



CUT: 84842-2022

RESOLUCIÓN JEFATURAL N° 0365-2022-ANA

San Isidro, 11 de noviembre de 2022

VISTOS:

El Memorando N° 0994-2022-ANA-DPDRH, de fecha 06 de octubre de 2022, emitido por la Dirección de Planificación y Desarrollo de los Recursos Hídricos, adjuntando el Informe Técnico N° 0053-2022-ANA-DPDRH/AATP, y el Informe Legal N° 0987-2022-ANA-OAJ, de fecha 09 de noviembre de 2022, emitido por la Oficina de Asesoría Jurídica; y,

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 24 de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, establece que los Consejos de Cuenca son órganos de naturaleza permanente integrantes de la Autoridad Nacional, creados mediante decreto supremo, 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;

Que, el numeral 21.3 del artículo 21 del Reglamento de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2010-AG, señala que la Autoridad Nacional del Agua (...) aprueba los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca, los que deben contar con la conformidad de los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca;

Que, el literal b) del Reglamento de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, regula entre otras funciones de los Consejos de Recursos Hídricos, la de 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;

Que, asimismo el artículo 32 del mencionado Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, establece que el Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca que cuenta con la conformidad del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca y aprobado por la Jefatura de la Autoridad Nacional del Agua, con cargo a dar cuenta al Consejo Directivo, constituye instrumento público vinculante para la gestión de los recursos hídricos en la cuenca respectiva;

Que, mediante Decreto Supremo N° 008-2018-MINAGRI de fecha 15 de junio de 2018, se creó el Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Interregional Pampas, como órgano desconcentrado de naturaleza permanente de la Autoridad Nacional del Agua, con el objeto de participar en la planificación, coordinación, y concertación del aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos en su ámbito. El Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Pampas se clasifica como Interregional, por encontrarse comprendido en el ámbito territorial de los Gobiernos Regionales de Apurímac, Ayacucho y Huancavelica;

Que, bajo ese contexto el Informe Técnico N° 0053-2022-ANA-DPDRH/AATO, de la Dirección de Planificación y Desarrollo de los Recursos Hídricos, señala que el Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca Interregional Pampas, otorgó la conformidad al documento Plan de Gestión de Recursos Hídricos, conforme a las sesiones realizadas con tales fines:

Que, el mencionado Informe Técnico, señala además, que el resumen ejecutivo del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca Interregional Pampas revisado, guarda coherencia con el proceso seguido y presenta de manera armónica y articulada los diferentes aspectos técnicos, económicos y sociales, que han sido abordados, ratificando la importancia de la incorporación del concepto de "Seguridad Hídrica", que está considerado como objeto de Desarrollo Sostenible y que la Autoridad Nacional del Agua, viene impulsando; resumen ejecutivo que consta de ciento treinta (130) folios;

Que, es por ello, que mediante el documento de vistos, la Dirección de Planificación y Desarrollo de los Recursos Hídricos, concluye que el Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca Interregional Pampas, es uno que guarda relación con los objetivos de desarrollo sostenible, Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y el Plan Nacional de Recursos Hídricos, siguiendo la metodología señalada anteriormente, razón por la cual dicho Órgano de Línea, otorga la conformidad técnica, solicitando se gestione la aprobación del mismo por la Jefatura de la Entidad;

Que, en ese sentido, el Informe Legal de vistos, opina que resulta legalmente viable, emitir Resolución Jefatural que disponga la aprobación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca Pampa, en concordancia con lo dispuesto en el literal n) del artículo 12 del Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua;

Con los vistos de la Autoridad Administrativa del Agua Pampas-Apurímac, de la Dirección de Planificación y Desarrollo de los Recursos Hídricos, de la Oficina de Asesoría Jurídica y de la Gerencia General, y en uso de las facultades previstas por el artículo 12 del Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua, aprobado por Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI.

Firmado digitalmente por
MUSAYON AYALA
Jose Genaro FAU
20520711865 hard
Motivo: V/B
Fecha: 14/11/2022

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca Pampas

Aprobar el Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca Pampas, que consta de 130 folios, y forma parte de la presente Resolución Jefatural, con cargo a dar cuenta al Consejo Directivo de la Autoridad Nacional del Agua.

Artículo 2.- Publicación

Disponer la publicación de la presente Resolución Jefatural y del Plan de Gestión aprobado en el artículo precedente, en el portal institucional de la Autoridad Nacional del Agua: www.gob.pe/ana.

Firmado digitalmente por
CONTRERAS
FLORES Carlos
Alberto FAU
20520711865 hard
Motivo: V/B
Fecha: 14/11/2022

Regístrese y comuníquese,

FIRMADO DIGITALMENTE

HUGO EDUARDO JARA FACUNDO
JEFE
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Firmado digitalmente por
SIESOUEN CABRERA
Jose Duval FAU
20520711865 hard
Motivo: V/B
Fecha: 11/11/2022



