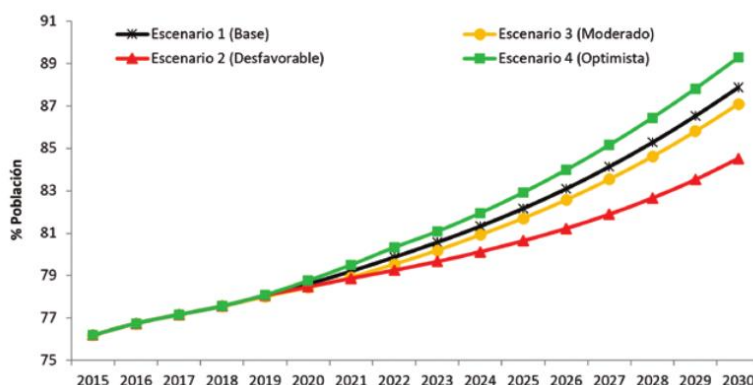


Figura 12. Previsiones de saneamiento a nivel nacional. Fuente: CEPLAN. Informe nacional para el desarrollo sostenible (nov 2018)

6.2.3.1. Porcentaje de la población con acceso a agua potable en localidades urbanas y rurales.

Este indicador se relaciona directamente con la consecución de objetivos de desarrollo sostenible, en concreto al Objetivo 6 Agua y saneamiento.

Según el documento Apoyo del PNUD a la implementación del objetivo de desarrollo sostenible 6 (PNUD, 2016), la premisa principal es que con el fin de garantizar el acceso universal al agua potable segura y asequible para todos en 2030, es necesario realizar inversiones adecuadas en infraestructura, proporcionar instalaciones sanitarias y fomentar prácticas de higiene.

Al año 2030 se considera que alcanzar una meta del 100% de población con acceso al agua potable es poco probable dadas las condiciones reales de algunos lugares inaccesibles de la cuenca. Sin embargo, y con el fin de obtener este 100% a largo plazo, se considera una meta del 85% como un valor pausable.

6.2.3.2. Porcentaje de cobertura con estándares de calidad de agua.

Este indicador se relaciona directamente con la consecución de objetivos de desarrollo sostenible, en concreto al Objetivo 6 Agua y saneamiento.

Cada vez es más urgente mejorar la calidad del agua dulce a nivel mundial abordando la contaminación del agua y haciendo un mejor uso de las aguas residuales.

Según el documento Apoyo del PNUD a la implementación del objetivo de desarrollo sostenible 6 (2016), con el fin de garantizar el acceso universal al agua potable segura y asequible para todos en 2030, es necesario realizar inversiones adecuadas en infraestructura, proporcionar instalaciones sanitarias y fomentar prácticas de higiene.

En un escenario optimo deseable al 2050, se definió una meta del 100% de población con acceso al agua con los estándares adecuados de calidad. Bajo esta premisa, al año 2030 se debe haber alcanzado el 70%, marcando así una mejora considerable en las condiciones de vida y fomentando el desarrollo socioeconómico.

6.2.3.3. Morbilidad en niños menores de 5 años con enfermedades diarreicas agudas EDA

Las enfermedades diarreicas Agudas también conocidas como EDA son una enfermedad intestinal generalmente infecciosa y autolimitada, directamente relacionada con el consumo de agua no potable. Estas infecciones constituyen uno de los problemas de salud pública más importantes, siendo los menores de 5 años los más vulnerables.

De manera general, en las regiones de Cusco y Ucayali se tiene los siguientes valores para el indicador Tasa de morbilidad por enfermedad diarreica aguda EDA en niños menores de 5 años. En 2016 (último año monitoreado por SINIA), Cusco presenta 177,24 casos de EDA por 1000 habitantes en menores de 5 años. Este indicador es de 382,53 en el caso de Ucayali.

Según datos de MINSA (2020), la incidencia de Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA) en las provincias del ámbito de la cuenca fue de 22 863 casos en 2019.

Las provincias que presentan una mayor tasa de incidencia de EDA en la región de Cusco son las provincias de La Convención, Cusco y Urubamba, donde urge intervenciones preventivo promocionales, comunicacionales especialmente a nivel comunitario, donde el autocuidado y el fortalecimiento de la responsabilidad compartida del cuidado de la salud en la población deben ser concientizadas y asumidas. Por el contrario, en la red de la Convención estas enfermedades siguen teniendo una tendencia al aumento, lo que indica las deficiencias en cuanto al acceso al agua potable.

La consecución del acceso al agua potable implica un descenso de casos de EDA en niños, con lo cual este indicador se relaciona directamente con el porcentaje de población con acceso a un agua de calidad.

6.2.4. Determinación brechas

En resumen, las brechas definidas para los indicadores de impacto en un escenario posible al 2030.

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Unidad de Medida	LB 2020	2030	2050
Agua	Ampliar y mejorar los servicios de agua potable apta para el consumo humano	1. % de la población con acceso a agua potable tratada en localidades urbanas y rurales	% de Personas con acceso a agua potable	79,6%	85%	90%
		2. % de cobertura con estándares de calidad de agua	% de Personas que consume agua de calidad	46%	70%	90%
		3. % niños menores de 5 años con enfermedades diarreicas agudas EDA	% Casos anuales (2019)	12%	6%	3%
Saneamiento	Ampliar y mejorar los servicios de saneamiento	4. % de personas que cuentan con acceso al servicio de saneamiento	% de Personas con acceso al servicio de saneamiento	46,8%	85%	90%

Tabla 16. Brechas en la línea de acción 1

6.3. CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN 2

El Perú es uno de los doce países considerados como megadiversos y se estima que posee entre 60 y 70% de la diversidad biológica. Perú es un país poseedor de la más alta diversidad genética por ser uno de los centros mundiales de origen de la agricultura y ganadería, y primero en especies nativas domesticadas (128 sp). Es el primer país en variedades de papa, ají y maíz; por ejemplo, en papa existen 9 especies domesticadas con unas 3500 variedades y unas 91 especies silvestres, 55 razas de maíz, 15

especies silvestres de tomates y 2 domesticadas; 623 especies de frutas y 1408 especies de plantas medicinales.

Esta ventajosa situación se ha visto amenazada con un inadecuado manejo de recursos existentes llevándolo a niveles críticos de deterioro de ciertas zonas del país generando problemas de desertificación, deforestación, salinización, pérdida de tierras agrícolas, toxicidad de la vegetación, agotamiento de las fuentes de agua, degradación de ecosistemas y desaparición de especies silvestres.

La situación de pobreza de la mayor parte de campesinos y pequeños productores agropecuarios se explican en parte por la utilización inadecuada y degradación de la base productiva de los recursos naturales debido a la aplicación de sistemas productivos que generan desequilibrios negativos entre el proceso de extracción y regeneración de los recursos naturales. Por ello, es necesario promover acciones para el manejo y uso productivo de los recursos naturales renovables, agua, suelo y cobertura vegetal mediante obras de conservación de suelos, reforestación, transferencia tecnológica mejorada e infraestructura rural en la perspectiva de lograr una agricultura sostenible.

La agricultura emplea al 26% de la PEA Nacional y al 65.5% de la PEA del área rural. En contraste con su capacidad de generar empleo, es uno de los sectores con menor productividad de mano de obra debido al bajo nivel educativo de la fuerza laboral en el ámbito rural.

Esta línea de acción se refiere a cualquier uso productivo que genere un beneficio para la cuenca. Los indicadores asociados se basan en cuantificar la seguridad hídrica para cada uno de los sectores productivos de la cuenca en relación con el recurso hídrico.

En cuanto a los usos productivos en la Cuenca Vilcanota-Urubamba:

- En la cuenca Urubamba, la demanda hídrica para satisfacer los diversos usos productivos es de 4,138 hm³ representando el 98.6% de la demanda hídrica total en la cuenca.
- El recurso hídrico en la cuenca Vilcanota-Urubamba se encuentra focalizado en los **sectores productivos Energético y Agrícola**, representando el 89.5% y 8,6% de la demanda hídrica total en la cuenca.
- Desde el punto de vista del uso hídrico consuntivo, el **sector productivo agrícola** es el que posee mayor desarrollo en la cuenca Vilcanota-Urubamba.
- Otro sector productivo que ha adquirido relevancia lo conforma el **sector acuícola**.

6.3.1. Problemática detectada

En la etapa de diagnóstico, a partir de la información recopilada y los talleres y reuniones realizados, se detectó la siguiente problemática.

Falta de disponibilidad del recurso:

Si bien el balance hídrico da un resultado de excedente de agua, hay que considerar las particularidades de la cuenca, es decir, este superávit se encuentra en los cauces principales mientras que en otras fuentes de agua la demanda supera la oferta. Existe una percepción general de una falta de disponibilidad del recurso para los diferentes usos productivos, principalmente el sector agrícola que es el más demandante de agua. Los déficits del recurso que no alcanza a cubrir las necesidades agrícolas, representando un limitante importante al desarrollo de dichas zonas.

Se recoge la necesidad recurrente de un uso más eficaz del recurso, con lo cual se debería fomentar la tecnificación del riego, así como la concientización del buen uso del recurso.

Mal estado de las infraestructuras

Las infraestructuras existentes para actividades productivas presentan un mal estado en general. Estas infraestructuras han quedado obsoletas, su capacidad ha quedado insuficiente o bien ya han sobrepasado sus años de vida útil. Es necesario adecuarlas para que estén en óptimo estado de funcionamiento y con una capacidad adecuada al uso que se le va a dar.

Inadecuado manejo del agua

Con el objetivo de mejorar el manejo y la gestión del recurso, así como la eficaz operación y mantenimiento de las infraestructuras, se hace necesario el fortalecimiento de las capacidades para la gestión del recurso. El conocimiento en el manejo y uso del recurso ayudará a aumentar su eficiencia. De la misma manera, por parte de los actores se recoge también la necesidad del empoderamiento de los comités de regantes.

Para la línea de acción 2 de usos productivos se definieron los siguientes indicadores:

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Indicador de desempeño
Línea de acción 2: Uso productivo del recurso hídrico			
Agrario	Brindar seguridad hídrica a las áreas de riego actual y futuras	➤ Incremento del Valor Añadido Bruto - VAB ➤ Aumento de la eficiencia en el riego ➤ Área bajo riego tecnificado en la cuenca ➤ Incremento del PBI por la producción agraria	➤ Porcentaje de superficie agrícola bajo riego. ➤ Porcentaje de mejoramiento de la eficiencia de riego en las áreas irrigadas. ➤

Tabla 17. Indicadores definidos en la línea de acción 2

6.3.2. Valores de indicadores de desempeño

Durante la etapa de diagnóstico se definió la línea base mediante la cuantificación de los indicadores de desempeño. Esta línea base y la meta a 2030 se resume a continuación:

6.3.2.1. Porcentaje de superficie agrícola bajo riego

Se establece el porcentaje de área agrícola para riego como el valor indicador se determina una incorporación de 8 996,78 ha para el 2030 y 17 373,87 ha para el 2050 para toda la cuenca de Urubamba Vilcanota. Estas áreas se consideran como potenciales áreas de regadio, considerando que se tendrá la infraestructura necesaria para dotarlas de agua de riego.

Unidad Territorial	Valor Indicador	al 2030	al 2050	al 2030 (Ha)	al 2050 (Ha)
Bajo Vilcanota-Mapacho	39,98%	43,0%	46,0%	2 664,95	5 311,22
Alto Vilcanota	58,87%	62,0%	65,0%	1 919,34	3 761,00
Alto Urubamba-Yavero	5,60%	9,0%	12,0%	4 036,80	7 601,06
Bajo Urubamba	0,53%	4,0%	7,0%	375,69	700,59

Tabla 18. Brecha al 2030 y 2050, en porcentaje, según unidad territorial

6.3.2.2. Porcentaje de mejoramiento de la eficiencia de riego en las áreas irrigadas

En el diagnóstico se planteó aumentar el valor de eficiencia de riego para el año 2030 al 35% y para el 2050 al 40%. Para lo cual se debe implementar.

- El esquema hidráulico de la red de riego del sector, comisión o Junta de Usuario,
- El esquema de aforo en el canal principal y los canales de distribución, así como de los puntos de aplicación del riego a nivel de parcela,
- Determinar el tiempo y frecuencia de las mediciones,
- Capacitación al personal designado para el control y medición en los puntos de aforo,
- Acondicionamiento de los canales y las estructuras hidráulicas

Unidad hidrográfica	Valor indicador (%)	al 2030 (%)	al 2050 (%)
Vilcanota-Urubamba	30,0	35,0	40,0

Tabla 19. Brecha al 2030 y 2050 del indicador de eficiencia de riego en las áreas irrigadas. Fuente: Elaboración Propia

6.3.3. Valores de indicadores de impacto

A partir de los datos de proyecciones, la información recopilada y los aportes recogidos en las reuniones con expertos, se han cuantificado los indicadores de impacto en base al escenario posible en 2030.

Contexto

El Producto Bruto Interno (PBI) del país en el año 2019, creció en 2,2%, explicado por el incremento de las actividades de servicios (3,8%) y extractivas (0,1%). Según los datos recogidos en el documento “Producto Interno Bruto por Departamento 2007-2019”, publicado por INEI en diciembre 2020, se destaca que en el 2019 el PBI del departamento de Ucayali aumentó en un 4,2%, mientras que el departamento de Cusco disminuyó de un 1,4%.

En el año 2019, el valor agregado bruto de la actividad Agricultura, ganadería, caza y silvicultura a precios constantes de 2007 en el departamento de Cusco creció 5,1% por el desempeño favorable de los subsectores agrícola (6,0%) y pecuario (2,4%). En Ucayali, este crecimiento fue mayor (8,2%), debido al desempeño de los subsectores agrícola (10,6%) y pecuario (4,5%).

Departamento	Variación 2019 (%)			Variación acumulada 2007-2019	Variación promedio anual 2007-2019
	Agrícola	Pecuario	Agricultura		
Cusco	6,0	2,4	5,1	18,9	1,5
Ucayali	10,6	4,5	8,2	41,1	2,9

Tabla 20. Valor agregado bruto para sector Agricultura, ganadería, caza y silvicultura. Fuente: “Producto Interno Bruto por Departamento 2007-2019” (INEI, diciembre 2020)

La actividad agricultura en el departamento de Cusco se incrementó 5,1%, por la mayor producción de los cultivos alfalfa (37,4%), cacao (23,2%) y papa (11,3%). También contribuyó el avance de los productos pecuarios vacuno (5,5%) y leche (4,5%).

CUSCO: PRODUCCIÓN DE PRINCIPALES PRODUCTOS AGROPECUARIOS, 2018-2019
(Toneladas)

Producto	2018	2019	Var. (%)
Papa	393 611	438 056	11,3
Alfalfa	144 476	198 530	37,4
Café	30 754	29 838	-3,0
Cacao	8 192	10 091	23,2
Vacuno	20 203	21 305	5,5
Leche	106 028	110 781	4,5

Tabla 21. Producción departamento de Cusco de principales productos agropecuarios. Fuente: “Producto Interno Bruto por Departamento 2007-2019” (INEI, diciembre 2020) a partir datos MINAGRI

En el caso del departamento de Ucayali, si bien solo participa en una pequeña área en el ámbito de la cuenca, la actividad agricultura creció 8,2%, por el dinamismo del subsector agrícola (10,6%) que evidenció un sustantivo incremento en las cosechas de café (63,6%) y arroz cáscara (56,3%); no obstante, la contracción de la palma aceitera (-3,6%).

UCAYALI: PRODUCCIÓN DE PRINCIPALES PRODUCTOS AGROPECUARIOS, 2018-2019
(Toneladas)

Producto	2018	2019	Var. (%)
Palma aceitera	350 244	337 508	-3,6
Plátano	276 774	284 168	2,7
Arroz cáscara	59 595	93 161	56,3
Yuca	86 752	92 903	7,1
Café	8 325	13 622	63,6
Ave	17 966	19 207	6,9
Huevo	3 543	3 711	4,7

Tabla 22. Producción departamento de Ucayali de principales productos agropecuarios. Fuente: “Producto Interno Bruto por Departamento 2007-2019” (INEI, diciembre 2020) a partir datos MINAGRI

En cuanto al sector minero, en el departamento de Cusco, se registró un decrecimiento de -3,0%, por la menor extracción de plata (-1,0%), zinc (-2,3%), cobre (-4,9%) y plomo (-10,8%); atenuado por la mayor producción de oro (5,4%) y molibdeno (40,7%).

Estas cifras aportan una tendencia de crecimiento económico que seguirá en los próximos años, desacelerada en 2020 y 2021 por efectos de la pandemia pero que todas las previsiones confían en recuperar en los siguientes años.

Según datos proyectados por CEPLAN, incluso en el peor de los escenarios se prevé un crecimiento del PBI anual cercano al 4% durante los próximos años. Asimismo, es de esperar que, al aumentar las tasas de crecimiento del PBI constantemente hasta el 2030 y hacia el 2050, se tenga un mayor acceso a la educación y los servicios públicos básicos como la salud, el saneamiento y agua potable.

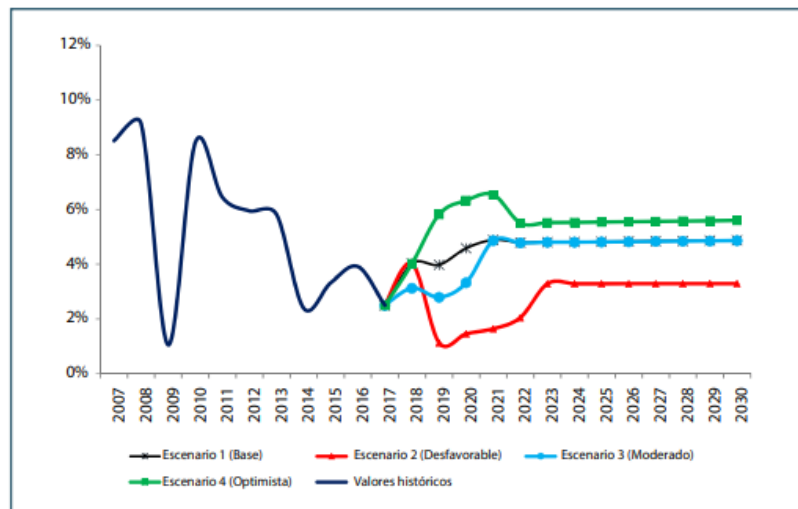


Figura 13. Previsiones para el PBI a nivel nacional. Fuente: CEPLAN. Informe nacional para el desarrollo sostenible (nov 2018)

En este contexto también hay que considerar las proyecciones de crecimiento demográfico, concretamente en cuanto a la población económicamente activa (PEA). Según CEPLAN, a nivel nacional la PEA aumentará hasta los 20 millones en 2030 y 23 millones de personas en 2050.