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

Cuenca Pampas



RESUMEN EJECUTIVO

Abril 2022

ÍNDICE

VOLUMEN I: DOCUMENTO EJECUTIVO

1 EL PGRHC Y SU VINCULACIÓN CON EL PNRH Y LOS PDCGR, PDCGL	7
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CUENCA.....	8
2.1 Caracterización física de la cuenca	8
2.1.1 Ubicación, extensión y límites	8
2.1.2 Topografía y fisiografía	10
2.1.3 Red hidrográfica	10
2.1.4 Geomorfología	10
2.1.5 Capacidad de uso mayor del suelo.....	10
2.1.6 Usos del suelo	10
2.1.7 Clasificación de suelos	10
2.1.8 Caracterización geológica	10
2.2 Caracterización de los recursos hídricos	11
2.2.1 Disponibilidad de recurso por Unidad territorial.....	11
Demandas hídricas multisectoriales.....	11
2.3 Caracterización socio económico y cultural	13
2.4 Caracterización del medio biótico-Ambiental.....	14
2.4.1 Cobertura vegetal	14
2.4.2 Ecología – Formaciones ecológicas	14
2.4.3 Áreas naturales protegidas.....	14
2.4.4 Servicios ecosistémicos.....	14
3. CONSEJO DE RECURSOS HIDRICOS DE LA CUENCA INTERREGIONAL PAMPAS	15
4. PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PGRHC	15
4.1 Objetivos Nacionales, regionales y problemática identificados	16
4.2 Indicadores de impacto y desempeño establecidos	23
4.3 Metodología general aplicada.....	25
4.3.1 La planificación con visión compartida	25
4.3.2 Ruta de la formulación del PGRHC.....	26
4.3.3 Incorporación del concepto de Seguridad Hídrica	27
4.3.4 Descripción del proceso participativo: La Planificación con Visión Compartida-PVC.....	30
4.3.5 Evaluación Ambiental estratégica (EAE)	32
5. RESULTADOS DE LA ETAPA 1: SITUACIÓN ACTUAL- LÍNEA DE BASE DE LA GIRH	33
5.1 Oferta demanda y balance hídrico	36
5.2. Plan de Corto Plazo (Primeros 5 años).....	36
5.2.1 Intervenciones en la Línea de acción 1 agua Potable y Saneamiento	36
5.2.2 Intervenciones en la Línea de acción 2 Uso productivo del Agua.....	37
5.2.3 Intervenciones en la Línea de acción 3 Protección y conservación ambiental	38
5.2.4 Intervenciones en la Línea de acción 4 Protección contra eventos extremos	39
5.2.5 Intervenciones en la Línea de acción 5 Gobernanza para la prevención de conflictos	40
5.3 Conclusiones y Recomendaciones de la etapa I.....	40
6. RESULTADOS DE LA ETAPA 2: SITUACIÓN DE LA GIRH AL AÑO 2050.....	45
6.1 OFERTA Y DEMANDA DEL BALANCE HÍDRICO CONSIDERADOS PARA EL HORIZONTE 2050	45
6.1.1 Oferta de agua	45
6.1.2 Demanda de agua	47
6.1.3 Caudales ecológicos	60
6.1.4 Infraestructura	61
6.1.5 Régimen de explotación	61



6.2 EL LARGO PLAZO (AÑO 2050): VISIÓN DE LA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS-CUENCA PAMPAS	73
6.2.1 Caracterización de Línea de Acción Agua Potable y Saneamiento	75
6.2.2 Caracterización de Línea de Acción Sectores Productivos	75
6.2.3 Caracterización de Línea de Acción Preservación y Conservación Medio Ambiental	76
6.2.4 Caracterización de Línea de Acción Prevención y Mitigación de Eventos Extremos	76
6.2.5 Caracterización de Línea de Acción Gobernanza y Prevención de Conflictos	77
6.3 Conclusiones y Recomendaciones de la etapa 2	77
7 RESULTADOS DE LA ETAPA 3: SITUACIÓN DE LA GIRH AL AÑO 2030	79
7.1 OFERTA Y DEMANDA DEL BALANCE HÍDRICO CONSIDERADOS PARA EL HORIZONTE 2030	79
7.1.1 Oferta de agua	79
7.1.2 Demanda de agua	81
7.1.3 Caudales ecológicos	92
7.1.4 Infraestructura	93
7.1.5 Régimen de explotación	93
7.2 PLAN DE MEDIANO PLAZO AÑO 2030	103
7.2.1 Caracterización de Línea de Acción Agua Potable y Saneamiento	105
7.2.2 Caracterización de Línea de Acción Sectores Productivos	105
7.2.3 Caracterización de Línea de Acción Preservación y Conservación Medio Ambiental	106
7.2.4 Caracterización de Línea de Acción Prevención y Mitigación de Eventos Extremos	107
7.2.5 Caracterización de Línea de Acción Gobernanza y Prevención de Conflictos	107
7.2.6 Identificación y propuesta de aplicación de mecanismos de financiamiento del Plan de Mediano Plazo	107
7.3 Conclusiones y Recomendaciones de la etapa 3	116
8. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HIDRICOS, COSTO Y FINANCIAMIENTO	117
8.1 Sistema nacional de programación multianual y gestión de inversiones – SNPMGI	117
8.2 Presupuesto y programación de inversiones del PGIRH	118
8.3. Fuentes de financiamiento	123
8.3.1 fuentes de financiamiento públicas regulares	123
9. PROCESO IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS	126
9.1 Estrategia de implementación del Plan	126
9.2 Base legal	127
9.3 Estrategia de mecanismos de financiamiento	128
9.4 Estrategias de organización y participación	129
9.5 Estrategia de comunicación	129

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la cuenca Pampas. Fuente: elaboración propia.....	9
Figura 2. Objetivos del Milenio (Objetivos de Desarrollo Sostenible)	16
Figura 3. Objetivos generales del Plan propuestos	22
Figura 3. Metodología de visión compartida	26
Figura 4. Proceso de la planificación de la gestión de recursos hídricos en las cuencas	27
Figura 5. aspectos sociales, ambientales y económicos en la GIRH y los riesgos asociados	28
Figura 6. Esquema ilustrativo del Árbol de Decisión.	30
Figura 7. Proyectos según tipo para la línea de acción 1. Fuente: propia	37
Figura 8. Proyectos según tipo para la línea de acción 2. Fuente: propia	38
Figura 9. Proyectos según tipo para la línea de acción 3. Fuente: propia	38
Figura 10. Proyectos según tipo para la línea de acción 4. Fuente: propia	39
Figura 11. Proyectos por línea de acción de la seguridad hídrica. Fuente: propia	40
Figura 12. Comparativo de aportaciones anuales (hm ³) con cambio climático a 2050. Fuente: Elaboración propia.	47
Figura 13. Comparativo de aportaciones promedios mensuales (hm ³) con cambio climático a 2050. Fuente: Elaboración propia.....	47
Figura 14. Demanda mensual de agua aplicadas en las alternativas del modelo 2050. Fuente: Elaboración propia.	59
Figura 15. Oferta y demanda mensuales del Pampas en la situación 2050. Fuente: Elaboración propia	59
Figura 16. Esquema en el modelo de los caudales ecológicos aplicados. Fuente: Elaboración propia.	61
Figura 17. Demanda anual servida y déficit – cuenca completa, para cada una de las alternativas del Modelo gestión al 2050. Fuente: Elaboración propia	70
Figura 18. Comparativo de las confiabilidades obtenidas de cada una de las alternativas planteadas con el modelo de gestión Pampas al 2050.	70
Figura 19. Comparativo de aportaciones anuales (hm ³) con cambio climático a 2030. Fuente: Elaboración propia.	80
Figura 20. Comparativo de aportaciones promedios mensuales (hm ³) con cambio climático a 2030. Fuente: Elaboración propia.....	81
Figura 21. Demanda mensual de agua aplicadas en las alternativas del modelo 2030. Fuente: Elaboración propia.	91
Figura 22. Oferta y demanda mensuales del Pampas en la situación 2030. Fuente: Elaboración propia	91
Figura 23. Esquema en el modelo de los caudales ecológicos aplicados. Fuente: Elaboración propia.	93
Figura 24. Demanda anual servida y déficit – cuenca completa, para cada una de las alternativas del Modelo gestión al 2030. Fuente: Elaboración propia	100
Figura 25. Comparativo de las confiabilidades obtenidas de cada una de las alternativas planteadas con el modelo de gestión Pampas al 2030.	101
Figura 26. Estructuración de la propuesta de medidas.....	109
Figura 27. Aspectos a considerar en la implementación del Plan.....	127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación geográfica de la cuenca. Fuente: elaboración propia.....	8
Tabla 2. Oferta media anual de agua para el periodo 1964- 2016 de la cuenca Pampas a nivel de unidades territoriales. Fuente: Elaboración propia en base al Estudio de Evaluación de Recursos Hídricos en la cuenca Pampas, ANA 2019.....	11
Tabla 3 Resumen de las demandas (hm ³ /año) existentes en las unidades territoriales de la cuenca Pampas. Fuente: Elaboración propia en base a información de Evaluación de RH en la cuenca Pampas, 2019 y Registro de Administrativo de Derechos de Agua RADA 2017-2019 de la Administración Local del Agua ALA Bajo Apurímac – Pampas.....	13
Tabla 4. Correspondencia entre los obj. del PEDN, los objetivos de desarrollo regional y los obj. mundiales del ODS ...	20
Tabla 5. Objetivos específicos e indicadores para la línea de acción 1.....	23
Tabla 6. Objetivos específicos e indicadores para la línea de acción 2.....	24
Tabla 7. Objetivos específicos e indicadores para la línea de acción 3.....	24
Tabla 8. Objetivos específicos e indicadores para la línea de acción 4.....	25
Tabla 9. Objetivos específicos e indicadores para la línea de acción 5.....	25
Tabla 10. Demandas.....	34
Tabla 11. Valores de oferta natural media 1964-2016 aplicadas en las alternativas del modelo de gestión 2050. Fuente: Elaboración propia	46
Tabla 12. Demandas poblaciones al 2050: Hipótesis crecimiento tendencial en m ³ . Fuente: Elaboración propia.	49
Tabla 13. Demandas poblaciones al 2050: Hipótesis polos económicos en m ³ . Fuente: Elaboración propia.	51
Tabla 14. Demandas agrícolas, hipótesis: eficiencia global al 45% consideradas en el modelo al 2050 en hm ³ /a. Fuente: Elaboración propia	55



Tabla 14. Demandas agrícolas, hipótesis: eficiencia global al 50% consideradas en el modelo al 2050 en hm³/a. Fuente: Elaboración propia.57

Tabla 15. Nudos de demandas para otros usos aplicadas al modelo 2050 en hm³/a. Fuente: Elaboración propia.58

Tabla 16. Caudales ecológicos aplicados al modelo de gestión al 2050. Fuente: elaboración propia.60

Tabla 17. Prioridad asignada a las demandas. Fuente: Elaboración propia.63

Tabla 18. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2050 Alternativa 1. Fuente: Elaboración propia64

Tabla 19. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2050 Alternativa 2. Fuente: Elaboración propia64

Tabla 20. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2050 Alternativa 3. Fuente: Elaboración propia65

Tabla 21. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2050 Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia65

Tabla 22. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2050 Alternativa 5. Fuente: Elaboración propia66

Tabla 23. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2050 Alternativa 6. Fuente: Elaboración propia66

Tabla 24. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2050 Alternativa 7. Fuente: Elaboración propia67

Tabla 25. Valores de oferta natural media 1964-2016 aplicadas en las alternativas del modelo de gestión 2030. Fuente: Elaboración propia80