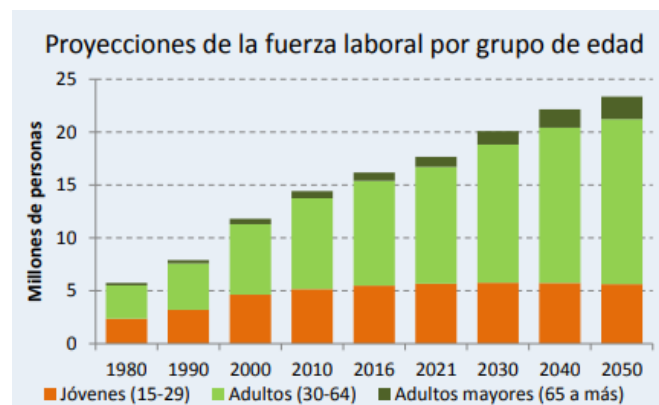


Figura 14. Proyección de la fuerza laboral a nivel nacional. Fuente: CEPLAN

Si bien esta previsión es a nivel nacional, en el ámbito de la cuenca Vilcanota-Urubamba se espera una evolución similar.

6.3.4. Determinación brechas

Las brechas definidas para los indicadores de impacto en un escenario al 2030 y 2050.

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Unidad de Medida	LB 2020	2030	2050
Agrario	Brindar Seguridad Hídrica a las áreas de riego actual y futuras	Incremento del Valor Añadido Bruto - VAB	Tasa de crecimiento anual VAB	5%	5.5%	0.5%
		Aumento de la eficiencia en el riego	% de eficiencia riego global	30%	40%	50%
		Área bajo riego tecnificado en la cuenca	% de área bajo riego	10%	40%	60%

Tabla 23. Brechas en la línea de acción 2 para el año 2030 y 2050

6.4. CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN 3: PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Con esta línea de acción se busca conservar los ecosistemas y los procesos hidrológicos, así como promover un uso eficiente según los diferentes usos. Asimismo, se busca la protección y la recuperación de la calidad de los recursos hídricos en las fuentes naturales y ecosistemas relacionados a los procesos hidrológicos.

Considera 2 grandes pilares:

- La contaminación del recurso hídrico y los efectos que esta contaminación tiene sobre la población. Las características sobre la calidad del recurso hídrico condicionan su uso y una mala gestión puede limitar de manera muy problemática el uso del agua, afectando al desarrollo, la seguridad alimentaria y las condiciones básicas de vida.
- La conservación de los ecosistemas como base de una gestión integral y sostenible de la cuenca. Gran parte de la cuenca se compone de formaciones tipo “pajonal de puna húmeda”, las conocidas como “generadoras del recurso”. Los bosques son un importante regulador hídrico, además de ser fundamentales para combatir los efectos del cambio climático y mitigar los efectos de los eventos extremos.

Las dinámicas relativas al desarrollo pueden hacer complejo y difícil el objetivo de alcanzar un riesgo ambiental aceptable ya que factores como la presión por el desarrollo de los recursos naturales, el crecimiento urbano y el cambio climático pueden afectar negativamente dicho avance.

Por otra parte, las transformaciones sociales, las exigencias ambientales de los mercados globales, y los nuevos requerimientos de participación de los actores sociales contribuyen favorablemente a priorizar este objetivo en la sociedad.

Las áreas que constituyen los principales desafíos para la seguridad hídrica en esta línea de acción:

- Tratamiento de aguas servidas
- Contaminación por actividades antropogénicas
- Conservación de ecosistemas y desarrollo de servicios ecosistémicos
- Efectos del cambio climático

6.4.1. Problemática detectada

En la etapa de diagnóstico, a partir de la información recopilada y los talleres y reuniones realizados, se detectó la siguiente problemática.

Contaminación del recurso

Uno de los principales problemas de la cuenca Vilcanota-Urubamba es la deficiente calidad del recurso. La presión antrópica es elevada en todo el Vilcanota, especialmente en el bajo Vilcanota donde se concentra el mayor crecimiento poblacional, turístico y el crecimiento urbano desordenado. En la cuenca baja del Urubamba la presión antrópica es mucho menor, sin embargo, tiene otras actividades ligadas a la navegación o a la extracción que puede impactar.

Destaca la existencia de un gran número de vertimientos de aguas residuales sin tratamiento, sin autorización y sin control. En el caso de los residuos sólidos prevalece la problemática de la disposición inadecuada, generalmente en las laderas de los ríos, donde son arrastrados y removidos en caso de lluvias o avenidas.

Durante los talleres realizados se puso de manifiesto que existían muy pocas acciones para solucionar el problema de la disminución de calidad del agua de sus ríos. En este aspecto es importante la falta de control y fiscalización.

Deforestación

Una de las principales problemáticas detectadas es el problema de la pérdida de bosques, lo que implica un aumento de la escorrentía, un aumento de la erosión y un mayor arrastre de sedimentos, agravando los efectos de inundaciones y huaycos.

En este aspecto es importante la necesidad de reforestar con plantas nativas ya que en algunas cabeceras de la cuenca se han realizado plantaciones de especies no nativas, como el eucalipto, que retienen una gran cantidad de agua y afectan la disponibilidad del recurso de las fuentes de agua cercanas (manantiales, puquiales, ojos de agua...). Es necesario sensibilizar y concientizar sobre la importancia del recurso hídrico y sobre la importancia de la conservación de ecosistemas nativos para una correcta gestión del agua.

Valorización económica de los ecosistemas

Se destaca la importancia de poner énfasis en la valorización económica de los ecosistemas y del gran potencial de la cuenca Vilcanota-Urubamba para el desarrollo de los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos. Estos mecanismos ya están siendo analizados y propuestos por las EPS, con la limitante que se necesitan unos 5 años para proponer un proyecto y buscar su financiamiento.

Por otra parte, se ha resaltado la existencia de proyectos de siembra y cosecha de agua que deberían ser impulsados.

Necesidad de capacitación

Adicionalmente se recogió la necesidad de mejorar la capacitación de los actores dentro de esta línea de acción. Se debe considerar la educación y asistencia técnica a las comunidades en cuanto al cuidado y conservación de aguanales u ojos de agua. También es necesaria un adecuado conocimiento de cómo gestionar los residuos y una asistencia técnica en cuanto a la correcta disposición de los mismos y de hacer rellanos sanitarios.

Para la línea de acción 3 de conservación del recurso se definieron los siguientes indicadores:

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Indicador de desempeño
Línea de acción 3: Conservación y preservación de los recursos hídricos y medioambiente			
Contaminación	Generar mejores condiciones en los ecosistemas para propiciar la calidad del recurso hídrico,	➤ Porcentaje de superficies de cuerpos de agua con ICARHS bueno o aceptable	➤ Número de unidades hidrográficas con calidad aceptable ➤ Número de unidades fiscalizables priorizadas que cumplen los compromisos ambientales
Medio Ambiente	Impulsar la conservación, recuperación y uso sostenible de los recursos hídricos,	➤ Porcentaje con superficies de ecosistemas acuáticos protegidos ➤ Porcentaje de áreas reforestadas	➤ Porcentaje o tasa de tramos regulados con caudal ambiental definido y controlado ➤ Porcentaje de pasivos mineros en proceso de remediación

Tabla 24. Indicadores definidos en la línea de acción 3

6.4.2. Valores de indicadores de desempeño

Durante la etapa de diagnóstico se definió la línea base mediante la cuantificación de los indicadores de desempeño. Esta línea base y la meta a 2050 se resume a continuación:

6.4.2.1. Número de unidades hidrográficas menores con calidad aceptable

Se establece el indicador de unidades hidrográficas con calidad aceptable a partir de los datos obtenidos del ICA. Se considera aceptable cuando el ICA define que el punto controlado presenta un ICA bueno o excelente.

Al 2050, todos los tramos de río deberían presentar una calidad buena o aceptable, con lo cual en el año 2030 ya deberían haberse ejecutado gran parte de las medidas con las cuales se estaría recuperando la calidad del agua de los ríos. Esta mejora de la calidad será el reflejo de los resultados obtenidos por las actuaciones que deban realizarse en cuanto a control de vertimientos, control de disposición de residuos sólidos, acciones de fiscalización y sensibilización hacia la problemática ambiental.

Unidad territorial	Valor indicador (%)	al 2030 (%)	al 2050 (%)
Alto Vilcanota	9,1	50	100
Bajo Vilcanota-Mapacho	11,1	50	100
Alto Urubamba-Yavero	15,9	50	100
Bajo Urubamba	0	50	100

Tabla 25. Brechas 2030 y 2050 en cuanto puntos que presentan un ICA bueno o excelente.

6.4.2.2. Número de unidades fiscalizables priorizadas que cumplen los compromisos ambientales

Las fuentes contaminantes identificadas por la Autoridad Nacional del Agua deben contar con la respectiva autorización de vertimiento, o en su defecto, debe haberse desarrollado las acciones correspondientes que eliminen el vertimiento a un cuerpo receptor.

Unidad territorial	Valor indicador (%)	al 2030 (%)	al 2050 (%)
Alto Vilcanota	37,5	100	100
Bajo Vilcanota-Mapacho	0	100	100
Alto Urubamba-Yavero	25,0	100	100
Bajo Urubamba	0	100	100

Tabla 26. Brechas 2030 y 2050 en cuanto unidades fiscalizables que cumplen los compromisos ambientales.

6.4.2.3. Porcentaje o tasas de tramos regulados con caudal ambiental definido y controlado

Al finalizar el Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Vilcanota-Urubamba, una de las recomendaciones será el desarrollo de estudios para el cálculo de caudal ecológico según los lineamientos y protocolos definidos por ANA. A nivel administrativo se deberán implementar las acciones correspondientes al cumplimiento de estos caudales que aportarán una mejora al mantenimiento de ecosistemas y a la calidad del recurso.

En tal sentido, se establece que para el 2050 el valor por cada unidad territorial debe ser del 100% de tramos con caudal ecológico establecido, con lo cual en 2030 se deben haber realizado los estudios previos de definición de caudales ambientales y se debe haber iniciado su implementación, para lo cual se necesita elementos de control y de fiscalización.

Unidad territorial	Valor indicador (%)	al 2030 (%)	al 2050 (%)
Alto Vilcanota	0	100	100
Bajo Vilcanota-Mapacho	0	100	100
Alto Urubamba-Yavero	0	100	100
Bajo Urubamba	0	100	100

Tabla 27. Tramos con caudal ecológico a 2030 y 2050.

6.4.2.4. Porcentaje de pasivos mineros en proceso de remediación

La remediación de los pasivos ambientales identificados e inventariados es un proceso clave para eliminar una fuente de contaminación de los principales cursos y, por lo tanto, mejorar la calidad del agua. Cabe destacar que estos pasivos se ubican en casi su totalidad en las cabeceras de cuenca, que, si bien tienen un efecto de dilución, representan un aporte de metales pesados que afectan la calidad del agua hacia toda la cuenca Vilcanota-Urubamba.

Considerando que estos pasivos ya han sido identificados y caracterizados, falta promover acciones de remediación o remoción para evitar que estos se infiltren en los suelos y sean arrastrados por el río. En los horizontes 2030 y 2050, la situación ideal es que hayan sido remediados de manera eficaz.

Unidad territorial	Valor indicador (%)	al 2030 (%)	al 2050 (%)
Alto Vilcanota	0	100	100
Bajo Vilcanota-Mapacho	0	100	100
Alto Urubamba-Yavero	-	-	-
Bajo Urubamba	-	-	-

Tabla 28. Remediación de pasivos ambientales a 2030 y 2050.

6.4.3. Valores de indicadores de impacto

A partir de los datos de proyecciones, la información recopilada y los aportes recogidos en las reuniones con expertos, se han cuantificado los indicadores de impacto en base al escenario posible al año 2030. **Contexto:**

El documento “Perú 2050: tendencias nacionales con el impacto de la Covid-19” (CEPLAN; 2020) indica que uno de los principales problemas ambientales que se acrecentarán en los próximos años es la pérdida de bosques, lo que afecta en gran medida la cuenca del Vilcanota-Urubamba.

Aún con el impacto de la COVID-19, los expertos nacionales estiman que, en el periodo 2020-2030, la deforestación de bosques amazónicos, secos y andinos continuaran su tendencia ascendente; asimismo, se espera que la superficie de bosques naturales disminuya, y que la superficie deforestada para la siembra de cultivos crezca, en el futuro.

Por otra parte, este mismo documento indica la problemática referente a la pérdida de biodiversidad y degradación de ecosistemas. A nivel nacional, hasta 2017, el número de especies de flora y fauna silvestre (23 689) habían presentado una tendencia decreciente respecto a los datos reportados en 1999 (25 840). En un escenario a medio plazo esta tendencia seguirá siendo negativa, esto a razón de las constantes amenazas de las actividades antrópicas, como el cambio de uso del suelo, contaminación en aguas y suelos, actividades extractivas, cambio climático, sobreexplotación de los recursos de flora y fauna y avances tecnológicos.

6.4.3.1. Porcentaje con superficies de ecosistemas acuáticos protegidos

El caudal ambiental o el caudal ecológico permiten mantener un adecuado hábitat, temperatura, oxígeno disuelto entre otros para los organismos acuáticos, agua bebible para animales terrestres y humedad de suelos para plantas.

Para tal fin, la Autoridad Nacional del Agua emite la Resolución Jefatural N° 118-2019-ANA que indica los lineamientos generales para determinar los caudales ecológicos. En esta resolución se indica que el caudal ecológico deberá determinarse en función de los objetivos ambientales que se deseen alcanzar en el tramo, subtramos o área del cuerpo natural del agua, que busca conciliar las necesidades de agua del ecosistema y de los usuarios de agua.

En un escenario óptimo deseable a largo plazo (2050), se consideró que 100% de los tramos de los ríos principales constan de un estudio de caudales ambientales y estos se están respetando. Esta medida depende en gran parte de las estructuras de control que se tengan a lo largo de estos tramos y las medidas de control y fiscalización que se hayan implantado. En el año 2030 gran parte de estas medidas deben estar encaminadas, además de haber fomentado una cultura del agua y una sensibilización ambiental que ayude a alcanzar este objetivo.

6.4.3.2. Porcentaje de superficies de cuerpos de agua con ICARHS bueno o excelente

El Índice de Calidad Ambiental de los Recursos Hídricos de Aguas Superficiales (ICA-RHS), se define como una herramienta matemática que integra una cantidad de parámetros, cuyo análisis permite transformar estos datos en un valor que califica de manera simple, concisa y válida, el estado de la calidad de los recursos hídricos. Este índice es de aplicación obligatoria por la Autoridad Nacional del Agua y de manera referencial para otras entidades y público en general.

Este índice se compone de 2 subíndices (S1 “Materia Orgánica” y S2 “FísicoQuímico Metal”), y se obtienen a partir de los resultados de los monitoreos sistemáticos que realiza ANA. El resultado obtenido se clasifica en 5 rangos: pésimo, malo, regular, bueno o excelente.

El objetivo ideal sería que todos los tramos de río monitoreados presentaran un ICARHS bueno o excelente. Eso sería el reflejo que se están implementando las acciones necesarias para la mejora y conservación de la calidad del agua, y que estas acciones están surtiendo el efecto deseado.

La línea base actual, muestra que tan solo 9% de los tramos monitoreados tienen un ICARHS bueno o excelente, lo que indica que todavía existe una brecha importante en materia de calidad.

En un escenario óptimo deseable a 2050 se consideró que este indicador debería llegar al 100%. Al 2030 se definió que debería llegar al menos al 50% ya que sería una consecuencia de las intervenciones que se lleven a cabo en los próximos años: se habrían implementado medidas de tratamiento de aguas servidas, así como se ha conseguido gestionar el manejo de residuos sólido evitando que acaben en los cauces de los ríos sin control. Los vertimientos ya son en gran parte fiscalizados y cuentan con la autorización pertinente respetando los LMP establecidos. En este contexto se debe considerar que la calidad del agua de los ríos no se ve significativamente impactada por las actividades antrópicas y se irían recuperando las condiciones originales, así como los ecosistemas acuáticos.

6.4.4. Determinación brechas

En resumen, las brechas definidas para los indicadores de impacto en un escenario al año 2030 y 2050.

Línea	Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	LB 2020	2030	2050
Conservación y preservación de los recursos hídricos y medio ambiente	Medio Ambiente	Impulsar la conservación, recuperación y uso sostenible de los recursos hídricos.	% tramos de cauce principal caudal ecológico	0%	80%	100%
	Contaminación	Generar mejores condiciones en los ecosistemas para propiciar la calidad del agua	% de superficies de cuerpos de agua que cumplen un ICARHS bueno o excelente	9%	50%	100%

Tabla 29. Brechas en la línea de acción 3 para el año 2030 y 2050.

6.5. CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN 4: PROTECCIÓN CONTRA EVENTOS EXTREMOS

Los niveles de riesgos no solo dependen de los fenómenos de origen natural, sino de los niveles de vulnerabilidad de los centros urbanos y/o rurales, por ejemplo, su localización en las riberas de los ríos, entre otros, así como la capacidad de la población para organizarse, asimilar y/o recuperarse ante el impacto de un fenómeno de origen natural.

Así que, la complejidad de la naturaleza y la diversidad de los peligros, vulnerabilidades y riesgos que ocurren o se presentan, deben ser tomados en cuenta para incorporar los criterios de prevención y reducción de riesgos en los diferentes procesos de planificación, del ordenamiento territorial, en la gestión ambiental, así como en los programas de inversión, en los distintos niveles (nacional, regional y local) para horizontes determinados (corto, mediano y largo plazo).

Los efectos del cambio climático prevén un recrudecimiento de los eventos extremos como son las inundaciones, huaycos, heladas y sequías. El concepto de seguridad hídrica incluye los conceptos “riesgo” y “resiliencia” por los cuales las poblaciones deben adaptarse y protegerse a los efectos ya que los niveles de riesgos no solo dependen de los fenómenos de origen natural, sino de los niveles de vulnerabilidad de los centros urbanos y/o rurales.