Tabla 26. Demandas poblaciones al 2030: Hipótesis crecimiento tendencial en m³. Fuente: Elaboración propia.83

Tabla 27. Demandas poblaciones al 2030: Hipótesis polos económicos en m³. Fuente: Elaboración propia.85

Tabla 28. Demandas agrícolas, hipótesis: eficiencia global al 40% consideradas en el modelo al 2030 en hm³/a. Fuente: Elaboración propia.89

Tabla 28. Nudos de demandas para otros usos aplicadas al modelo 2030 en hm³/a. Fuente: Elaboración propia.90

Tabla 29. Caudales ecológicos aplicados al modelo de gestión al 2030. Fuente: elaboración propia.92

Tabla 30. Prioridad asignada a las demandas. Fuente: Elaboración propia.95

Tabla 31. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2030 Alternativa 1. Fuente: Elaboración propia96

Tabla 32. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2030 Alternativa 2. Fuente: Elaboración propia96

Tabla 33. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2030 Alternativa 3. Fuente: Elaboración propia97

Tabla 34. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2030 Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia97

Tabla 35. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2030 Alternativa 5. Fuente: Elaboración propia98

Tabla 36. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2030 Alternativa 6. Fuente: Elaboración propia98

Tabla 37. Programa de medidas a 2030.....115

Tabla 38. Cartera de Intervenciones valorizada del PGRH (S./) según Líneas de Acción119

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.

En las cuencas de la vertiente del Atlántico 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.

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.

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 Pampas, materia del presente estudio, se trata de una cuenca excedentaria, con una abundante oferta de recursos hídricos, que sin embargo presenta problemas de disponibilidad importantes ya que el agua está en los principales cauces de los ríos, ubicados en cotas inferiores donde se encuentra la demanda y los manantiales y ojos de agua están experimentando una reducción de volúmenes significativos. Además, la cuenca Pampas es especialmente vulnerable al cambio climático, viéndose afectada por el recrudecimiento de eventos extremos como sequías, heladas e inundaciones.

Este documento corresponde al informe final del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Pampa

1. EL PGRHC Y SU VINCULACIÓN CON EL PNRH Y LOS PDCGR, PDCGL

El PGRHC Pampas, estratégicamente ha sido enfocado para contribuir con la visión del Perú al 2050, el cual representa las aspiraciones de la población y orienta la mejora continua de políticas y planes que guían las acciones del Estado, sociedad civil, academia, empresas y organismos cooperantes a fin de lograr una vida digna para todas las personas, a través de un desarrollo inclusivo y sostenible a nivel nacional.

Así mismo, el artículo 97º del Título VII de la Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338) establece que: *“La planificación de la gestión del agua tiene por objetivo equilibrar y armonizar la oferta y demanda de agua, protegiendo su cantidad y calidad, propiciando su utilización eficiente y contribuyendo con el desarrollo local, regional y nacional”*; en este contexto, se establecen los instrumentos de planificación del SNGRH constituidos por:

1. **La Política Nacional del Ambiente** tiene como objeto mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo; y el desarrollo sostenible del país, mediante la prevención, protección y recuperación del ambiente y sus componentes, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, de una manera responsable y congruente con el respeto de los derechos fundamentales de las personas.
2. **La Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos** es el conjunto de principios, lineamientos, estrategias e instrumentos de carácter público, que definen y orientan el accionar de las entidades del sector público y privado para garantizar la atención de la demanda de agua del país en el corto, mediano y largo plazo.

La Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, constituye el instrumento de carácter conceptual y vinculante, que define los objetivos de interés nacional para garantizar el uso sostenible de los recursos hídricos.

La Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos constituye el marco de referencia dentro del cual debe interactuar el sector público y privado para el manejo multisectorial y articulado, que permita una gestión integrada de los recursos hídricos en el marco del proceso de regionalización y descentralización del país.

3. **El Plan Nacional de Recursos Hídricos** contiene la programación, costos, fuentes de financiamiento, criterios de recuperación de inversiones, las entidades responsables y otra información relevante para alcanzar los objetivos y aplicar las medidas de interés nacional establecidas en la Política y Estrategia Nacional de los Recursos Hídricos.

Corresponde a la Autoridad Nacional la elaboración del Plan Nacional de Gestión de Recursos Hídricos. Para tal efecto, aprobará un procedimiento que contemple procesos participativos y de consulta a la sociedad civil y población en general.

4. **Los planes de gestión de recursos hídricos en la cuenca** tienen por finalidad alcanzar el uso sostenible de los recursos hídricos, así como, el incremento de las disponibilidades para lograr la satisfacción de las demandas de agua en cantidad, calidad y oportunidad, en el corto, mediano y largo plazo; en armonía con el desarrollo nacional, regional y local, articulando y compatibilizado su gestión con las políticas económicas, sociales, y ambientales.

Los planes de gestión de recursos hídricos en la cuenca son instrumentos públicos, vinculantes de actualización periódica y revisión justificada. Por lo tanto, no generan derechos en favor de particulares o entidades públicas o privadas y su modificación, que no puede afectar derechos previamente otorgados, y no originan lugar a indemnización.

La elaboración de los planes de gestión de recursos hídricos en la cuenca responde a un proceso que partiendo de una línea base, permite establecer objetivos, metas, estrategias, acciones y programas que pueden ejecutarse en el corto, mediano y largo plazo para un aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos, su

conservación, protección de la calidad y su uso multisectorial dentro de un marco económico y social en la que intervienen todos los actores de la cuenca.

Los planes de gestión de recursos hídricos en la cuenca reflejan el potencial de desarrollo socio económico de la cuenca basado en el aprovechamiento de los recursos hídricos. Asimismo, constituyen instrumentos de referencia para la elaboración de los planes de desarrollo regional y local.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CUENCA

A continuación, se describen las principales características físicas de la cuenca Pampas.

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.

2.1 CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LA CUENCA

2.1.1 Ubicación, extensión y límites

La cuenca del río Pampas (Unidad Hidrográfica 4998) tiene una extensión de 23 236 km²; se ubica en la región andina del país, en la vertiente del Océano Atlántico, y está ubicada entre las de latitudes 12°48' y 14°44'; y las longitudes 73°04' y 75°13' oeste.

Sistemas	Datum	Componentes	Valor	
			Mínimo	Máximo
Coordenadas Geográficas	Horizontal WGS 1984	Longitud Oeste	75° 13'	73° 04'
		Latitud Sur	14° 44'	12° 48'
Coordenadas UTM Zona 18	Horizontal WGS 1984	Metros Este	475 172	708 967
		Metros Norte	8 370 809	8 584 396
Altitud	Vertical Nivel Medio del Mar	m.s.n.m	1000	5250

Tabla 1. Ubicación geográfica de la cuenca. Fuente: elaboración propia

Hidrográficamente, la cuenca del río Pampas limita al norte con las cuencas Mantaro e intercuenca Bajo Apurímac, al sur con las cuencas Yauca, Ocoña e intercuenca Alto Apurímac, al oeste con las cuencas Acarí, Pisco, Grande e Ica.

Políticamente comprende parte de los territorios correspondientes a los departamentos de Ayacucho, Huancavelica y Apurímac. En el departamento de Ayacucho se localizan las provincias de Cangallo, Huamanga, Huancasancos, Huanta, La Mar, Lucanas, Parinacochas, Sucre, Víctor Fajardo y Vilcas Huamán. En el departamento de Huancavelica se encuentran las provincias de Castrovirreyna y Huaytará. En el departamento de Apurímac se ubican las provincias de Chincheros, Andahuaylas y Aymaraes.

La totalidad del ámbito de la cuenca Pampas pertenece a la jurisdicción del Administración Local del Agua (ALA) Bajo Apurímac-Pampas, perteneciente a la Autoridad Administrativa del Agua (AAA) Pampas Apurímac.

En la siguiente figura se muestra la ubicación de la cuenca Pampas.

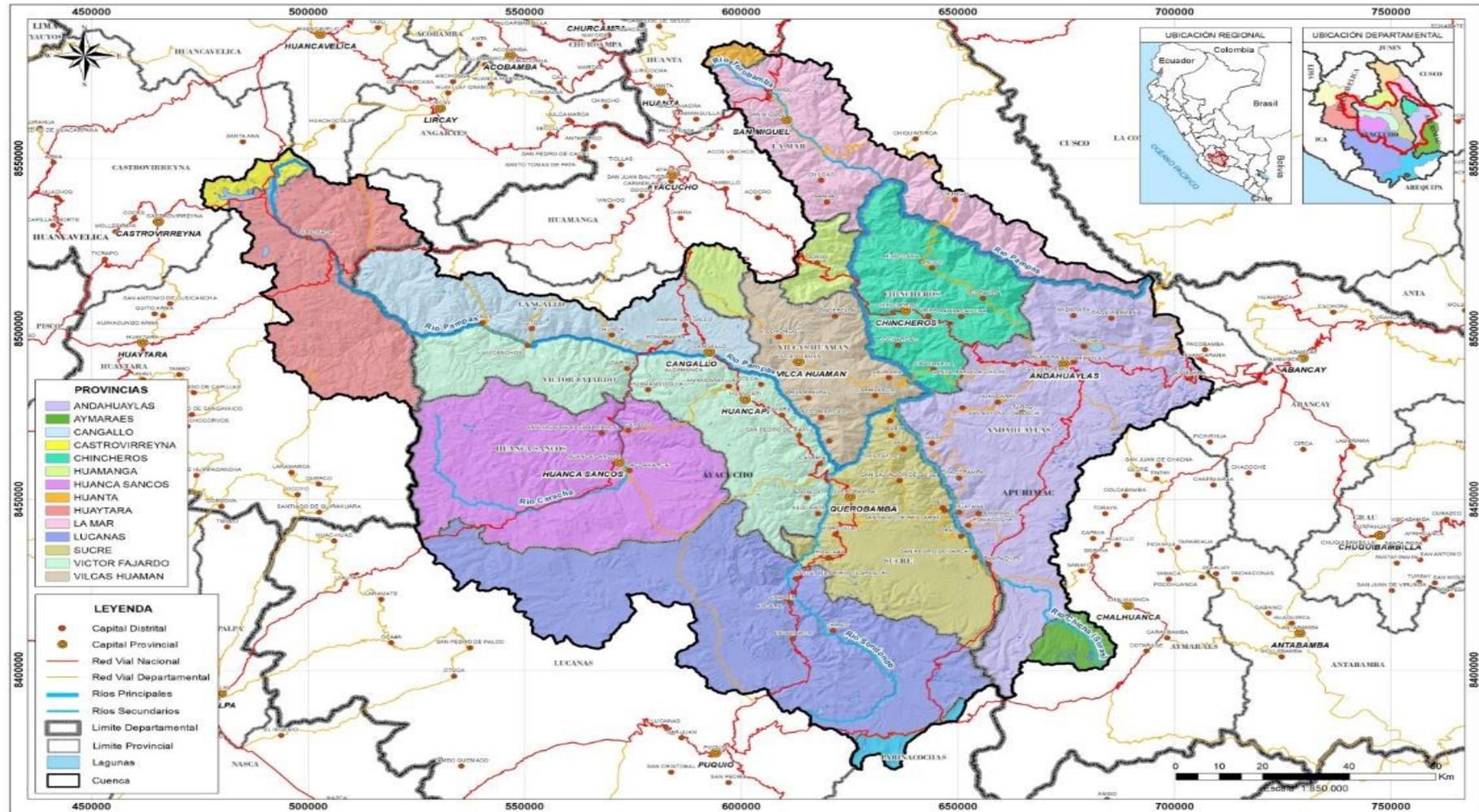


Figura 1. Figura 1. Ubicación de la cuenca Pampas. Fuente. elaboración propia.