6.5.1. Problemática

Tras el análisis de la información recopilada en el presente documento y con los aportes de los diferentes talleres realizados, se destacan una serie de aspectos y problemática relevantes que deben ser considerados.

Falta de preparación

Durante la etapa de diagnóstico se ha recogido la falta de preparación frente a los eventos extremos (inundaciones, huaycos, sequías, heladas, etc...). No hay capacidad suficiente para afrontarlos o mitigarlos, ni en capacidades ni en infraestructura adecuada.

Existen pequeñas actuaciones sobre puntos críticos identificados, sin embargo, suelen ser pequeños proyectos muy locales que responden a necesidades de proteger alguna zona que ha sido gravemente dañada en episodios anteriores. No existe una articulación que permita actuar sobre la cuenca de manera más integral y más eficiente. De hecho, actuaciones sobre las cabeceras de cuenca (reforestación, evitar cambios de uso del suelo...) pueden evitar la erosión y actuar indirectamente disminuyendo los riesgos asociados a inundaciones y huaycos en la parte baja, sin embargo, no se suele considerar estas simbiosis. La prevención de daños por eventos extremos necesita una gestión integrada de la cuenca.

Heladas y friajes

En los últimos años se ha percibido un aumento de los daños ocasionados por heladas, adicionando este fenómeno a los eventos extremos “clásicos” considerados como las inundaciones, huaycos y sequías. No se dispone de programas o planes que propongan acciones de mitigación o adaptación a las consecuencias de estos eventos extremos.

Fajas marginales

Uno de los principales factores que hacen aumentar el riesgo frente a eventos extremos es la vulnerabilidad, y dentro de la vulnerabilidad juega un papel importante la exposición. En este aspecto resulta necesario la definición y la reglamentación de las fajas marginales.

La cuenca Vilcanota Urubamba tiene una gran cantidad de tramos con faja marginal definida (un total de 652 km), sin embargo, todavía quedan tramos por definir. Por otra parte, no solo es necesario definir la faja marginal si no evitar que la población se asiente en esas zonas y hacer cumplir la normativa, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad ante eventos como inundaciones y huaycos.

Para la línea de acción 4 protección frente a eventos extremos se definieron los siguientes indicadores:

ema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Indicador de desempeño
Línea de acción 4: Protección contra eventos extremos			
Inundaciones	Reducir la vulnerabilidad de la población ante evento extremos,	➤ Numero de pobladores expuestos a inundaciones y movimientos de masa, ➤ Distritos con riesgo alto y muy alto por sequias con medidas de adaptación y mitigación ➤ Distritos con riesgo alto y muy alto por heladas con medidas de adaptación y mitigación ➤ Municipalidades con Planes para la Gestión de Riesgos de Desastres implementados en los Planes de Desarrollo Concertado ➤ Porcentaje de daños a la infraestructura ocasionados en relación con el PBI regional,	➤ Porcentaje de la población que vive en zonas vulnerables que se encuentran expuestas a fenómenos naturales extremos

Tabla 30. Indicadores definidos en la línea de acción 4

6.5.2. Valores de indicadores de desempeño

Durante la etapa de diagnóstico se definió la línea base mediante la cuantificación de los indicadores de desempeño. Esta línea base y la meta a 2030 se resume a continuación:

6.5.2.1. Porcentaje de la población que vive en zonas vulnerables que se encuentran expuestas a fenómenos naturales extremos

6.5.2.1.1 Inundaciones

Se deben de realizar una serie de acciones que van desde medidas estructurales que reduzcan el riesgo a determinar que las áreas ya edificadas deben ser reasentadas. Se establece que para el 2030 el 60% debió haber sido protegido / reasentado, quedando el 40% de la población aun asentada en estas zonas vulnerables. Mientras que para el 2050, en un escenario óptimo, el 100% de la población debe haber sido reasentada, por tanto, ya no existe población asentada en zonas vulnerables.

Unidad Territorial	Valor Indicador	Al 2030	Al 2050
Bajo Vilcanota-Mapacho	100%	40%	0%
Alto Vilcanota	100%	40%	0%
Alto Urubamba-Yavero	100%	40%	0%
Bajo Urubamba	100%	40%	0%

Tabla 31. Brechas del indicador de desempeño de población vulnerable a inundaciones. Fuente: Elaboración Propia

6.5.2.1.2 Sequías

Por tanto, se han de realizar una serie de acciones que comprenden la ejecución medidas estructurales y no estructurales que reduzcan el riesgo. Se establece que para el 2030 el 50% debió haber sido protegido / reasentado, quedando el 50% de la población con riesgos de alto a muy alto. Mientras que para el 2050, el 100% de la población debe haber sido reasentada, por tanto, solo exista población con riesgo moderado y/o riesgo bajo

Unidad Territorial	Valor Indicador	Al 2030	Al 2050
Bajo Vilcanota-Mapacho	18.42%	50.00%	100.00%
Alto Vilcanota	100.00%	100.00%	100.00%
Alto Urubamba-Yavero	100.00%	100.00%	100.00%
Bajo Urubamba	100.00%	100.00%	100.00%

Tabla 32. Brechas del indicador de desempeño de población vulnerable a sequías. Fuente: Elaboración Propia

Como se debe apreciar solo la unidad territorial del Cusco necesitaría intervenciones contra el problema de sequía, sin embargo, se deben establecer medidas para la prevención de sequias en las restantes unidades territoriales.

6.5.3. Valores de indicadores de impacto

A partir de los datos de proyecciones, la información recopilada y los aportes recogidos en las reuniones con expertos, se han cuantificado los indicadores de impacto en base al escenario óptimo deseable en 2050.

Contexto:

El Perú es un país altamente vulnerable a los efectos adversos del cambio climático, pues presenta siete de las nueve características de vulnerabilidad reconocidas por la CMNUCC. Por ello, la adaptación al cambio climático es un asunto de prioridad para el país, considerando los aspectos sociales, económicos y ambientales, requeridos para un desarrollo sostenible e inclusivo.

Las proyecciones del cambio climático en el Perú muestran que hacia el 2030 habría un aumento de 1°C en la temperatura y 10% de mayor variabilidad en las precipitaciones. Al 2050 habría un aumento de 2°C en la temperatura y 20% de mayor variabilidad en las precipitaciones.

El informe “Escenarios de cambio climático de las regiones Apurímac y Cusco: precipitación y temperatura 2030 y 2050” (SENAMHI, 2012) muestra la proyección de la evolución de la temperatura y la precipitación a 2030, así como la proyección de ocurrencia de eventos extremos. Si bien no se circunscribe exactamente al ámbito de la cuenca, es un estudio próximo que nos indica las tendencias de la cuenca del río Vilcanota-Urubamba.

Según este informe, en términos generales en el periodo 2030, aparentemente hay una tendencia de disminución de las precipitaciones en el sur de las regiones Cusco y Apurímac, manifestándose de forma más regional y acentuándose en la estación seca (Junio, Julio y Agosto), lo que indicaría un

aumento en la ocurrencia de sequías. En la siguiente figura se muestra la proyección a 2030 por trimestre.

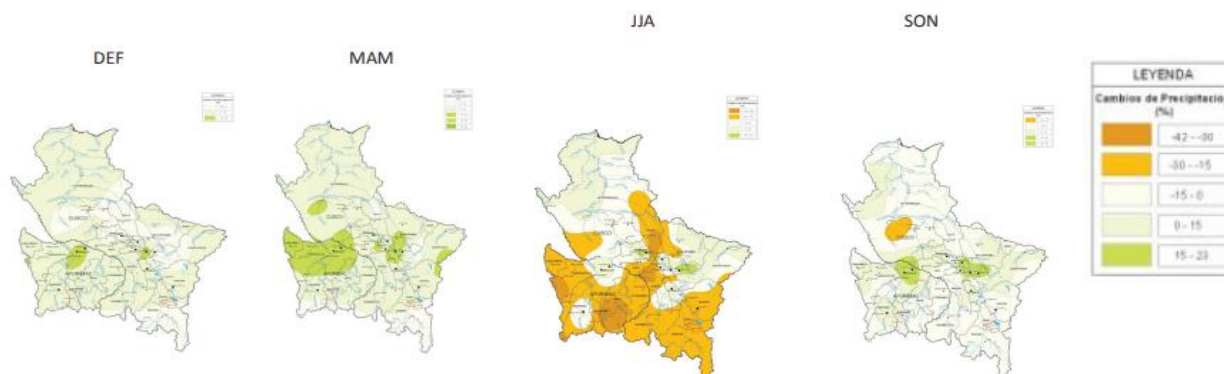


Figura 15. Proyecciones 2030 en precipitaciones para Cusco y sur de Apurímac. Fuente: "Escenarios de cambio climático de las regiones Apurímac y Cusco: precipitación y temperatura 2030 y 2050" (SENAMHI, 2012)

Según el informe, en 2030 se esperan veranos (DEF) con incrementos de temperatura menores en comparación al resto de estaciones del año, entre 0,5 y llegando hasta un 1,0°C. En el otoño (MAM) al igual que en el periodo anual las temperaturas se proyectan entre 0,7 y 1,2°C en todo el espacio geográfico de las regiones Cusco y Apurímac, y principalmente al sur de ambas regiones. En el invierno (JJA) se proyectan los mayores incrementos de temperatura hasta de 1,6°C principalmente en las provincias del este de Apurímac (Antabamba, Cotabambas, Grau) y sur de Cusco (Chumbivilcas y Espinar). Estas altas proyecciones de calentamiento del aire y sumado a ello la menor cobertura vegetal en esta época del año, podrían dar lugar al aumento de la intensidad de vientos e incremento de la evapotranspiración con efectos erosivos sobre los suelos en estas provincias andinas. Estos cambios podrían tener efectos relevantes sobre la biodiversidad y en el rendimiento y calidad de los cultivos en ambas zonas de estudio.

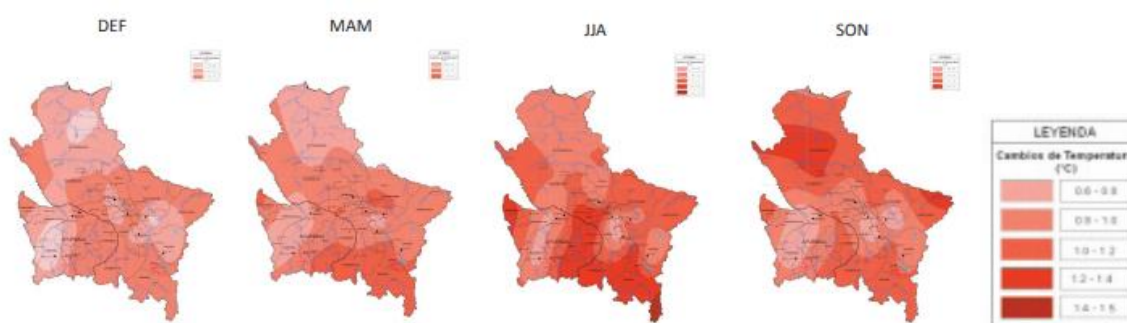


Figura 16. Proyecciones 2030 en temperaturas para Cusco y sur de Apurímac. Fuente: "Escenarios de cambio climático de las regiones Apurímac y Cusco: precipitación y temperatura 2030 y 2050" (SENAMHI, 2012)

6.5.4. Determinación brechas

Las brechas definidas para los indicadores de impacto en un escenario al 2030 y 2050.

Línea	Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	LB 2020	2030	2050
Protección frente riesgo de desastres y eventos extremos	Vulnerabilidad ante riesgos de desastres y eventos extremos	Reducir la vulnerabilidad de la población ante eventos extremos	Número de pobladores expuestos a inundaciones y movimientos de masa	13 215	5 215	0
			Distritos con riesgo alto y muy alto por sequías con medidas de adaptación y mitigación	31	19	0
			Distritos con riesgo alto y muy alto por heladas con medidas de adaptación y mitigación	56	34	0
	Prevención en GRD	Implementar medidas de prevención GRD	Municipalidades con Planes para la Gestión de Riesgos de Desastres implementados en los Planes de Desarrollo Concertado	0	80%	100%

Tabla 33. Brechas en la línea de acción 4 para el año 2030 y 2050

6.6. CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN 5

En esta línea de acción se desarrollan los elementos de la gobernanza del agua, entendida como el conjunto de esfuerzos de articulación e interacción de los actores que intervienen en la gestión de los recursos hídricos de acuerdo con sus propios intereses y objetivos pero que son parte de un sistema de decisiones y consensos que reduce conflictos.

Se consideran los siguientes aspectos:

- La institucionalidad existente en la gestión de recursos hídricos y sus escalas de actuación
- Las posibilidades de desarrollo de capacidades teniendo en cuenta e la oferta existente en capacitación
- Los niveles de articulación de los actores vinculados a la gestión del agua y Participación
- Los conflictos existentes vinculados a la gestión de recursos hídricos
- La Cultura del Agua
- La participación de hombres y mujeres en la gestión del agua

Para la línea de acción 5 de Gobernanza y prevención de conflictos se definieron los siguientes indicadores:

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Indicador de desempeño	Indicador de desempeño
Línea de acción 5: Gobernanza, prevención y solución de conflictos				
Prevención y solución de conflictos	Propiciar un ambiente de diálogo y concertación en la gestión integrada de los recursos hídricos.	Porcentaje de conflictos gestionados. ➤ Reducción de conflictos potenciales.	➤ Número de conflictos ambientales activos ➤ % de efectividad, eficiencia y participación del CRHC ➤ % de efectividad, eficiencia y participación del CRHC ➤ % de participación de la mujer en la gestión del agua	➤ % de avance del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca ➤ % de miembros del CRHC que desarrollan actividades/proyectos sin duplicar recursos. ➤ Número de instituciones relacionadas con el agua que se han acercado al proceso de PGRHC. ➤ % del Plan de Estudios de Primaria y Secundaria que han incorporado en el currículo de Ciencia y Tecnología temas ambientales ➤ % de Horas Pedagógicas de Ciencia y Tecnología, del Plan de Estudios de Instituciones Educativas de Nivel Primaria y Secundaria que desarrollan temáticas ambientales. ➤ Número de prácticas ancestrales de cultura del agua que se mantienen en las comunidades. ➤ % de participación de mujeres en actividades de la gestión del agua. ➤ % de conflictos hídricos gestionados y/o derivados y atendidos por las entidades facultadas del Estado (9 conflictos actuales)

6.6.1. Valores de indicadores de desempeño

Durante la etapa de diagnóstico se definió la línea base mediante la cuantificación de los indicadores de desempeño. Esta línea base y la meta a 2050 se resume a continuación:

Aspecto	Dimensión	Indicador	Línea Base	2030	2050	Brecha
CRHC funcionando con eficiencia, eficacia y participación activa de sus actores.	Eficacia	- % de avance del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca	1/2	1	1	1/2
	Eficiencia	- % de miembros del CRHC que desarrollan actividades/proyectos sin duplicar recursos.	5	10	16	11
		- Número de instituciones relacionadas con el agua que se han acercado al proceso de PGRHC.	42	80	101	59
Cultura del Agua	Educación para la Cultura del Agua	- % del Plan de Estudios de Primaria y Secundaria que han incorporado en el currículo de Ciencia y Tecnología temas ambientales	9%	75	100%	91%
		- % de Horas Pedagógicas de Ciencia y Tecnología, del Plan de Estudios de Instituciones Educativas de Nivel Primaria y Secundaria que desarrollan temáticas ambientales.	10%	75	100%	90%
	Prácticas Ancestrales	- Número de prácticas ancestrales de cultura del agua que se mantienen en las comunidades.	3	6	8	5
Género	Participación de la mujer	- % de participación de mujeres en actividades de la gestión del agua.	29%	80	100%	71%
Conflictos Hídricos	Prevención/tratamiento de Conflictos hídricos	- % de conflictos hídricos gestionados y/o derivados y atendidos por las entidades facultadas del Estado (9 conflictos actuales)	1	9	9	8

Tabla 34. Brechas al 2050 de indicadores al 2050

6.6.2. Valores de indicadores de impacto

A partir de los datos de proyecciones, la información recopilada y los aportes recogidos en las reuniones con expertos, se han cuantificado los indicadores de impacto en base al escenario óptimo deseable en 2050.

6.6.3. Determinación brechas

En resumen, las brechas definidas para los indicadores de impacto en un escenario al 2030 y 2050.

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Unidad de Medida	LB 2020	2030	2050
Gobernanza Hídrica	Propiciar un ambiente de diálogo y concertación en la gestión integrada de los recursos hídricos.	a) Número de conflictos ambientales activos	N° de conflictos registrados, en ANA, Defensoría del Pueblo	9	2	0
		b) % de efectividad, eficiencia y participación del CRHC	Valoración de las 3 dimensiones señaladas	41%	70%	100%
			Numero de comités de gestión de microcuencas constituidos y funcionando	1%	60%	80%
		c) N° de prácticas ancestrales y buenas prácticas de uso sostenible del agua que se recuperan y mantienen	N° de las prácticas ancestrales y prácticas de uso sostenible	4	6	8
		d) % de participación de la mujer en la gestión del agua	% de participantes mujeres en las actividades de gestión del agua	29%	40%	50%

Tabla 35. Brechas en la línea de acción 5

7. PROGRAMA DE INTERVENCIONES

Las alternativas planteadas hacen referencia exclusivamente a una mejora o incremento del aprovechamiento de los Recursos Hídricos, ya sea mediante una mejora de la eficiencia en la utilización de los mismos o ya sea por el incremento de la frontera agrícola. Es decir, se tienen en cuenta todos aquellos aspectos que tienen un impacto sobre la oferta o la demanda.

De las 5 líneas de acción de la Seguridad Hídrica, las 2 primeras (Agua y Saneamiento y Usos Productivos) tienen una incidencia directa sobre las Alternativas planteadas y plasmadas en el modelo de gestión. Las otras líneas de acción responderían a una “Alternativa Única” y requieren de la implementación de un conjunto de intervenciones que no plantean posibilidad de análisis, es decir, sólo existe una alternativa (la ejecución de las intervenciones previstas) para la consecución de los objetivos establecidos previamente.

7.1. ELEMENTOS JERÁRQUICOS EN LA ESTRUCTURA DE LAS PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

Las propuestas de actuaciones se estructuran jerárquicamente partiendo desde la propia línea de acción hasta llegar a la propia intervención.

La estructura planteada se basa en 4 niveles. Los niveles planteados son:

- Línea de acción

Aspecto básico para considerar y sobre el que actuar en un proceso de Planificación. Las líneas de acción se asocian con los objetivos generales.

- Programa

Elemento estratégico que se define a partir de las Líneas de Acción. Los programas se asocian con los objetivos estratégicos.

- Subprograma

Elemento específico desarrollado a partir de los Programas y que agrupa a las actuaciones que inciden sobre un mismo aspecto.

- Intervención

Elemento puntual que agrupa a los proyectos de un mismo tipo y que persiguen un mismo objetivo.

El Plan no define proyectos, el nivel más detallado son las intervenciones. Una vez formulado el Plan y cuando entre en la fase de implementación estas intervenciones deberán aterrizar en proyectos de la mano de las entidades responsables que se identifiquen y con las medidas de financiamiento que se propongan.

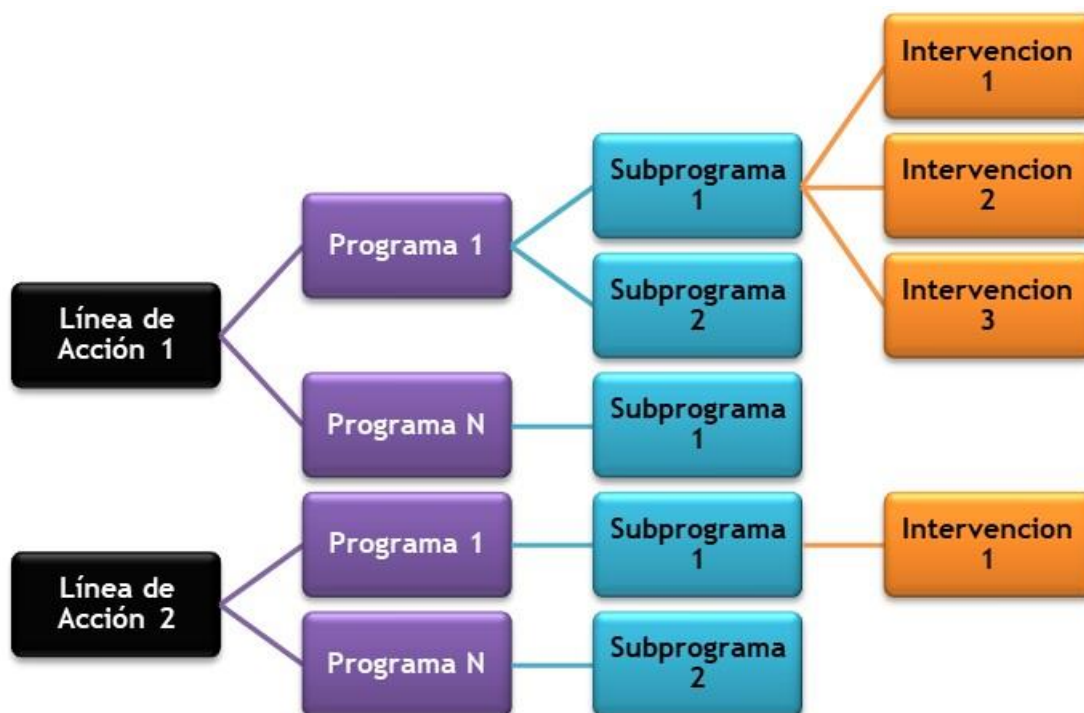


Figura 17. Estructuración de la propuesta de medidas

El programa de medidas a 2030, al igual que el programa a 2050, se ha trabajado con los diferentes niveles de participación, planificación, temático y territorial, de manera que todos los actores han tenido la oportunidad de aportar y han contribuido de manera valiosa con su conocimiento local de la problemática y de las necesidades en lo referente a los Recursos Hídricos. Los detalles del proceso participativo se incluyen en el **Anexo 1**.

La estructura del programa de medidas se ha basado en el que se ha desarrollado para el largo plazo, pero gracias al aporte de actores y al trabajo con las diferentes instituciones ese programa de medidas al 2030 se ha ido ajustando, obteniéndose 16 programas, 23 subprogramas y 41 intervenciones:

Línea de acción	Programa	Subprograma	Código int	Nombre Intervención	Responsable
AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO	Programa de mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de acceso al agua potable	Construcción y mantenimiento de infraestructura de acceso al agua potable	AS111	Ampliación y/o mejoramiento de la cobertura de agua para uso poblacional (construcción)	DRA -CUSCO, GR y GL, MVCS, EPS, GRVCS, OTASS
			AS112	Mantenimiento, sostenibilidad y control de los procesos para el mejoramiento de la calidad del agua de consumo humano.	GR y GL, GR y GL, MINSA, GRVCS, OTASS
			AS113	Recuperación y mantenimiento de ecosistemas hídricos con infraestructura natural.	IMA; SEDA CUSCO
			AS114	Fortalecimiento de gobiernos locales en el Área Técnica Municipal	EPS;GL; SUNASS;MINSA, DRVCS
	Programa de mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de saneamiento	Construcción y mantenimiento de nueva infraestructura de saneamiento	AS211	Construcción de nuevas redes de alcantarillado	EPS, GL
			AS212	Programa de Inversión agua potable y saneamiento en zonas rurales	MVCS, GL, GRVCS, UGEL, MINEDU, MINAM
	Programa de aprovechamiento del agua residual	Aprovechamiento del agua residual tratada	AS311	Construcción de plantas de tratamiento y aprovechamiento de aguas residuales para reúso	MVCS. GL, EPS
USOS PRODUCTIVOS	Programa de mantenimiento, mejora y desarrollo de la infraestructura hidráulica para usos productivos	Mejora de la infraestructura de riego existente	UP111	Mejoramiento de infraestructura para el aprovechamiento del agua superficial y subterránea para riego y otros usos productivos.	GL, GR, PSI. Agrorural, Juntas de usuarios
			UP112	Recuperación, rehabilitación y mejora de la infraestructura de riego existente.	GL, GR, PSI. Agrorural, Juntas de usuarios
	Programa de mejora del control de la demanda de agua	Control volumétrico y conocimiento del sistema hídrico de la cuenca.	UP211	Control y medición en sistemas de aprovechamiento hídrico (riego, industrial, energético, poblacional, otros)	ANA, SENAMHI, Juntas de usuarios
			UP212	Inventario de infraestructura hidráulica (para todo uso). Actualización del Inventario de fuentes hídricas y aforo de las fuentes de agua	ANA, SENAMHI, Juntas de usuarios

Línea de acción	Programa	Subprograma	Código int	Nombre Intervención	Responsable
	Programa de desarrollo de capacidades en sistemas hidráulicos	Desarrollo de capacidades de productores agrarios	UP311	Mejoramiento de la eficiencia del riego	MIDAGRI, Juntas de usuarios, GL, Proyectos especiales
		Aprovechamiento de las potencialidades productivas de la cuenca	UP321	Programa de impulso al desarrollo de las potencialidades productivas sobre la base del aprovechamiento de los recursos hídricos	PRODUCE, MINEM, MINCETUR, MTC
CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS	Programa de conservación de ecosistemas	Recuperación, restauración y mantenimiento de ecosistemas hídricos con participación comunitaria	CA111	Implementación de técnicas ancestrales de medidas en Infraestructura Natural	GR, MINAM, Agrorural, GL, SERFOR, MIDAGRI
			CA112	Establecimiento y Gestión de áreas de conservación y otras modalidades.	GR, GL, Sc, MINAM, SERFOR, MIDAGRI
			CA113	Recuperación de conocimiento y tecnología ancestrales	Universidades
		Uso Sostenible de ecosistemas de interés hídrico	CA121	Protección y control de Zonas con Potencial de Aprovechamiento de Recursos productivos	SERFOR, GR, GL, CC y CN, Asociaciones de Productores
	Programa de mejora del control de la calidad del agua	Control de la calidad del agua	CA211	Control y monitoreo de los puntos de vertimiento de aguas residuales y de la calidad del agua vertida	ANA, EPS, OEFA
			CA212	Gestión integrada de residuos sólidos urbanos	OEFA, MINAM, GR, GL
			CA213	Tratamiento de aguas residuales para medianos y pequeños centros poblados.	GL, EPS, SUNASS, OTASS
	Programa de sensibilización ambiental y protección del recurso	Cultura del agua	CA311	Defensa y preservación de fuentes de agua en las partes altas de la cuenca (cabecera)	ANA, EPS, MINAM, Sierra Azul, SUNASS, GL
			CA312	Gestión del Conocimiento Hídrico Comunitario	MINEDU, GERED, Institutos de investigación, Universidades
	Programa de mejora de valorización y fiscalización del agua	Fiscalización del uso del agua	CA411	Implementación de políticas del uso adecuado de los recursos hídricos.	GR, ANA, OEFA, DDC, GL
			EE111	Reducción y Mitigación de Riesgos Frente a inundación	SENAMHI, MINAM, GR y GL, CENEPRED, INDECI

Línea de acción	Programa	Subprograma	Código int	Nombre Intervención	Responsable
PREVENCIÓN CONTRA EVENTOS EXTREMOS	Programa de mejora de la protección frente a riesgos de carácter hidrológico y meteorológico	Implementación de medidas de reducción del riesgo hidrológico	EE113	Mejoramiento de los Estados de los Cauces Fluviales	ANA, GR y GL.
		Implementación de medidas de reducción del riesgo meteorológico	EE121	Reducción y mitigación de riesgos frente a heladas	SENAMHI, MINAM, GR y GL, CENEPRED, INDECI
			EE122	Reducción y mitigación de riesgos frente a sequías	SENAMHI, MINAM, GR y GL, CENEPRED, INDECI
	Programa de gestión del cambio climático a través de adaptación y mitigación	Adaptación y Mitigación al Cambio Climático	EE211	Medidas de adaptación y mitigación al cambio climático con intervenciones de infraestructura natural	MINAM, INIA, GR y GL, Universidad
	Programa de prevención de riesgos y mitigación de desastres	Implementación de Sistemas de Alerta Temprana	EE311	Implementación de Sistemas de Alerta Temprana	SENAMHI, -MINAM, GR y GL, -CENEPRED, -INDECI, IGP, Universidad
			EE312	Prevención y control de incendios forestales	Comité Técnico Regional de Incendios Forestales, Plataformas de Defensa Civil
	Programa de fortalecimiento de capacidades	Fortalecimiento de capacidades comunitarias	EE411	Implementación del programa en el Sistema Educativo Comunitario	GR y GL, CC y CN
GOBERNANZA Y MANEJO DE CONFLICTOS	Desarrollo Institucionalidad de la GIRH	Mejoramiento de la gestión del CRHC	GO111	Fortalecimiento de capacidades de los decisores, funcionarios y líderes.	ANA, CRHC, GR y GL, ONGs, CC, CN, Junta de Usuarios
		Fortalecimiento de espacios interinstitucionales para GIRH	GO121	Mejoramiento de las capacidades de liderazgo de los miembros del CRHC	ANA, CRHC, GR y GL, ONGs, CC, CN, Junta de Usuarios
		Comunicación para el fortalecimiento de la GIRH	GO131	Implementación del sistema de comunicación en tiempo real e institucionalización de la red de comunicadores hídricos	ANA, CRHC, GR y GL, ONGs, CC, CN, Junta de Usuarios
		Gestión y estrategias de financiamiento para la implementación del Plan	GO141	Identificación de mecanismos de financiamiento para la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos	GR y GL, ONGs

Línea de acción	Programa	Subprograma	Código int	Nombre Intervención	Responsable
	Promoción de la Cultura del Agua	Recuperación de tecnologías y prácticas ancestrales	GO142	Creación del Fondo de Agua e implementación del MERESE y otros mecanismos	Consejo de Cuenca, ANA, Empresas Privadas, Cámara de Comercio
			GO211 a	Promoción de tecnologías ancestral	CC, CN, ONGs, ANA, CRHC, GR y GL, Ministerio de Cultura, Sierra Azul, INIA, Junta de Usuarios
			GO211 b	Promoción de prácticas ancestrales	CC, CN, ONGs, ANA, CRHC, GR y GL, Ministerio de Cultura, Sierra Azul, INIA, Junta de Usuarios
			GO212	Incorporación en el currículo Educativa	MINEDU (GEREC, UGELS), GR (GRRNN), Universidades, Institutos
			GO213	Promoción de buenas prácticas del uso multisectorial del agua	ONG, INIA, DDCC, DIRAGRI –CUSCO, Junta de Usuarios
			GO214	Fortalecimiento de los procesos de planificación / Investigación acción participante	ANA, CRHC, GR y GL, Sierra Azul, ONGs, CC, CN, Junta de Usuarios
		Promoción y participación para la inclusión de los grupos vulnerables en la GIRH	GO221	Implementación de políticas de inclusión de la mujer y de las étnicas amazónicas en la GIRH.	GR, GL, ONGs, Universidad, CC, CN, Junta de Usuarios
			GO222	Implementación de políticas de inclusión de personas con discapacidad en la GIRH.	GL, GR, ONGs, Universidad, CC, CN, Junta de Usuarios

Tabla 36. Programa de medidas a 2030

Adicionalmente, en el **Anexo 4** se incluyen las fichas resumen de estos programas y subprogramas para su consulta más rápida.

A continuación, se detalla el contenido de programas y subprogramas por cada línea de acción, de manera que se corresponden a la problemática identificada en el diagnóstico.

7.2. LÍNEA DE ACCIÓN 1: AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

En el diagnóstico se detectó que, si bien la cuenca Vilcanota-Urubamba es una cuenca que presenta un superávit de agua a nivel de cuenca, existen grandes problemas de acceso al agua potable y servicios de saneamiento. A nivel de cuenca, 10,4% de la población no tiene acceso al agua potable y 40,2% no cuenta con servicios de saneamiento básico. Gran parte de este problema se debe a una infraestructura deficitaria para abastecimiento poblacional, tanto en la falta de mantenimiento e infradimensionamiento de dicha estructura, como la inexistencia de la misma. Si bien el modelo de gestión refleja que existe agua suficiente a nivel de cuenca, en las Alternativas a 2050 se ha evidenciado que aparecen déficits en el balance hídrico concentrados principalmente en las subcuencas de la Unidad Territorial del Bajo Vilcanota-Mapacho. Esto pone en énfasis que los problemas actuales de falta de disponibilidad para uso poblacional van a agravarse en los próximos años, con lo que es prioritario actuar sobre esta problemática.

Adicionalmente, no existen suficientes plantas de potabilización del agua, con lo cual repercute directamente sobre la salud humana. Tal y como se vio en la etapa de diagnóstico, los problemas de calidad son recurrentes a lo largo de la cuenca, lo que significa que es necesario un tratamiento para su uso adecuado.

En cuanto a las aguas residuales, se destaca que 97% de los centros poblados no dispone de un sistema adecuado de tratamiento de aguas residuales, lo que afecta gravemente a la calidad del recurso, dificultando a su vez que el agua pueda ser utilizada para otros usos sin un tratamiento adecuado.

En el siguiente esquema se resumen los principales problemas detectados en esta línea de acción y que han servido de punto de partida para definir el conjunto de programas y medidas que se proponen y que se han trabajado en los diferentes talleres temáticos y territoriales desarrollados.



Figura 18. Esquematización de la problemática línea 1 detectada en el Diagnóstico

Los programas propuestos en esta línea de acción se detallan a continuación:

7.2.1. Programa de mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de acceso al agua potable

El programa responde a la problemática detectada en la cuenca en lo referente a la falta de mantenimiento de infraestructura de acceso al agua potable. Consiste en la definición y ejecución de las infraestructuras necesarias que sirvan para incrementar la población abastecida con la garantía de suministro y la calidad exigida, es decir, tiene como objetivo el incremento de la población servida con agua potable. Para ello es necesario el diseño y construcción de nuevas captaciones de agua (ya sean subterráneas o superficiales), plantas de tratamiento y potabilización para asegurar la correcta garantía organoléptica del agua distribuida y de los sistemas de almacenamiento y distribución del agua potabilizada, lo que implica un incremento de la red de distribución de agua poblacional. Todas estas actuaciones deben tener en cuenta en su fase de diseño cual es la calidad del agua captada y qué tratamiento debe realizarse para asegurar una garantía en la calidad del suministro. El objetivo principal debe ser el incremento de la prestación del servicio de suministro del agua poblacional, aunque eso no implica que si existen otros usos multisectoriales que requieren de una cierta calidad de agua y de garantía para su ejercicio económico no se deban contemplar estos aspectos multisectoriales a la hora de diseñar los sistemas de abastecimiento de agua.

Este programa se compone de 1 subprograma: Construcción y mantenimiento de infraestructura de acceso al agua potable, que se compone de 4 intervenciones:

- Ampliación y/o mejoramiento de la cobertura de agua para uso poblacional (construcción)
- Mantenimiento, sostenibilidad y control de los procesos para el mejoramiento de la calidad del agua de consumo humano
- Recuperación y mantenimiento de ecosistemas hídricos con infraestructura natural
- Fortalecimiento de gobiernos locales en el Área Técnica Municipal

7.2.2. Programa de mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de saneamiento

El programa consiste en la creación, ampliación, mejoramiento y/o recuperación del servicio de saneamiento de la población, es decir; la correcta recolección de aguas servidas y su posterior tratamiento con posibilidades de reúso para otras actividades productivas o en su defecto; vertimientos responsables. Para ello es necesario asegurar que todas las edificaciones tengan una conexión de desagüe que empalme bien a soluciones individuales de tratamiento de aguas servidas o a redes de alcantarillado en buenas condiciones las que conduzcan; sea por gravedad o con la ayuda de estaciones de bombeo; a plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR). Toda inversión deberá sustentable en el tiempo, correctamente administrada y dispuesta a transformarse adaptándose a las nuevas tecnologías.