2.1.2 Topografía y fisiografía

En la cuenca del río Pampas, las pendientes máximas se localizan en los cauces de la red hidrográfica principal (terrenos moderadamente empinados hasta extremadamente empinados), indicando una topografía de ríos encañonados.

2.1.3 Red hidrográfica

El río Pampas recorre una longitud de aproximadamente 419 km y presenta una pendiente promedio de 0,9%. La red hidrográfica discurre por pisos altitudinales que varían desde los 4 250 msnm en la Laguna Choclococha hasta los 1 000 msnm en la confluencia con el río Apurímac.

Tiene su origen en la cordillera suroccidental andina, en las lagunas de Orcococha, Choclococha, Ccaracocha, Yanacocha, Lauracocha, Azulcocha, Patahuasi. El Pampas discurre inicialmente en dirección sureste hasta la confluencia con el río Sondondo, cambiando de dirección el norte hasta la confluencia con el río Torobamba donde nuevamente en dirección sureste hasta desembocar en el río Apurímac por la margen izquierda a la altura de la localidad de Laguna.

2.1.4 Geomorfología

La unidad geomorfológica predominante es claramente el relieve montañoso. Existe una gran proporción de laderas y colinas y lomadas que se distribuyen a lo largo de toda la cuenca. En la provincia de Lucanas predomina la geomorfología típica de las zonas volcánicas. Finalmente, existe pequeñas áreas de valles glaciares asociados a morrenas.

2.1.5 Capacidad de uso mayor del suelo

El 10,4% de la cuenca corresponde a suelos con posibilidad para producción forestal y pastos. La calidad agrológica para dichos cultivos es de media a alta.

El 6,6% restante de la superficie de la cuenca dispone de suelos adecuados para cultivos en limpio y permanentes, con calidades agrológicas de medias a altas (A2s(r), A2s(r)-X, A2sc, A3c-P1c). Existen ciertas limitaciones en función del tipo de suelo y de la erosionabilidad de éste, así como factores climáticos que pueden imposibilitar el desarrollo de ciertos cultivos. Estas áreas se concentran en los cauces y márgenes fluviales de los ríos principales, cuyas características geomorfológicas permiten la explotación agrícola extensiva.

2.1.6 Usos del suelo

Un 14% de suelos se destinan a cultivos transitorios. Se puede apreciar este tipo de terrenos principalmente en las localidades de Cangallo y Andahuaylas, en menor proporción hacia el Sur de Querobamba, localidades de Chinchero, Huancapi, Vilcas Huamán y en parte de San Miguel. Comprende áreas ocupadas con cultivos cuyo ciclo vegetativo es menor a un año, como los cereales (maíz, trigo, cebada), los tubérculos (papa), la mayor parte de las hortalizas y algunas especies de flores a cielo abierto. Las parcelas suelen ser pequeñas y dispersas.

2.1.7 Clasificación de suelos

Un 14% de suelos se destinan a cultivos transitorios. Se puede apreciar este tipo de terrenos principalmente en las localidades de Cangallo y Andahuaylas, en menor proporción hacia el Sur de Querobamba, localidades de Chinchero, Huancapi, Vilcas Huamán y en parte de San Miguel. Comprende áreas ocupadas con cultivos cuyo ciclo vegetativo es menor a un año, como los cereales (maíz, trigo, cebada), los tubérculos (papa), la mayor parte de las hortalizas y algunas especies de flores a cielo abierto. Las parcelas suelen ser pequeñas y dispersas.

2.1.8 Caracterización geológica

Existe una predominancia de materiales volcánico-sedimentarios constituido por tobas brechoides, areno tobáceas intercaladas con limolitas y presencia de calizas del Cenozoico, estos depósitos se encuentran hacia el Norte y

Oeste de Huanca Sancos, Paras y Huachocolpa en el ámbito de confluencia de río Seco y Pampas (al Sur de la localidad de Pilpichaca), seguido por un conjunto de rocas volcánicas y en menor proporción por sedimentarias abigarradas del Grupo Mitu (Paleozoico Superior). Éstas se aprecian hacia la zona NE de la cuenca en el ámbito de confluencia de río Torobamba, en las proximidades de la localidad de Chincheros (río Caracha), Cangallo (río Pampas) y en el ámbito de los ríos Mojanza y Soras al Este de la localidad de Querobamba. Finalmente, se aprecian depósitos de calizas intercaladas con proporciones subordinadas de arenisca y lutitas del Grupo Pucará (Mesozoico Inferior – 6,1%) en los cuadrángulos de Huancapi y Chincheros, ámbito de las localidades de Pomabamba, Vilcas Huamán y en las proximidades al río Chumbao (zona Oeste de Andahuaylas).

2.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

La caracterización de los recursos hídricos se basa en el cálculo de la oferta de agua natural, que se realiza mediante un modelo precipitación-escorrentía (modelo hidrológico). Para ello, resulta necesario analizar las variables climáticas significantes: precipitación, temperatura, humedad relativa, velocidad del viento y evaporación. Especialmente relevantes son las variables pluviométricas y termométricas, éstas últimas participando a su vez de la Evapotranspiración (ETR).