Este programa se compone de 1 subprograma: Construcción y mantenimiento de nueva infraestructura de saneamiento, que se compone de 2 intervenciones:

- Construcción de nuevas redes de alcantarillado
- Programa de Inversión agua potable y saneamiento en zonas rurales

7.2.3. Programa de aprovechamiento del agua residual

El vertimiento de agua residual sin tratamiento es un peligro para el medio ambiente. El programa consiste en el mejoramiento y construcción de plantas de tratamiento de agua residual que tengan la suficiente tecnología para que; mediante distintos procesos tecnológicos o la combinación de varios de ellos; se convierta el agua residual en agua regenerada. El programa contempla la promoción del uso de las aguas regeneradas ya sea para riego (áreas verdes, agrario) como para diversos procesos industriales.

Este programa se compone de 1 subprograma: Aprovechamiento del agua residual tratada, que se compone de 1 única intervención:

- Construcción de plantas de tratamiento y aprovechamiento de aguas residuales para reúso

7.3. LÍNEA DE ACCIÓN 2: USOS PRODUCTIVOS

El recurso hídrico en la cuenca Vilcanota-Urubamba se encuentra focalizado en los sectores productivos: Agrícola y Energético, si bien existen sectores en desarrollo como el acuícola, pecuario y turístico. Desde el punto de vista del uso hídrico consuntivo, el sector productivo agrícola es el que demanda una mayor cantidad de recurso, pero los otros sectores tienen una gran potencialidad de desarrollo que diversificarán las demandas futuras.

Las infraestructuras existentes para actividades productivas presentan un mal estado en general. Estas infraestructuras han quedado obsoletas, su capacidad ha quedado insuficiente o bien ya han sobrepasado sus años de vida útil. Es necesario adecuarlas para que estén en óptimo estado de funcionamiento y con una capacidad adecuada al uso que se le va a dar. Tal y como se extrae del modelo de gestión, la cuenca presenta un volumen de agua excedentario que sin embargo no llega a toda la población, generando graves problemas de disponibilidad hídrica para usos productivos, lo que puede generar una limitante importante para el desarrollo de estas actividades y, por lo tanto, del desarrollo económico.

Con el objetivo de evaluar el estado y, por lo tanto, proponer las medidas necesarias dentro del Plan, resulta necesario el conocimiento del estado real y de las necesidades, con lo cual es necesario culminar un inventario detallado de las infraestructuras para los diferentes usos, así como actualizar el inventario de fuentes de agua.

En el siguiente esquema se resumen los principales problemas detectados en esta línea de acción y que han servido de punto de partida para definir el conjunto de programas y medidas que se proponen y que se han trabajado en los diferentes talleres temáticos y territoriales desarrollados.



Figura 19. Esquemización de la problemática línea 2 detectada en el Diagnóstico

Los programas propuestos en esta línea de acción se detallan a continuación:

7.3.1. Programa de mantenimiento, mejora y desarrollo de la infraestructura hidráulica para usos productivos

El programa responde a la problemática de la falta de disponibilidad de recurso hídrico para usos productivos y consiste en la construcción y mejoramiento de infraestructuras hidráulicas como: construcción y mejoramiento de captaciones, reservorios, canales, bocatomas y presas para tener un óptimo funcionamiento de las instalaciones de riego agrícolas y recuperar los ecosistemas acuáticos. Esto es para asegurar que toda el área agrícola tenga suficiente agua para riego.

Este programa se compone de 1 subprograma: Mejora de la infraestructura de riego existente, que se compone de 2 intervenciones:

- Mejoramiento de infraestructura para el aprovechamiento del agua superficial y subterránea para riego y otros usos productivos
- Recuperación, rehabilitación y mejora de la infraestructura de riego existente

7.3.2. Programa de mejora del control de la demanda de agua

El programa consiste en la gestión constante de información de los recursos hídricos mediante la construcción y recuperación de estaciones hidrométricas climatológicas; implementación de centros de monitoreo, inventarios de infraestructura hidráulica e inventarios de fuentes hídricas. La información servirá para alimentar constantemente un modelo hidrológico y un modelo de gestión lo que permitirá tener un control de demanda y oferta del recurso hídrico de la cuenca.

Este programa se compone de 1 subprograma: Control volumétrico y conocimiento del sistema hídrico de la cuenca, que se compone de 2 intervenciones:

- Control y medición en sistemas de aprovechamiento hídrico (riego, industrial, energético, poblacional, otros)
- Inventario de infraestructura hidráulica (para todo uso). Inventario de fuentes hídricas y aforo de las fuentes de agua

7.3.3. Programa de desarrollo de capacidades en sistemas hidráulicos

El programa consiste en capacitación de los usuarios implicados e impulsar las investigaciones para mejorar la eficiencia en las actividades de todos los usos productivos del agua: agrario, acuícola, energético, industrial, medicinal, minero, recreativo, turístico, transporte y otros.

Este programa se compone de 2 subprogramas:

- Desarrollo de capacidades de productores agrarios, con 1 única intervención: Mejoramiento de la eficiencia del riego
- Aprovechamiento de las potencialidades productivas de la cuenca con 1 única intervención: Programa de impulso al desarrollo de las potencialidades productivas sobre la base del aprovechamiento de los recursos hídricos

7.4. LÍNEA DE ACCIÓN 3: PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN MEDIOAMBIENTAL

Uno de los principales problemas recogidos en el diagnóstico es la deficiente calidad del recurso. La carga orgánica a lo largo de toda la cuenca es muy relevante, especialmente debido a la mala disposición de residuos orgánicos y vertimiento de aguas usadas no tratadas. Este es más significativo en la parte alta y media de la cuenca. En la parte baja, el efecto dilución hace que la carga orgánica sea menos

concentrada, sin embargo, existen problemas por la gran cantidad de sedimentos que arrastran los cauces, además de contaminación que pueda proceder de la navegación.

Destaca la existencia de un gran número de vertimientos de aguas residuales sin tratamiento, sin autorización y sin control. En el caso de los residuos sólidos prevalece la problemática de la disposición inadecuada, generalmente en las laderas de los ríos, donde son arrastrados y removidos en caso de lluvias o avenidas. De la misma manera, los actores locales enfatizaron la necesidad de fomentar el reúso de las aguas usadas para optimizar el uso del agua. En este aspecto es importante la falta de control y fiscalización.

En la cabecera del río Vilcanota, se destaca la presencia de pasivos ambientales mineros, asimismo la contaminación debida a la creciente actividad acuícola. Según lo recogido en los talleres, estos problemas de contaminación no solo afectan la calidad del agua, sino que son posibles generadores de conflictos sociales.

Una de las principales problemáticas detectadas en el diagnóstico y corroborada en los talleres territoriales es el problema de la pérdida de bosques. Esta pérdida implica un aumento de la escorrentía, un aumento de la erosión y un mayor arrastre de sedimentos, agravando los efectos de inundaciones y huaycos. En este aspecto es importante tener en cuenta la aportación de los actores locales que indican la necesidad de reforestar con plantas nativas ya que en algunas cabeceras de la cuenca se han realizado plantaciones de especies no nativas, como el eucalipto, que retienen una gran cantidad de agua y afectan la disponibilidad del recurso de las fuentes de agua cercanas (manantiales, puquiales, ojos de agua...). Es necesario sensibilizar y concientizar sobre la importancia del recurso hídrico y sobre la importancia de la conservación de ecosistemas nativos para una correcta gestión del agua.

En referencia a los problemas detectados en cuanto a pérdida de bosques y de vegetación, uno de los puntos clave que han surgido en los diferentes talleres fue la importancia de poner énfasis en la valorización económica de los ecosistemas y del gran potencial de la cuenca para el desarrollo de los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos. Por otra parte, se ha resaltado la existencia de proyectos de siembra y cosecha de agua que deberían ser impulsados.

En el siguiente esquema se resumen los principales problemas detectados en esta línea de acción y que han servido de punto de partida para definir el conjunto de programas y medidas que se proponen y que se han trabajado en los diferentes talleres temáticos y territoriales desarrollados.

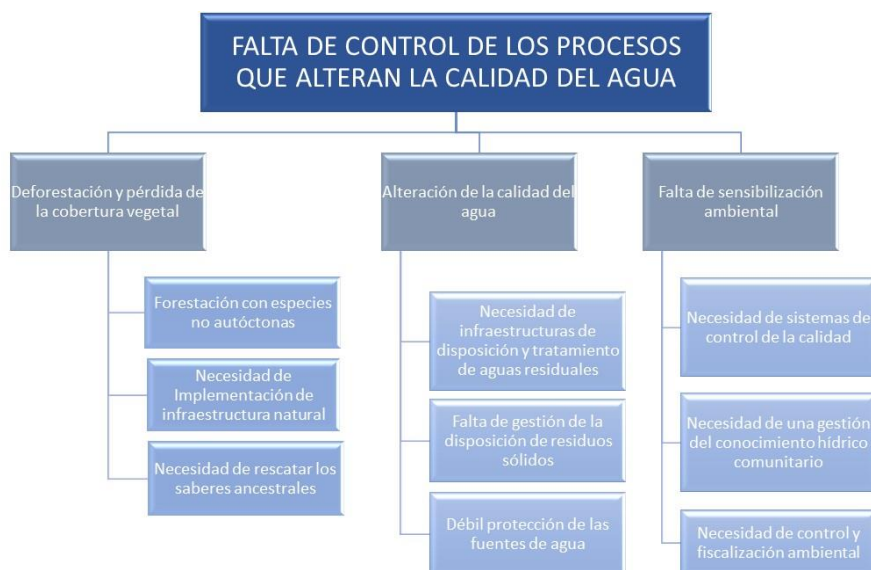


Figura 20. Esquematización de la problemática línea 3 detectada en el Diagnóstico

Los programas propuestos en esta línea de acción se detallan a continuación:

7.4.1. Programa de conservación de ecosistemas

El programa consiste en la creación de un plan de reforestación, plan de gestión de áreas de conservación y elaboración de un inventario de tecnologías ancestrales. El objetivo principal es la conservación de los ecosistemas ya sea por reforestación de bosques naturales, creación de espacios de conservación o rescatar los saberes ancestrales de respeto hacia el medio ambiente.

Este programa se compone de 2 subprogramas:

- Mejora de la infraestructura de riego existente, que se compone de 3 intervenciones:
 - Implementación de infraestructura natural y técnicas ancestrales
 - Establecimiento y Gestión de áreas de conservación y otras modalidades
 - Recuperación de conocimiento y tecnología ancestrales
- Uso Sostenible de ecosistemas de interés hídrico, que se compone de 1 única intervención:
 - Protección y control de Zonas con potencial de aprovechamiento de recursos productivos

7.4.2. Programa de mejora del control de la calidad del agua

El programa consiste en creación de infraestructura de disposición y tratamiento de aguas residuales, infraestructura de disposición de residuos sólidos y capacitación y equipamiento para el monitoreo de calidad de agua de los vertimientos. Todas estas intervenciones tienen en común la preocupación de las disposiciones finales tanto de los líquidos como de los sólidos no deterioren el medioambiente ni la calidad del agua superficial o del subsuelo.

Este programa se compone de 1 subprograma: Control de la calidad del agua, que se compone de 3 intervenciones:

- Control y monitoreo de los puntos de vertimiento de aguas residuales y de la calidad del agua vertida
- Gestión integrada de residuos sólidos urbanos
- Tratamiento de aguas residuales para medianos y pequeños centros poblados

7.4.3. Programa de sensibilización ambiental y protección del recurso

El programa consiste en la sensibilización sobre la importancia de las cabeceras de cuenca y capacitación sobre gestión comunitaria de los recursos hídricos. Es importante que los usuarios se involucren en la toma de decisiones sobre el uso del agua y la defensa de las cabeceras de cuenca cuya alteración se ve reflejada en toda la red hidrográfica.

Este programa se compone de 1 subprograma: Cultura del agua, que se compone de 2 intervenciones:

- Defensa y preservación de fuentes de agua en las partes altas de la cuenca (cabecera)
- Gestión del Conocimiento Hídrico Comunitario

7.4.4. Programa de mejora de valorización y fiscalización del agua

El programa consiste en la capacitación de usuarios con conocimientos de institucionalidad y marco legal para que puedan conformar una vigilancia comunal la cual fiscalice y comunique a las autoridades competentes para que sancione las prácticas irresponsables que atenten a la protección del recurso hídrico.

Este programa se compone de 1 subprograma: Fiscalización del uso del agua, que se compone de 1 única intervención:

- Implementación de políticas del uso adecuado de los recursos hídricos

7.5. LÍNEA DE ACCIÓN 4: PROTECCIÓN CONTRA EVENTOS EXTREMOS

Los niveles de riesgos no solo dependen de los fenómenos de origen natural, sino de los niveles de vulnerabilidad de los centros urbanos y/o rurales. En la cuenca Vilcanota-Urubamba ya existe la delimitación de más de 600 km de fajas marginales que deben cumplirse para reducir la vulnerabilidad.

Por otra parte, los efectos ya visibles del cambio climático, en especial el retroceso glaciar, que repercute sobre el ciclo del agua. Además, la disminución de caudales de las fuentes de agua más utilizadas como ojos de agua, manantiales, no solo se asocian a la presión antrópica y al aumento de utilización del recurso, sino de los efectos del cambio climático.

Durante los talleres realizados se han elaborado encuestas en las que se ha visto que la principal percepción frente a los eventos extremos (inundaciones, huaycos, sequías, heladas, etc...) es que no existe preparación suficiente para afrontarlos o mitigarlos, ni en capacidades ni en infraestructura adecuada.

Existen pequeñas actuaciones sobre puntos críticos identificados, sin embargo, suelen ser pequeños proyectos muy locales que responden a necesidades de proteger alguna zona que ha sido gravemente dañada en episodios anteriores. No existe una articulación que permita actuar sobre la cuenca de manera más integral y más eficiente. De hecho, actuaciones sobre las cabeceras de cuenca (reforestación, evitar cambios de uso del suelo...) pueden evitar la erosión y actuar indirectamente disminuyendo los riesgos asociados a inundaciones y huaycos en la parte baja.

La prevención de daños por eventos extremos necesita una gestión integrada de la cuenca.

En el siguiente esquema se resumen los principales problemas detectados en esta línea de acción y que han servido de punto de partida para definir el conjunto de programas y medidas que se proponen y que se han trabajado en los diferentes talleres temáticos y territoriales desarrollados.



Figura 21. Esquematización de la problemática línea 4 detectada en el Diagnóstico

Los programas propuestos en esta línea de acción se detallan a continuación:

7.5.1. Programa de mejora de la protección frente a riesgos de carácter hidrológico y mitigación de desastres

El programa consiste en la elaboración de planes de gestión para sequías, heladas, inundaciones y movimientos de masa. Todos estos planes tienen como objetivo fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad de los servicios e infraestructura involucrada al recurso hídrico ante eventos extremos.

Este programa se compone de 2 subprogramas:

- Implementación de medidas de reducción del riesgo hidrológico, que se compone de 2 intervenciones:
 - Reducción y mitigación de riesgos frente a heladas
 - Reducción y Mitigación de Riesgos Frente a inundación
- Reducción de la vulnerabilidad frente a inundaciones, que se compone de 1 única intervención:
 - Mejoramiento de los estados de los cauces fluviales

7.5.2. Programa de adaptación al cambio climático

El programa consiste en la elaboración de medidas de adaptación y mitigación ante el efecto del cambio climático. Se realizarán investigaciones para encontrar y disponer de opciones para reducir la vulnerabilidad de los cultivos e infraestructura natural de la cuenca que produzca el cambio climático.

Este programa se compone de 1 subprograma: Adaptación y Mitigación al Cambio Climático, que se compone de 1 única intervención:

- Medidas de adaptación y mitigación al cambio climático con intervenciones de infraestructura natural

7.5.3. Programa de prevención de riesgos

El programa consiste la construcción de estaciones hidrometeorológicas y elaboración plan de prevención y reducción de riesgos de incendios forestales; ambos para poder desarrollar mecanismos para la generación de alertas ante inundaciones o incendios forestales.

Este programa se compone de 1 subprograma: Implementación de Sistemas de Alerta Temprana, que se compone de 2 intervenciones:

- Implementación de Sistemas de Alerta Temprana
- Prevención y control de incendios forestales

7.5.4. Programa de fortalecimiento de capacidades

El programa consiste en la sensibilización, capacitación y fortalecimiento de capacidades ante los eventos extremos. Este programa debe de generar en los distintos niveles de educación los conocimientos de mitigación de daños y capacidad de resiliencia ante eventos extremos como sequías, heladas, inundaciones, movimientos de masa e incendios forestales con el fin de formar brigadas para apoyo comunitario para ante estos sucesos.

Este programa se compone de 1 subprograma: Fortalecimiento de capacidades comunitarias, que se compone de 1 única intervención:

- Implementación del programa en el Sistema Educativo Comunitario

7.6. LÍNEA DE ACCIÓN 5: GOBERNANZA Y PREVENCIÓN DE CONFLICTOS

En esta línea de acción se desarrollan los elementos de la gobernanza del agua, entendida como el conjunto de esfuerzos de articulación e interacción de los actores que intervienen en la gestión de los recursos hídricos de acuerdo con sus propios intereses y objetivos pero que son parte de un sistema de decisiones y consensos que reduce conflictos.

En la cuenca Vilcanota-Urubamba se tienen 101 instituciones públicas y privadas referentes al recurso hídrico, sin embargo, todavía se tiene una insuficiente articulación institucional que resulta necesaria para conseguir una gestión integral de los recursos hídricos. Es imprescindible conseguir el fortalecimiento del Consejo de los Recursos Hídricos de cuenca mediante capacitaciones y mediante el fortalecimiento de los espacios de concertación interinstitucional.

Asimismo, se requiere el fortalecimiento de las capacidades en los miembros de la red de comunicadores hídricos para la promoción de la GIRH, así como el reconocimiento oficial y un sistema de comunicación.

La cultura del agua es un aspecto clave para la consecución de una gestión integrada donde se consiga una concientización de los problemas de disponibilidad y calidad del recurso hídrico. Ante ese aspecto, es necesario implementar acciones sobre la currícula educativa y la promoción de buenas prácticas del uso del agua en todas las formas de uso a nivel multisectorial.

Por otra parte, se busca una integración y una inclusión social tanto de la mujer como de las diferentes etnias amazónicas presentes en la cuenca. De la misma manera, se busca la integración de con habilidades diferentes en la GIRH, a partir de la implementación de políticas de inclusión y la eliminación de las barreras para la participación.

En el siguiente esquema se resumen los principales problemas detectados en esta línea de acción y que han servido de punto de partida para definir el conjunto de programas y medidas que se proponen y que se han trabajado en los diferentes talleres temáticos y territoriales desarrollados.



Figura 22. Esquemización de la problemática línea 5 detectada en el Diagnóstico

Los programas propuestos en esta línea de acción se detallan a continuación:

7.6.1. Desarrollo Institucionalidad de la GIRH

El programa busca el desarrollo de la institucionalidad mediante: el mejoramiento de la gestión del Consejo de los Recursos Hídricos, el fortalecimiento de espacios de concertación, mejoramiento de la comunicación y la disponibilidad de fondos para la gestión e inversiones dirigidas desde el CRHC.

Este programa se compone de 4 subprogramas:

- Mejoramiento de la gestión del CRHC, que se compone de 1 única intervención:
 - Fortalecimiento de capacidades de los decisores, funcionarios y líderes
- Fortalecimiento de espacios interinstitucionales para GIRH, que se compone de 1 única intervención:
 - Mejoramiento de las capacidades de liderazgo de los miembros del CRHC
- Comunicación para el fortalecimiento de la GIRH, que se compone de 1 única intervención:
 - Implementación del sistema de comunicación en tiempo real e institucionalización de la red de comunicadores hídricos
- Gestión y estrategias de financiamiento para la implementación del Plan, que se compone de 2 intervenciones:
 - Identificación de mecanismos de financiamiento para la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos
 - Creación del Fondo de Agua e implementación del MERESE y otros mecanismos

7.6.2. Promoción de la Cultura del Agua

Este programa consiste promover la cultura del agua, a partir de la promoción de tecnologías y prácticas ancestrales y la promoción de la inclusión de los grupos vulnerables.

Este programa se compone de 2 subprogramas:

- Recuperación de tecnologías y prácticas ancestrales, que se compone de 4 intervenciones:
 - Promoción de tecnologías y prácticas ancestrales
 - Incorporación en la currícula Educativa
 - Promoción de buenas prácticas del uso multisectorial del agua
 - Fortalecimiento de los procesos de planificación / Investigación acción participante
- Promoción y participación para la inclusión de los grupos vulnerables en la GIRH, que se compone de 2 intervenciones:
 - Implementación de políticas de inclusión de la mujer y de las étnicas amazónicas en la GIRH
 - Implementación de políticas de inclusión de personas con discapacidad en la GIRH

8. ANÁLISIS DEL EFECTO DE LAS INTERVENCIONES

El análisis del modelo de gestión y las conclusiones del diagnóstico de la cuenca Vilcanota-Urubamba nos indican que existen 2 problemas cruciales en lo referente al recurso hídrico:

- Por una parte, aunque aparentemente haya un superávit del recurso, existe un problema grave de falta de disponibilidad del agua para uso humano y uso productivo. Esto refleja una falta de infraestructura de almacenamiento y distribución que permita que todas las demandas queden satisfechas durante todo el año.
- Por otra parte, existe un problema grave de calidad del agua. No existen las suficientes plantas de tratamiento de aguas residuales, y las existentes son insuficientes e ineficientes. Volumétricamente, el recurso es suficiente (contando con la infraestructura adecuada), sin embargo, el agua no puede ser usada sin un tratamiento previo. Es necesario implementar acciones para revertir esta tendencia y recuperar la calidad del recurso.

En este sentido, las intervenciones propuestas tienen por objetivo cubrir las brechas definidas (ver capítulo 5) y resolver esta problemática.

De manera general, se presentan los principales efectos que se esperan de las diferentes intervenciones propuestas.

8.1. DISPONIBILIDAD DE AGUA

El balance hídrico global a nivel de cuenca es excedentario, en todas las subcuencas en las que se ha dividido el modelo existe recurso suficiente para cubrir la demanda actual. En la proyección a 2030, si bien el balance sigue siendo excedentario, aparecen pequeños déficits que ponen de manifiesto la fragilidad del sistema. Este problema es más relevante en la parte media de la cuenca, donde el crecimiento poblacional y el desarrollo industrial y turístico es mayor.

Por lo tanto, el objetivo de las intervenciones planteadas en lo referente a la disponibilidad de agua van en 2 sentidos:

- Mejora y ampliación de la infraestructura existente, construcción de nueva infraestructura que permita al recurso llegar donde está la demanda
- Mejora de la eficiencia, para tener más productividad con el mismo recurso

El aumento en la disponibilidad del recurso puede tener efectos importantes en varios aspectos:

- Mejora de los servicios básicos (agua potable) que implica una mejora en la calidad de vida y una disminución de la emigración
- Mejora de la producción ya que se dispone del recurso necesario para ello
- Mejora de la disponibilidad del recurso para fomentar otros usos productivos, y por lo tanto, mejora del desarrollo de la cuenca

8.2. DEMANDAS DE AGUA

En lo referente a la demanda, la principal intervención que genera efectos es la de mejora de la eficiencia. En ese sentido, los efectos son positivos y permiten que, para un mismo volumen de agua, se tenga una productividad mayor.

La mejora y ampliación de la infraestructura existente, la tecnificación del riego y la mejora de capacidades para el uso eficiente del recurso permitiría una mejora de la eficiencia global de riego de 30% a 40%, lo que representa un ahorro de 90,95 Hm³ anuales.

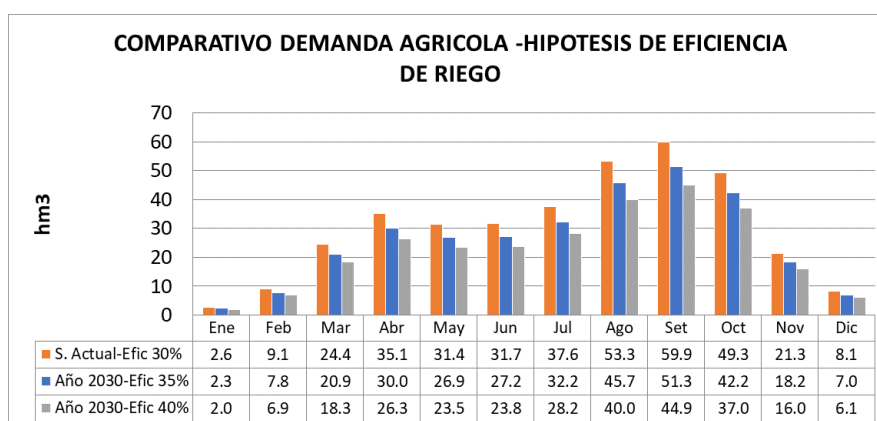


Figura 23. Comparativo demanda agrícola según mejora de eficiencia

8.3. CALIDAD DEL AGUA

La calidad del agua es un problema recurrente, si bien la capacidad autodepuradora de los cauces principales son muy grandes, los vertimientos incontrolados, la falta de plantas de tratamiento de aguas residuales y la falta de fiscalización aportan una gran cantidad de contaminantes a los ríos y quebradas que pueden limitar el uso del recurso sin el tratamiento adecuado.

Las intervenciones planteadas para la mejora y recuperación de la calidad del agua de la cuenca van orientadas en 2 aspectos, por un lado, el control de los vertimientos y el tratamiento de aquellas aguas con calidad deficiente. Por otra parte, la sensibilización del problema de contaminación y la necesidad de contar con una mayor fiscalización y aplicación de penalidades por afectar la calidad de ríos y quebradas.

Los principales efectos esperados son:

- Mejora de la calidad de ríos y quebradas
- Mejora de los ecosistemas acuáticos

- Mayor sensibilidad y cultura de conservación del recurso
- Aumento del valor del recurso

8.4. CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS Y ECOSISTEMAS

Las principales intervenciones destinadas a la conservación de los recursos y ecosistemas son aquellas que involucran proyectos de reforestación con especies autóctonas, recuperación de ecosistemas degradados y protección de ojos de agua y manantiales. Estas intervenciones tienen efectos directos sobre la cuenca:

- Mejora de la capacidad de almacenamiento de agua
- Reducción de la erosión y disminución del arrastre de sedimentos
- Aumento del valor paisajístico y turístico
- Puesta en valor de las cabeceras de cuenca, permitiendo la implementación de MERESE

Para el año 2030, y siguiendo los trabajos actuales, se han definido caudales ambientales en el 50% de los tramos principales de los ríos. De esta manera se consiguen los efectos siguientes:

- Recuperación de ecosistemas acuáticos
- Mejora de la calidad del recurso
- Mejora en las capacidades de control y de fiscalización en los principales cursos del agua

8.5. GESTIÓN DE RIESGOS

Los estudios de detalle y el desarrollo de planes de gestión de los diferentes riesgos definidos (inundaciones, sequías, heladas...) constituyen la principal intervención a corto plazo y es la pieza fundamental para aportar el grado de conocimiento suficiente para mitigar y adaptarse a la mayor ocurrencia de los eventos naturales sobre los cuales no se tiene control.

Como resultado de estos planes de gestión de riesgos surgirán otras acciones, tanto estructurales como no estructurales que corresponderán mayormente al medio y largo plazo. El objetivo es poder disminuir la vulnerabilidad ante estos fenómenos ya que no se puede actuar sobre la ocurrencia de peligros.

8.6. INSTITUCIONALIDAD Y PREVENCIÓN DE CONFLICTOS

El objetivo principal de las intervenciones referentes a la institucionalidad es conseguir el empoderamiento del Consejo de los Recursos Hídricos de la cuenca interregional Vilcanota-Urubamba como ente articulador de las instituciones vinculadas al recurso hídrico. De esta manera se conseguirá implementar de forma adecuada el Plan, haciendo el seguimiento adecuado, buscando el financiamiento y logrando cubrir las brechas identificadas.

8.7. CULTURA DEL AGUA

Dentro de la línea de acción 5 se proponen varias intervenciones relacionadas con la cultura del agua. Los efectos de estas intervenciones a 2030 son las siguientes:

- Se logra una mejora en las capacidades de gestión de los recursos humanos para la gestión de los recursos hídricos.
- Mejora considerable en la capacidad de compromiso en el control y vigilancia del recurso tomando en cuenta su valor y considerando el agua como un bien común.
- Se logra recuperar las buenas prácticas de uso del agua gracias a la difusión y comunicación, así como la recuperación de prácticas ancestrales que ponen en valor los recursos naturales como el agua.

9. VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN

A partir del programa de intervenciones definido a 2030, se ha realizado una estimación del costo económico del mismo durante los próximos años.

La valoración económica de las intervenciones se ha calculado mediante precios de mercado o mediante la elaboración de proporcionalidades entre los proyectos presentes en el INVIERTE.pe y sus características.

A continuación, se resume el costo estimado del Plan, en el Anexo 4 se describen las estrategias de mecanismos de financiamiento.

Línea de acción	Programa	Subprograma	Código int	Nombre Intervención	Responsable	VALORIZACION (S/)
AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO	Programa de mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de acceso al agua potable	Construcción y mantenimiento de infraestructura de acceso al agua potable	AS111	Ampliación y/o mejoramiento de la cobertura de agua para uso poblacional (construcción)	DRA -CUSCO, GR y GL, MVCS, EPS, GRVCS, OTASS	394,104,500.00
			AS112	Mantenimiento, sostenibilidad y control de los procesos para el mejoramiento de la calidad del agua de consumo humano.	GR y GL, GR y GL, MINSA, GRVCS, OTASS	100,000,000.00
			AS113	Recuperación y mantenimiento de ecosistemas hídricos con infraestructura natural.	IMA; PLAN MERISS; SEDA CUSCO	50,000,000.00
			AS114	Fortalecimiento de gobiernos locales en el Área Técnica Municipal	EPS;GL; SUNASS;MINSA	10,417,516.00
	Programa de mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de saneamiento	Construcción y mantenimiento de nueva infraestructura de saneamiento	AS211	Construcción de nuevas redes de alcantarillado	EPS, GL	542,389,590.00
			AS212	Programa de Inversión agua potable y saneamiento en zonas rurales	MVCS, GL, GRVCS, UGEL, MINEDU, MINAM	26,875,298.00
	Programa de aprovechamiento del agua residual	Aprovechamiento del agua residual tratada	AS311	Construcción de plantas de tratamiento y aprovechamiento de aguas residuales para reúso	MVCS. Gobierno Local, EPS	100,000,000.00
TOTAL L1						1,223,786,904.00
USOS PRODUCTIVOS	Programa de mantenimiento, mejora y desarrollo de la infraestructura hidráulica para usos productivos	Mejora de la infraestructura de riego existente	UP111	Mejoramiento de infraestructura para el aprovechamiento del agua superficial y subterránea para riego y otros usos productivos.	Gobierno Local y Regional. Programa Sub Sectorial de Irrigación – PSI. Agrorural, Juntas de usuarios	600,000,000.00
			UP112	Recuperación, rehabilitación y mejora de la infraestructura de riego existente.	Gobierno Local y Regional. Programa Sub Sectorial de Irrigación – PSI. Agrorural, Juntas de usuarios	80,000,000.00
	Programa de mejora del control de la demanda de agua	Control volumétrico y conocimiento del sistema hídrico de la cuenca.	UP211	Control y medición en sistemas de aprovechamiento hídrico (riego, industrial, energético, poblacional, otros)	ANA, SENAMHI, Juntas de usuarios	5,000,000.00
			UP212	Inventario de infraestructura hidráulica (para todo uso). Actualización del Inventario de fuentes hídricas y aforo de las fuentes de agua	ANA, SENAMHI, Juntas de usuarios	3,500,000.00

**FORMULACIÓN DE LOS PLANES DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS EN DOS
CUENCAS PILOTO DE LA VERTIENTE DEL ATLÁNTICO: PAMPAS Y VILCANOTA
URUBAMBA**



Línea de acción	Programa	Subprograma	Codigo int	Nombre Intervencion	Responsable	VALORIZACION (S/)
	Programa de desarrollo de capacidades en sistemas hidráulicos	Desarrollo de capacidades de productores agrarios	UP311	Mejoramiento de la eficiencia del riego	MINAGRI, Juntas de usuarios, GL, Proyectos especiales	158,178,667.00
		Aprovechamiento de las potencialidades productivas de la cuenca	UP321	Programa de impulso al desarrollo de las potencialidades productivas sobre la base del aprovechamiento de los recursos hídricos	PRODUCE, MINEM, MINCETUR, MTC	4,500,000.00
TOTAL L2						851,178,667.00
CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS	Programa de conservación de ecosistemas	Recuperación, restauración y mantenimiento de ecosistemas hídricos con participación comunitaria	CA111	Implementación de infraestructura natural y técnicas ancestrales	Gobierno Regional, MINAM, Agrorural, GL, SERFOR, MIDAGRI	50,000,000.00
			CA112	Establecimiento y Gestión de áreas de conservación y otras modalidades.	GR, GL, Sc, MINAM, SERFOR, MIDAGRI	20,000,000.00
			CA113	Recuperación de conocimiento y tecnología ancestrales	Universidades	5,000,000.00
			Uso Sostenible de ecosistemas de interés hídrico	CA121	Protección y control de Zonas con Potencial de Aprovechamiento de Recursos productivos	SERFOR, GR, GL, CC y CN, Asociaciones de Productores
	Programa de mejora del control de la calidad del agua	Control de la calidad del agua	CA211	Control y monitoreo de los puntos de vertimiento de aguas residuales y de la calidad del agua vertida	ANA, EPS, OEFA	218,000.00
			CA212	Gestión integrada de residuos sólidos urbanos	OEFA, MINAM, Gobierno Regional, Gobierno Local	2,000,000.00
			CA213	Tratamiento de aguas residuales para medianos y pequeños centros poblados.	GL, EPS, SUNASS, OTASS	80,000,000.00
	Programa de sensibilización ambiental y protección del recurso	Cultura del agua	CA311	Defensa y preservación de fuentes de agua en las partes altas de la cuenca (cabecera)	ANA, EPS, MINAM, Sierra Azul, SUNASS, GL	23,000,000.00
			CA312	Gestión del Conocimiento Hídrico Comunitario	MINEDU, GERED, Institutos de investigación, Universidades	5,000,000.00
	Programa de mejora de valorización y fiscalización del agua	Fiscalización del uso del agua	CA411	Implementación de políticas del uso adecuado de los recursos hídricos.	Gobierno Regional, ANA, OEFA, DDC, GL	3,000,000.00
TOTAL L3						203,218,000.00
PREVENCIÓN CONTRA	Programa de mejora de la protección		EE111	Reducción y Mitigación de Riesgos Frente a inundación	SENAMHI, MINAM, GR y GL, CENEPRED, INDECI	14,000,000.00

Línea de acción	Programa	Subprograma	Código int	Nombre Intervención	Responsable	VALORIZACION (S/)
EVENTOS EXTREMOS	frente a riesgos de carácter hidrológico y meteorológico	Implementación de medidas de reducción del riesgo hidrológico	EE113	Mejoramiento de los Estados de los Cauces Fluviales	ANA, GR y GL.	30,000,000.00
		Implementación de medidas de reducción del riesgo meteorológico	EE121	Reducción y mitigación de riesgos frente a heladas	SENAMHI, MINAM, GR y GL, CENEPRED, INDECI	3,000,000.00
			EE122	Reducción y mitigación de riesgos frente a sequías	SENAMHI, MINAM, GR y GL, CENEPRED, INDECI	3,000,000.00
	Programa de adaptación al cambio climático	Adaptación y Mitigación al Cambio Climático	EE211	Medidas de adaptación y mitigación al cambio climático con intervenciones de infraestructura natural	MINAM, INIA, GR y GL, Universidad	50,000,000.00
	Programa de prevención de riesgos y mitigación de desastres	Implementación de Sistemas de Alerta Temprana	EE311	Implementación de Sistemas de Alerta Temprana	SENAMHI, -MINAM, GR y GL, - CENEPRED, -INDECI, Instituto Geofísico del Perú – IGP, Universidad	18,000,000.00
			EE312	Prevención y control de incendios forestales	Comité Técnico Regional de Incendios Forestales, Plataformas de Defensa Civil	125,600.00
	Programa de fortalecimiento de capacidades	Fortalecimiento de capacidades comunitarias	EE411	Implementación del programa en el Sistema Educativo Comunitario	GR y GL, CC y CN	2,500,000.00
TOTAL L4:						120,625,600.00
GOBERNANZA Y MANEJO DE CONFLICTOS	Desarrollo Institucionalidad de la GIRH	Mejoramiento de la gestión del CRHC	GO111	Fortalecimiento de capacidades de los decisores, funcionarios y líderes.	ANA, CRHC, GR y GL, ONGs, CC, CN, Junta de Usuarios	1,420,800.00
		Fortalecimiento de espacios interinstitucionales para GIRH	GO121	Mejoramiento de las capacidades de liderazgo de los miembros del CRHC	ANA, CRHC, GR y GL, ONGs, CC, CN, Junta de Usuarios	180,000.00
		Comunicación para el fortalecimiento de la GIRH	GO131	Implementación del sistema de comunicación en tiempo real e institucionalización de la red de comunicadores hídricos	ANA, CRHC, GR y GL, ONGs, CC, CN, Junta de Usuarios	238,200.00
		Gestión y estrategias de financiamiento para la implementación del Plan	GO141	Identificación de mecanismos de financiamiento para la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos	GR y GL, ONGs	165,000.00
			GO142	Creación del Fondo de Agua e implementación de los MERESE y otros mecanismos	Consejo de Cuenca, ANA, Empresas Privadas, Cámara de Comercio	86,000.00