El modelo WEAP es un modelo agregado y que por tanto trabaja con valores promedio de las variables meteorológicas y fisiográficas integradas en cada una de las unidades de estudio o subcuencas. Por tanto, es necesario obtener las series de pluviometría y temperatura representativas para cada una de las subcuencas en las que se divida el área de estudio, empleando para ello como información de partida la procedente de las estaciones climáticas consideradas.

2.2.1 Disponibilidad de recurso por Unidad territorial

En el Anexo 04 Recursos hídricos se detalla cómo se elaboró el modelo hidrológico original. La disponibilidad del recurso se ha calculado en cada una de las subcuencas definidas y posteriormente se ha agregado por Unidad Territorial e manera a obtener información desagregada para cada Unidad territorial.

La relación Unidad Territorial/Subcuencas del modelo hidrológico, se presenta en el siguiente cuadro:

La oferta media anual de cada unidad territorial obtenido a partir del modelamiento hidrológico en forma de series mensualizadas es la siguiente:

N°	Unidad territorial	Oferta Media	
		hm ³ /año	m ³ /s
1	Alto Pampas	1393.2	44.6
2	Caracha	1050	33.7
3	Medio Alto Pampas	1064.8	34.2
4	Sondondo	876	28.1
5	Soras o Chicha	977.2	31.3
6	Medio Bajo Pampas	1179.7	37.7
7	Cuenca Torobamba	253.9	8.1
8	Bajo Pampas	1252.6	39.9

Tabla 2. Oferta media anual de agua para el periodo 1964-2016 de la cuenca Pampas a nivel de unidades territoriales. Fuente: Elaboración propia en base al Estudio de Evaluación de Recursos Hídricos en la cuenca Pampas, ANA 2019.

Demandas hídricas multisectoriales

Las demandas hídricas multisectoriales presentes en la cuenca es un insumo importante que debe recogerse para la elaboración del modelo de gestión.

Unidad territorial Alto Pampas

La demanda total actual en la Unidad Territorial Alto Pampas es de 11,01 hm³, este volumen representa el 3% de la demanda total actual existente en la cuenca Pampas. El uso productivo agrario seguido del uso poblacional, son los más representativos en esta UT.

Unidad territorial Medio Alto Pampas

La demanda total actual en la Unidad Territorial Medio Alto Pampas es de 45,67 hm³, este volumen representa el 12.5% de la demanda total actual existente en la cuenca Pampas.

El uso productivo agrario seguido del uso poblacional, son los más representativos en esta UT. existentes en la UT.

Unidad territorial Caracha

La demanda total actual en la Unidad Territorial Caracha es de 11,56 hm³, este volumen representa el 3.2% de la demanda total actual existente en la cuenca Pampas.

Desde el punto de vista de uso consuntivo y no consuntivo, en esta unidad territorial la demanda es casi en su totalidad consuntiva (98,4%).

El uso productivo agrario y seguido del uso poblacional, son los más representativos y los únicos usos consuntivos en esta UT.

Unidad territorial Sondondo

La demanda total actual en la Unidad Territorial Sondondo es de 24,82 hm³, este volumen representa el 6.8% de la demanda total actual existente en la cuenca Pampas.

El uso productivo agrario y seguido del uso poblacional, son los más representativos en esta UT.

Unidad Territorial Medio Bajo Pampas

La demanda total actual en la Unidad Territorial Medio Bajo Pampas es de 129,21 hm³, este volumen constituye más de la tercera parte (35,4%) de la demanda total actual existente en la cuenca Pampas y es la UT con mayor demanda hídrica.

El uso productivo agrario, productivo energético y poblacional, son los más representativos en esta UT.

Unidad territorial Chicha

La demanda total actual en la Unidad Territorial Chicha es de 5,93 hm³, este volumen representa el 1,6% de la demanda total actual existente en la cuenca Pampas.

El uso productivo agrario y poblacional, son los más representativos en esta UT.

Unidad territorial Torobamba

La demanda total actual en la Unidad Territorial Torobamba es de 31,16 hm³, este volumen representa el 8,5% de la demanda total actual existente en la cuenca Pampas.

El uso productivo agrario y poblacional, son los únicos usos identificados en esta UT.

Unidad territorial Bajo Pampas

La demanda total actual en la Unidad Territorial Bajo Pampas es de 105,8 hm³, este volumen constituye casi la tercera parte (29,0%) de la demanda total actual existente en la cuenca Pampas y es la segunda UT con mayor demanda hídrica, seguido de la UT Medio Bajo Pampas.

El uso productivo agrario y poblacional, son los más representativos en esta UT.

Resumen de demandas

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

Tipo de Uso	Alto Pampas	Medio Alto Pampas	Caracha	Sondondo	Medio Bajo Pampas	Chicha	Torobamba	Bajo Pampas	Total, por Uso
Agrario	8,64	41,46	10,62	23,29	98,24	4,83	29,05	81,62	297,74
Poblacional	1,29	3,36	0,75	1,46	5,42	1,04	2,10	18,16	33,58
Agropecuario y Pecuario	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,51
Industrial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,11	0,13
Minero	1,06	0,13	0,00	0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	1,28
Otros Usos	0,01	0,03	0,00	0,02	0,09	0,06	0,00	0,00	0,22
Total, Consuntivo	10,99	44,98	11,37	24,82	103,79	5,93	31,16	100,39	333,44
Energético	0,00	0,00	0,00	0,00	25,23	0,00	0,00	0,00	25,23
Acuícola	0,02	0,69	0,19	0,00	0,19	0,00	0,00	5,38	6,47
Recreativo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02
Total, No Consuntivo	0,02	0,69	0,19	0,00	25,42	0,00	0,00	5,40	31,72
Total, Unidad Territorial	11,01	45,67	11,56	24,82	129,21	5,93	31,16	105,80	365,16