Línea de acción	Programa	Subprograma	Codigo int	Nombre Intervencion	Responsable	VALORIZACION (S/)
	Promoción de la Cultura del Agua	Recuperación de tecnologías y prácticas ancestrales	GO211	Promoción de tecnologías y prácticas ancestrales vinculas al agua	CC, CN, ONGs, ANA, CRHC, GR y GL, Ministerio de Cultura, Sierra Azul, INIA, Junta de Usuarios	1,577,600.00
			GO212	Incorporación en el currículo Educativa	MINEDU (GEREC, UGELS), GR (GRRNN), Universidades, Institutos	78,000.00
			GO213	Promoción de buenas prácticas del uso multisectorial del agua	ONG, INIA, DDCC, DIRAGRI – CUSCO, Junta de Usuarios	463,200.00
			GO214	Fortalecimiento de los procesos de planificación / Investigación acción participante	ANA, CRHC, GR y GL, Sierra Azul, ONGs, CC, CN, Junta de Usuarios	397,200.00
		Promoción y participación para la inclusión de los grupos vulnerables en la GIRH	GO221	Implementación de políticas de inclusión de la mujer y de las étnicas amazónicas en la GIRH.	Gobierno Regional y Local, ONGs, Universidad, CC, CN, Junta de Usuarios	123,200.00
			GO222	Implementación de políticas de inclusión de personas con discapacidad en la GIRH.	Gobierno Regional y Local, ONGs, Universidad, CC, CN, Junta de Usuarios	138,000.00
TOTAL L5:						4,867,200.00
TOTAL GENERAL						2,403,676,371.00

10. PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN

La implementación hace referencia al proceso favorecimiento de las condiciones para la ejecución del Plan, es decir, el establecimiento de los mecanismos que deben facilitar cumplir los objetivos definidos y, sobre todo, el establecimiento de una articulación institucional que coordine a todos los actores en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

10.1. BASE LEGAL

El Artículo 31º del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos establece las funciones de los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca, entre las cuales se encuentran los siguientes numerales:

a. *“Promover la participación de los gobiernos regionales, gobiernos locales, sociedad civil y de los usuarios de agua de la cuenca en la formulación, aprobación, implementación, seguimiento, actualización y evaluación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos en la Cuenca”.*

c. *“Implementar acciones para conseguir los consensos y establecer compromisos, entre sus integrantes, que aseguren la conformidad del proyecto de Plan de Gestión de los Recursos Hídricos en la Cuenca”.*

d. *“Establecer compromisos entre sus integrantes que aseguren la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca”.*

f. *“Velar por el cumplimiento del Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca”.*

Por tanto, y según el RLRH, el organismo encargado de articular con los actores e implementar el Plan de Gestión de los Recursos Hídricos es el Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca, organismo que ya está vinculado a la redacción del propio Plan según los numerales a. y b. del mismo Artículo 31º del RLRH.

Para el desarrollo de las funciones que le son propias, el CRHC contará con el apoyo de una Secretaría Técnica que depende orgánicamente del CRHC. Las funciones específicas de la Secretaría Técnica se especifican en el Artículo 30º del RLRH.

La Secretaría Técnica del CRHC estará a cargo del Secretario Técnico, el cual tiene entre sus funciones coordinar los grupos de trabajo que se creen además de participar obligatoriamente en las reuniones del CRHC donde tendrá voz pero no voto.

Aun así, y según la composición del CRHC establecida en el RLRH en su Artículo 26º, muchos de los actores con roles importantes en la GIRH no están representados en el propio CRHC. En esta situación, la articulación de actores se realizará mediante la Secretaría Técnica del CRHC la cual establecerá los contactos y las vías de comunicación entre el CRHC y todos los actores con participación en la GIRH y que no estén representados en el CRHC, con conocimiento del Presidente CRHC y dando cuenta al Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca.

En el caso que se requiera una articulación directa con los actores y tal como prevé el Artículo 30.1º del RLRH, el CRHC designará, cuando lo considere pertinente, grupos de trabajo para participar en asuntos específicos encargados por el referido Consejo. Para el cumplimiento de sus funciones estos grupos de trabajo coordinan sus actividades con el Secretario Técnico.

Aun así, y aunque se establezca al CRHC como el organismo articulador y promotor del Plan, la implementación del Plan es responsabilidad de todos los actores involucrados en la GIRH.

10.2. ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN

La estrategia de implementación se constituye como el instrumento gerencial para la determinación de la programación y control de la ejecución anual de las intervenciones que deben llevar a cabo los organismos públicos y privados para dar cumplimiento a los compromisos asumidos en el CRHC y lograr los objetivos estratégicos.

En líneas generales, se establecen las responsabilidades y la distribución de las tareas específicas para contribuir a alcanzar objetivos estratégicos superiores. Se presenta una estructura del Plan de Gestión, en función de los objetivos y recursos de las cuencas, siendo necesario establecer las directrices que ayuden a elegir los programas adecuados para lograr los objetivos acordados, mediante una estrategia de implementación que se constituya en la base para el establecimiento de las prioridades en la asignación de recursos. La estrategia de implementación proporciona una plataforma para la toma de decisiones respecto a los cursos de acción propuestos como alternativas para alcanzar la visión en el largo plazo.

La implementación del Plan es un proceso de arriba-abajo; se parte de una idea genérica y poco concreta (visión-arriba) y a medida que avance su implementación se debe concretar hasta llegar a las actuaciones puntuales (proyectos-abajo). A su vez, el proceso de implementación se analiza temporalmente y se retroalimenta para su mejora continua.

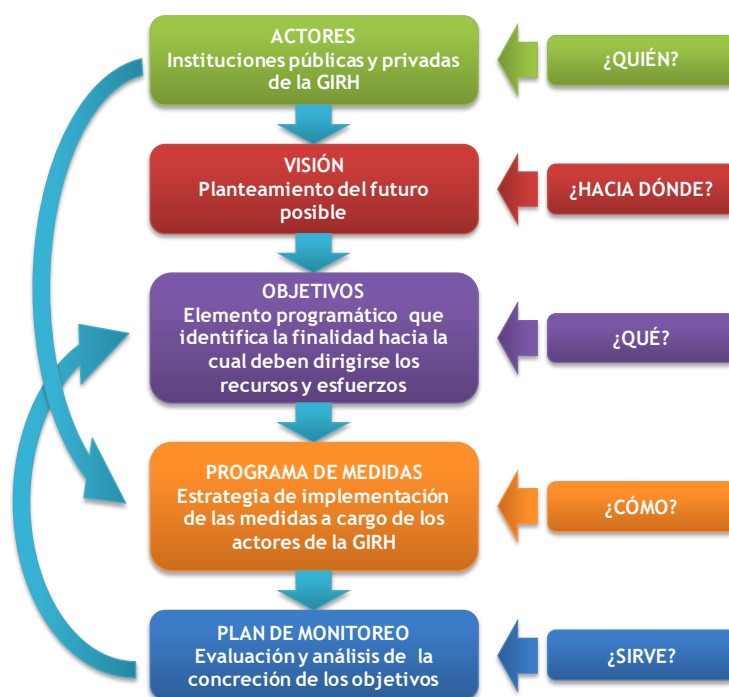


Figura 24. Aspectos a considerar en la implementación del Plan

A partir de los objetivos estratégicos se ha establecido el cómo éstos serán materializados, con la intervención activa de los diversos actores involucrados en la gestión, con roles y competencias debidamente estructuradas; para lo cual, se han identificado un conjunto de acciones (programa de intervenciones) que deberán implementarse estratégicamente en un horizonte temporal, de manera que se facilite el cierre de las brechas que existen entre la situación actual y la situación futura deseada.

La implementación del Plan se basa en los tres aspectos fundamentales: comunicación para conocimiento y asignación de las tareas necesarias, organización para fortalecer y promover la

articulación entre los diferentes actores y financiamiento para la ejecución de las tareas. Todo esto debe alcanzar la consecución de los objetivos definidos en el Plan.



Figura 25. Estrategias para la implementación del Plan

10.2.1. Lineamientos para la estrategia sobre el financiamiento del Plan

1. Crear un grupo responsable de implementación del PGRH.
2. Identificar los proyectos emblemáticos que generen impacto para buscarles financiamiento.
3. Promover y aprovechar el MERESE.
4. Diseñar mecanismos de financiamiento del PGRHC que faciliten el establecimiento de fondos de agua.
5. Promover, desde los más altos niveles del gobierno, la articulación de todas las entidades del Estado para la implementación del PGRH.
6. Los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales, a través de las Oficinas de Planeamiento y Presupuesto, deben incluir las actividades propuestas en su Plan Operativo Estratégico Institucional y asignar presupuesto para la ejecución.
7. Promover la inversión del sector privado.
8. Alinear inversiones estatales de las AAA y ALA, entre otros.
9. Captación de fondos de organismos multilaterales.
10. Compromiso de insertar por lo menos un proyecto de agua en cada uno de los presupuestos participativos de los GORES y GOLOS.
11. Buscar compromiso político, previo a las elecciones 2022, para generar ordenanzas regionales que aprueben el cumplimiento el Plan.

10.2.2. Lineamientos para la estrategia sobre organización y participación

1. Fortalecer los GTT, GT y Red de Comunicadores Hídricos como parte de la organización del CRHC.
2. Promover una mejor articulación entre institución públicas con el CRHC, incorporando en su POI las medidas de intervención del PGRHC.

3. Fortalecer el trabajo articulado con el Programa País para generar entre la comunidad y autoridades de las diversas instituciones.
4. Desarrollar un sistema de seguimiento y monitoreo efectivo del PGRHC, fijando metas de corto, mediano y largo plazo, realizando evaluaciones periódicas.
5. Promover la participación de los alcaldes en los Comités Regionales y Provinciales de Saneamiento, impulsados por el Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR Ayacucho).
6. Incorporar el enfoque de seguridad hídrica en la formulación y actualización de los Planes de Desarrollo Concertado, a nivel de los gobiernos regionales y locales.
7. Impulsar la participación de los promotores ambientales escolares y comunitarios como aliados que contribuirán en la sensibilización, protección y conservación ambiental.
8. Reconocer las experiencias valiosas de los ancianos quienes conocen las prácticas ancestrales en la Cuenca, las cuales serán transmitidas a las nuevas generaciones, a partir de las
9. Trabajo articulado con el Ministerio de Educación (DRE y UGEL) para fomentar la cultura del agua como parte de la currícula educativa.

10.2.3. Lineamientos para la estrategia comunicacional

1. Actualización permanente del Plan de Comunicaciones para reconocer los discursos que forman parte de los actores de la Cuenca con respecto a la gestión de los recursos hídricos, para generar canales de comunicación adecuados con mensajes acordes a cada contexto.
2. Impulsar el posicionamiento del CRHC teniendo como aliados a la Red de Comunicadores Hídricos, a partir de su reconocimiento de la ANA y/o CRHC.
3. Incorporar a la Red de Comunicadores Hídricos como un grupo de trabajo del CRHC.
4. Incorporar a representantes de instituciones del sector privado en la Red de Comunicadores Hídricos.
5. Difundir permanentemente los roles y competencias del CRHC y de cada uno de los consejeros.
6. Continuar con las campañas de comunicación que viene realizando la Red de Comunicadores Hídricos.
7. Desarrollar un proyecto de inversión pública de comunicación a fin de fortalecer a la Red de Comunicadores Hídricos.
8. Desarrollar, sistematizar, fomentar, articular un Sistema de Información especializada y actualizado en materia de recursos hídricos a nivel de la cuenca, en base al impulso iniciado por la CTC.
9. Acompañar en todo el proceso de implementación del PGRH, promoviendo la participación activa de los distintos actores de la Cuenca y generando canales de comunicación que permitan un dialogo adecuado entre autoridades y población.

10.3. GRUPOS Y MECANISMOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN

Terminada la etapa de planificación, los grupos de apoyo al proceso de planificación liderado por el Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca, en teoría, dejarían de participar, al haber terminado la elaboración del plan; sin embargo, existe el compromiso de, todos estos grupos, de continuar apoyando al CRHC y a la Coordinación Técnica de Cuenca, ésta vez en la implementación de dicho plan y otras actividades que impulsará el CRHC. Estos grupos son:

- **Grupos Técnico-Temáticos:** que son 6, uno por cada línea de acción de la Seguridad Hídrica y uno de Modelamiento Hídrico.
- Grupos Territoriales: que son 8, por cada Unidad Territorial
- Red de Comunicadores Hídricos, conformado por representantes de las entidades públicas ligadas al tema de los recursos hídricos.



Figura 26. Grupos de apoyo al CRHC

- **Coordinación Técnica de Cuenca**

La Coordinación Técnica de Cuenca es un órgano técnico permanente de la ANA que tiene entre sus funciones la de asesorar al CRHC. Asimismo, articula la coordinación, concertación con la Autoridad Nacional del Agua, el CRHC y las instituciones vinculadas a la gestión de los recursos hídricos y maneja una base de datos sobre la cartera de proyectos y compromisos. La coordinación técnica de cuenca cumple un rol facilitador del proceso de implementación del plan y de todas las actividades que deberá llevar adelante el CRHC.

Para complementar el esfuerzo que se vienen comprometiendo a realizar, los grupos señalados y los participantes del proceso de planificación han propuesto la creación de:

- Comisión de Monitoreo y Evaluación, que estaría encargada de hacer un seguimiento a la implementación del plan, teniendo reuniones periódicas para monitorear y evaluar el desarrollo del plan.

- Comisión de financiamiento del plan, encargada de seleccionar los proyectos emblemáticos y organizar acciones para buscar su financiamiento.
- Un sistema de información de soporte para el monitoreo y evaluación del plan.

En conclusión, el CRHC no sólo tiene una herramienta como es el PGRHC, sino también grupos de apoyo técnicos, territoriales y de comunicación y algunos compromisos de apoyo al plan.

10.4. CONDICIONANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN

- Voluntad política de los tomadores de decisión.
- Viabilización técnica, económica, social, ambiental y legal de los proyectos.
- Contar con una cartera de medidas de intervención y proyectos.
- Estar legalizado para manejo de recursos económicos (RUC, personería jurídica, etc).
- Ser elegibles para participar en concursos.

10.5. TAREAS Y CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE PLAN

La fase de implementación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Vilcanota-Urubamba tendrá una duración prevista de 5 años. Durante esta etapa se deberá actualizar el diagnóstico anualmente (aquellos aspectos que requieran actualización como las demandas, datos de calidad, datos para los indicadores, etc...). Cada 2 años se realizará una evaluación que permitirá ajustar aquellos aspectos que se desvíen de lo previsto. Finalmente se actualizará el Plan definiendo un nuevo periodo de implementación del Plan.

En el siguiente cuadro se resumen las tareas a desarrollar durante los próximos años.

AÑO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ACCIÓN	Implementación				
	Monitoreo 1	Monitoreo 2	Monitoreo 3	Monitoreo 4	Monitoreo 5
	Actualización de diagnóstico	Actualización de diagnóstico	Actualización de diagnóstico	Actualización de diagnóstico	Actualización de diagnóstico
		Evaluación 1		Evaluación 2	Actualización del Plan

Tabla 37. Cronograma de implementación del Plan. Fuente: Proyecto de Modernización de los Recursos Hídricos

TAREA	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
-------	-------------	-------------

Dirección de la Implementación del Plan	AAA y CRHC coordinan para definir y establecer los lineamientos estratégicos para la implementación del Plan, aprobar las prioridades del Plan, la formulación del Plan Anual de Acción de Gestión del Agua (PAAGA), el monitoreo y evaluación del Plan y las acciones de participación y difusión en la implementación del Plan.	La AAA y el CRHC responsables de la implementación del PGRH de la cuenca.
Coordinación Técnica de la Implementación del Plan	Encargada de las coordinaciones técnicas relacionadas con la implementación del Plan, definidas en el Reglamento del CRHC de la cuenca. Convocatoria de Reuniones. Emite Informes periódicos sobre la implementación del Plan.	Secretaría Técnica del CRHC
Preparación del Plan Anual de Acción de la Gestión del Agua - PAAGA	El PAAGA tiene el propósito de identificar las iniciativas que se enmarcan en los objetivos y programas del PGRH y que los correspondientes entes u organismos están dispuestos a financiar o han definido su financiamiento o ejecución. Las iniciativas identificadas son evaluadas y finalmente incluidas en el PAAGA.	Grupo Técnico y Presupuestario del Plan
Aprobación del PAAGA	Aprobación del Plan Anual de Acción de Gestión del Agua por todos los organismos participantes en el financiamiento de las acciones del PAAGA y que forman parte de las acciones estratégicas del PGRH o Plan.	Secretaría Técnica del CRHC y organismos que financian el PAAGA
Evaluación y Seguimiento del PAAGA	Registro avances en la ejecución del PAAGA, que sirven de base para la evaluación de la implementación del Plan. Se emite un Informe Anual de Implementación del PAAGA.	Secretaría Técnica del CRHC
Informe Anual de Implementación del Plan	Sobre la base del Informe Anual de implementación del PAAGA, se prepara el Informe Anual de Implementación del Plan; el mismo que recoge el nivel de avance en la ejecución de los programas del Plan y la obtención de los objetivos. Se presenta una vez al año ante el CRHC para su conformidad.	Secretaría Técnica del CRHC Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca
Revisión y Actualización del Plan	Se realiza cada cinco años con el propósito de evaluar los avances en la implementación del Plan, actualizarlo y adoptar las medidas correctivas para mejorar o corregir su implementación.	Secretaría Técnica del CRHC y CRHC.
Participación y Difusión de la Implementación del Plan	Difundir los alcances del Plan, la implementación de sus acciones estratégicas y la obtención de metas y objetivos. Convocar a la discusión participativa de los resultados de la implementación del Plan. Convocar a la discusión participativa de los resultados del monitoreo y evaluación de la implementación del Plan	Secretaría Técnica del CRHC

Tabla 38. Responsables de tareas. Fuente: Proyecto de Modernización de los Recursos Hídricos

11. MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Para saber si un plan, programa o proyecto mantiene el rumbo establecido para alcanzar la meta prevista, se suele realizar un monitoreo (o seguimiento) permanente y evaluaciones periódicas, siendo ambas complementarias. “las evaluaciones⁸ son valoraciones periódicas y objetivas de un proyecto, programa o política planificado, en curso o terminado, se utilizan para responder a preguntas específicas relacionadas con el diseño, la implementación y los resultados. En contraste con el monitoreo, que es permanente. Las evaluaciones se llevan a cabo en momentos concretos en el tiempo y a menudo requieren una perspectiva externa de los técnicos expertos”.

Las evaluaciones reportan las fallas en el diseño y la implementación de los programas y proyectos, permite comprobar si se está manteniendo la ruta hacia el objetivo establecido. Estima la probabilidad de alcanzar los objetivos planeados, identifica las debilidades que deben ser atendidas y oportunamente recomienda cambios y propone soluciones.

El Plan de monitoreo es una herramienta fundamental para el seguimiento y evaluación del desarrollo del PGRH cuya fuente de información viene dada por una serie de indicadores previamente definidos y unas metas cuantificables a alcanzar por estos indicadores. Constituye una base para la toma de decisiones.

- Recoge la metodología, mecanismos y herramientas necesarias para su ejecución en la aplicación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Vilcanota-Urubamba.
- Incluye la recopilación de información para la cuantificación del grado de avance del PGRHC Vilcanota-Urubamba, la diferencia entre la línea base y la situación prevista en cada momento (que se define como el gap estratégico) y lineamientos para el análisis y evaluación de los resultados.
- Define qué indicadores se deben considerar, la vinculación de los indicadores con los objetivos del PGRH, cuándo se deben obtener estos indicadores, con qué frecuencia, quién debe medirlos y quién debe analizarlos.

11.1. EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

Una forma de realizar una evaluación de impacto, es considerando el Marco Lógico u otras metodologías que establecen relaciones lógicas causales. Para lograr mayor riqueza en el análisis se utiliza la Cadena de resultados junto con la teoría del cambio para lo que se debe: i) elaborar una cadena de resultados que sirva como instrumento útil para esbozar la teoría del cambio ii) construir una teoría del cambio que describa cómo se supone que el programa o proyecto logrará los objetivos previstos; iii) especificar las preguntas de la evaluación; y iv) seleccionar los indicadores para evaluar el desempeño.

⁸ Gertler, Paul J., Sebastián Martínez, Patrick Premand, Laura B. Rawlings y Christel M. J. Vermeersch. 2017. La evaluación de impacto en la práctica, Segunda edición. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo y Banco Mundial. doi:10.1596/978-1-4648-0888-3. Licencia de atribución: Creative Commons CC BY 3.0 IGO. Esta es una adaptación de una obra original del Banco Mundial. Las ideas y opiniones expresadas en la adaptación son responsabilidad exclusiva del autor o de los autores de la adaptación y no han sido refrendadas por el Banco Mundial.

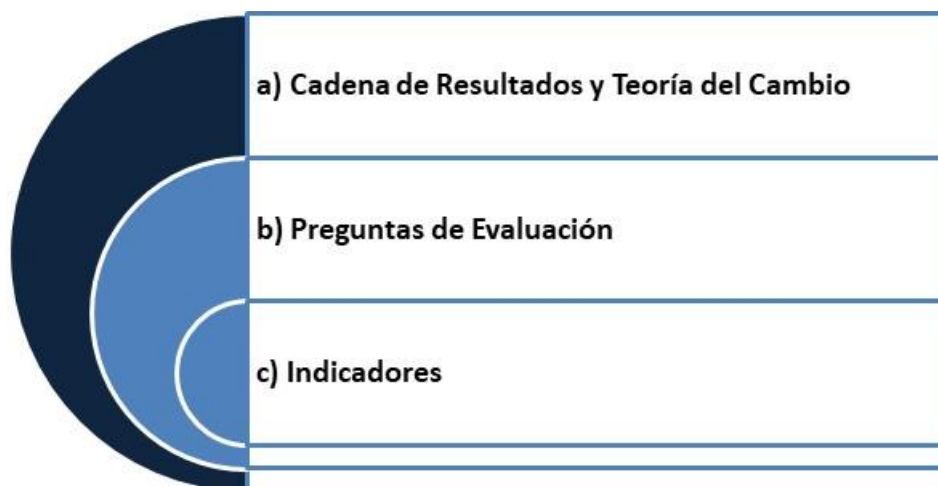
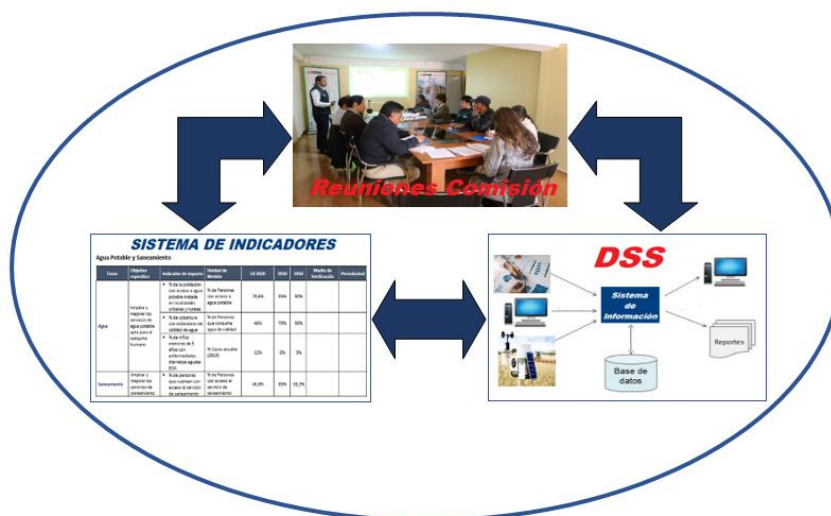


Figura 27. Herramientas de análisis para la Evaluación de Impacto

11.2. SISTEMA DE MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL PGRH DE LA CUENCA VILCANOTA-URUBAMBA

El Sistema de Monitoreo comprende tres elementos: 1) una Comisión de Evaluación y Monitoreo, 2) Un sistema de información para la toma de decisiones o DSS y 3) un sistema de indicadores



Comisión de monitoreo y evaluación

Es un espacio de coordinación institucionalizado por el CRHC y constituido mediante acto resolutivo, donde interactúan los actores delegados por el Consejo para realizar esta función. Se reúne periódicamente y evalúa los indicadores de monitoreo y evaluación.

Sistema de información para la toma de decisiones

Es un sistema informático que da soporte a las decisiones de la Comisión de Monitoreo y Evaluación y al CRHC porque emite información respecto a los indicadores de impacto y de gestión del Plan de Gestión de Recursos Hídricos.

11.2.1. Indicadores del Plan

La gestión de una cuenca genera constantemente información que se expresa sintéticamente en forma de indicadores.

Un indicador es una expresión cualitativa o cuantitativa observable, que permite describir características, comportamientos o fenómenos de la realidad a través de la evolución de una variable o el establecimiento de una relación entre variables, la que, comparada con períodos anteriores, productos similares o una meta o compromiso, permite evaluar el desempeño y su evolución en el tiempo. Por lo general, son fáciles de recopilar, altamente relacionados con otros datos y de los cuales se pueden sacar rápidamente conclusiones útiles.

La utilidad de un sistema de indicadores permitirá evaluar la efectividad integral del Plan y han de servir para hacer el seguimiento del proceso definido en el PGRH durante su periodo de validez.

Además, su utilidad debe basarse en las siguientes características:

- Medible: deben ser accesibles y fáciles de obtener. Además, la disponibilidad de datos de calidad es un factor clave.
- Simples: deben ser simples, claros y de fácil interpretación.
- Práctico: el esfuerzo necesario para obtener la información sobre el indicador debe ser razonable en relación con la utilidad de éste. Deben ser de baja complejidad técnica.
- Fiable: deben ser medidas estables y reproducibles.
- Pertinente: un indicador debe decir algo significativo sobre lo que está valorando.
- Válido: deben ser verificables y realmente deben medir lo que dicen que miden.

11.2.2. Creación de una línea base

La línea base definida en la primera etapa del Plan será el punto de partida y la referencia a partir de la cual se comparan los valores que se tomarán posteriormente y a partir de la cual se irá analizando su evolución a través del tiempo. Queda en manos de la Secretaría Técnica la decisión de analizar la idoneidad de usar los valores ya existentes como línea base o actualizar los que considere oportunos durante la etapa de implementación debido a factores como la sencillez, la obtención de datos, confiabilidad de datos, etc....

11.2.3. Toma de datos para el cálculo de indicadores

Con la frecuencia establecida, que generalmente es anual, aunque puedan existir frecuencias de adquisición de datos más elevadas en función de las necesidades y del tipo de indicador, se deberán ir recogiendo los datos necesarios para el cálculo de los diferentes indicadores.

La obtención de los datos en diferentes periodos es uno de los aspectos básicos de la fase de implementación del Plan, ya que permite el análisis de la evolución del comportamiento del aspecto medido mediante la comparación de la serie temporal.

Los datos usados para el cálculo de indicadores deberán proceder de la misma fuente y abarcar el mismo ámbito. En caso de no ser así, deberá explicarse detalladamente las nuevas condiciones, tanto de toma de datos como de cálculo, y tenerlo en cuenta en el análisis e interpretación de resultados. En el caso de que sea posible, se deberán establecer posibles correlaciones entre las distintas condiciones para poder una línea temporal común con los primeros y los últimos datos.

11.2.4. Interpretación de indicadores

El Plan de monitoreo se basa en el cálculo de indicadores que deben de servir de apoyo para comprobar que las medidas propuestas en el PGRH se están llevando a cabo tal y como se esperaba, pero hay que tener en cuenta que estos indicadores son simplemente valores y que deben ser acompañados de una interpretación por parte de los responsables de Plan. Es decir, que un listado de indicadores por sí solo no aporta la información suficiente para realizar el seguimiento, sino que se precisa de un análisis de los resultados e interpretación de la situación en base a la realidad por parte de los especialistas y expertos.

11.2.5. Frecuencia de monitoreo

Todos los indicadores deberían de tomarse con una frecuencia anual como mínimo, por ello, y si no se explicita lo contrario, se propone que todos sean monitoreados anualmente, para facilitar la actualización anual que se propone en la etapa de implementación (ver ítem 10.5).

11.2.6. Propuesta indicadores de gestión

El objetivo de los indicadores de gestión es evaluar, adecuar y reorientar si es necesario en vista al cumplimiento de los objetivos estratégicos. Miden la eficiencia del Plan y en la siguiente tabla se proponen indicadores de gestión relacionados con los objetivos estratégicos.

Como se ha comentado anteriormente, estos indicadores necesitan el criterio de un experto para interpretarlos y tomar decisiones. Durante este primer ciclo de planificación la fase de implementación debe servir para adecuar, proponer y ajustar estos indicadores.

Objetivos estratégicos	Indicador	Proveedor de información	Método de recolección	Método de análisis	Línea Base
OE1: Ampliar el acceso de los servicios de agua potable y saneamiento con tratamiento asegurando su calidad y sostenibilidad.	% de Personas con acceso a agua potable	EPS, JASS	Revisión de registros	Verificación	79%
	% de Personas que consume agua de calidad	EPS, JASS, SUNASS	Revisión de registros	Verificación	46%
	% de Personas con acceso al servicio de saneamiento	DATASS - MVCS	Revisión de registros	Verificación	46,8%
OE2: Gestionar de manera eficiente el recurso hídrico para los diferentes usos productivos que permita la diversificación productiva y competitiva.	Incremento del Valor Añadido Bruto - VAB	MEF	Revisión de registros	Verificación	5%
	Aumento de la eficiencia en el riego	Organizaciones de usuarios	Cálculo teórico	Estimación	30%
OE3: Impulsar la conservación, recuperación y uso sostenible de los recursos hídricos y generar	% de superficies de cuerpos de agua que cumplen un	Reportes monitoreos (ALA, CRHC)	Cálculo teórico	Verificación	9%

Objetivos estratégicos	Indicador	Proveedor de información	Método de recolección	Método de análisis	Línea Base
mejores condiciones en los ecosistemas para propiciar la calidad del agua.	ICARHS bueno o excelente				
OE4: Reducir la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante la presencia de fenómenos naturales extremos	% Superficie cubierta por sistemas de detección de fenómenos de riesgo (Sistemas de Alerta Temprana)	ALA, INDECI	Reportes de ejecución	Estimación	0%
OE5: Propiciar un ambiente de diálogo y concertación en la gestión integrada de los recursos hídricos	N° de conflictos registrados	ANA, Defensoría del Pueblo	Reportes de actividades	Verificación	9
	% de participantes mujeres en las actividades de gestión del agua	ANA, CRHC	Reportes de actividades	Verificación	29%

Tabla 39. Propuesta indicadores de gestión

12. CONCLUSIONES

El proceso de formulación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Vilcanota-Urubamba ha sido elaborado participativamente y se ha desarrollado en tres etapas (diagnóstico, la cuenca que queremos a 2050 y la cuenca que podemos a 2030). El proceso se ha basado en la metodología de visión compartida y se ha basado en los fundamentos de la Seguridad Hídrica. Lo que permitirá una gestión integral del agua con la participación de los usuarios, los planificadores y responsables de la política en todos los niveles.

En lo referente al balance hídrico:

- Se desarrolló un modelo de gestión proyectado a 2050, donde se han analizado 4 posibles Alternativas, para las cuales se han analizado diferentes criterios como valoración económica, confiabilidad, robustez, resiliencia, flexibilidad e inclusión social.
- El análisis de Alternativas a 2050 para la cuenca Vilcanota-Urubamba muestra que sigue existiendo una gran oferta de agua a nivel de cuenca, sin embargo, incluso en la Alternativa tendencial empiezan a aparecer pequeños fallos. Los déficits aparecen en el balance para el uso poblacional y se centran en las subcuencas que componen la Unidad Territorial Bajo Vilcanota-Mapacho.
- Todas las Alternativas muestran un resultado muy similar en cuanto al balance hídrico, sin embargo, los problemas de acceso al recurso y disponibilidad de agua para uso poblacional y usos productivos, sigue siendo el principal problema. Esto indica que la planificación de los recursos hídricos necesita basarse en una mejora de la gestión y una mejora de los sistemas de almacenamiento y distribución existentes. La mejora en la eficiencia y optimización del recurso se revela como una de las medidas más eficaces para cubrir los déficits generados por la mayor demanda de recurso que se genere por el desarrollo socioeconómico de la cuenca.
- Las Unidades Territoriales más frágiles en las proyecciones futuras son el Bajo Vilcanota-Mapacho y en menor medida el Alto Vilcanota.

En lo referente al programa de intervenciones:

- Se ha definido un programa de medidas a medio plazo (2030) compuesto por 16 programas, 23 subprogramas y 41 intervenciones.
- Cada programa, subprograma e intervención fue analizada y socializada con los diferentes actores especializados, temáticos y territoriales, determinando sus características, sus responsables, su priorización, sus costos y sus posibles mecanismos de financiamiento considerando el horizonte 2030.

En lo referente a la participación:

- El enfoque de la interculturalidad fue importante durante el desarrollo de los talleres, para lograr una propuesta que responda a la interacción entre las diferentes culturas y cosmovisiones sobre el mismo tema, propiciar el respeto, la interacción positiva de las miradas culturales sobre un mismo tema, así también deben ser considerados dentro del enfoque los factores como la edad y el género.
- La gestión participativa con enfoque de género tiene el objetivo mejorar y aprovechar las iniciativas de todos los involucrados, por lo que es importante garantizar la participación activa de hombres y mujeres para su contribución en la descripción del problema integral y las soluciones desde sus perspectivas de género.

En lo referente a financiamiento:

- La estrategia de financiamiento que viabilizará el PGRH de la cuenca se ha establecido por etapas un esquema secuencial que describe las fuentes de generación u origen de la procedencia de los recursos que estarán cubriendo las necesidades de financiamiento según la valoración de la cartera de intervenciones identificada y que está orientada a atender las brechas relacionadas a la GIRH y que asciende aproximadamente a S/. 2 403 millones hasta el periodo 2030.

En lo referente a la implementación:

- El principal reto que se plantea es la implementación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos, para lo cual es imprescindible contar con una estrategia organizacional, comunicacional y una estrategia financiera, además de ser clave el rol articulador del Consejo de Recursos Hídricos.
- El CRHC reúne las condiciones y cuenta con una poderosa herramienta para ejercer su liderazgo como es un Plan elaborado y consensuado participativamente, que debe continuar en la implementación del mismo, teniendo como partida un conjunto de instituciones comprometidas con aportar sus proyectos al plan.
- El CRHC tiene el compromiso de los GTT, GT y la Red de Comunicadores, de continuar la siguiente fase de la implementación del Plan actuando como articulador del mismo.
- El proceso de implementación se encuentra ya reglamentado con lo cual se facilitará su puesta en operación convirtiendo la CTC en la Secretaría Técnica del CRHC.

13. ANEXOS

13.1. ANEXO 1: ACTIVIDADES DE PARTICIPACIÓN Y COMUNICACIÓN

13.2. ANEXO 2: BALANCE HÍDRICO

13.3. ANEXO 3: FICHA DE PROGRAMAS

13.4. ANEXO 4: ESTRATEGIAS DE FINANCIAMIENTO

13.5. ANEXO 5: MAPAS TEMÁTICOS

13.6. ANEXO 6: GEODATABASE

13.7. ANEXO 7: CORTO PLAZO