Tabla 3 Resumen de las demandas (hm³/año) existentes en las unidades territoriales de la cuenca Pampas. Fuente: Elaboración propia en base a información de Evaluación de RH en la cuenca Pampas, 2019 y Registro de Administrativo de Derechos de Agua RADA 2017-2019 de la Administración Local del Agua ALA Bajo Apurímac - Pampas

2.3 CARACTERIZACIÓN SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL

La cuenca Pampas pertenece a 3 regiones: Huancavelica, Ayacucho y Apurímac. El departamento de Huancavelica tiene 4 distritos pertenecientes al ámbito de la cuenca; el departamento de Ayacucho con 10 provincias y 59 distritos; y el Departamento de Apurímac con 3 provincias y 27 distritos pertenecientes a la cuenca Apurímac.

La variación intercensal de los últimos años muestra una tendencia al descenso en toda la región, lo que implica una limitación al desarrollo y potencialidad de la cuenca. Como problemática destaca bajo nivel de enseñanza y falta de infraestructura básica educativa. La tasa promedio de analfabetismo en la cuenca de Pampas es de 16%. La falta de infraestructura de enseñanza genera una cierta migración de la juventud, que a su vez favorece la paulatina despoblación.

La población económicamente activa es de aproximadamente un 75%, la tendencia es creciente, aunque tiende a concretarse en ámbitos urbanos en detrimento de las zonas rurales.

El acceso a servicios básicos es deficitario, el 54,2% de Huancavelica, el 67% de Ayacucho y tan solo el 32,2% de Apurímac tienen acceso al agua potable. El 37% en promedio de las viviendas disponen de sistema de desagüe de la red pública.

La principal actividad productiva es la agricultura. Generalmente ésta se desarrolla en la parte baja de la cuenca del río Pampas, caracterizada por una alta fragmentación de las parcelas en una topografía accidentada, por ser eminentemente de secano, con uso simultáneo de varias zonas ecológicas, con poca presencia de insumos externos (fertilizantes, pesticidas y semillas mejoradas) y acompañada por una ganadería predominantemente de tipo extensivo.

La ganadería es otra actividad principal que se presenta en la parte media y alta de la cuenca. La existencia de pastos naturales, cultivos de forrajes y pastos cultivados favorecen la crianza del ganado. La acuicultura es una actividad en plena expansión, principalmente en la cuenca alta del Pampas.

El potencial minero del departamento se concentra en la provincia de Lucanas y Parinacochas. La explotación se realiza sobre la base de la pequeña y mediana minería.

Referente al sector energía, dentro del ámbito de la cuenca Pampas, se hallan asentadas 04 centrales Hidroeléctricas las cuales producen energía eléctrica para los distritos del ámbito de la cuenca Pampas.

2.4 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO - AMBIENTAL

2.4.1 Cobertura vegetal

La cobertura mayoritaria en la cuenca Pampas es el pajonal andino, con un 59% del total. Constituye una fuente de forraje importante para la actividad ganadera, principalmente a base de camélidos sudamericanos, aunque es una zona muy vulnerable a la degradación por sobrepastoreo y quema periódica. Seguidamente se localizan coberturas de tipo matorral arbustivo (19%) y de agricultura costera y andina (13%).

2.4.2 Ecología – Formaciones ecológicas

La configuración geomorfológica, climática y cobertura vegetal del ámbito de incidencia de la cuenca Pampas ha determinado la definición de 14 zonas de vida agrupadas en 12 formaciones ecológicas (fuente: ZEE Ayacucho, ZEE Apurímac, ZEE Huancavelica).

La formación ecológica predominante es claramente el páramo muy húmedo (36,0%) seguida del bosque húmedo (29,7%). Cabe resaltar la importancia de estos datos para la cuenca Pampas ya que las formaciones tipo “páramo” representan el 44,3% de la cuenca (páramo muy húmedo, húmedo y pluvial) las que se consideran las “generadoras de recurso hídrico”.

2.4.3 Áreas naturales protegidas

En la cuenca Pampas se ubica una única área natural protegida:

- Reserva Paisajística: Bosque de Puya Raimondi-Titankayoc: reconocida en 2010 a través de la R.S.N° 337-2010-PCM, constituyen ecosistemas únicos que albergan gran diversidad de aves; muchas de las cuales encuentran en las puyas un lugar de anidación. Asimismo, este bosque alberga especies de fauna típica de la región andina tales como la vicuña, el puma y el gato de pajonal. Además, la importancia de la conservación de esta área se debe a que la zona y su área de influencia presenta un gran valor cultural por la presencia de complejos arqueológicos como el Intihuatana, Wari y Vilcas Huamán, que aseguran el desarrollo sostenible de las comunidades habitantes del lugar a través del turismo.

2.4.4 Servicios ecosistémicos

Según la consulta realizada de servicios ecosistémicos existentes.

(<https://servicioecosistemas.minam.gob.pe/buscador>), 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.

Sin embargo, en la cuenca Pampas existe 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.

3. CONSEJO DE RECURSOS HIDRICOS DE LA CUENCA INTERREGIONAL PAMPAS

En Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Interregional Pampas (CRHCI) fue creado mediante el D.S. N° 008-2018-MINAGRI, en cumplimiento al marco normativo y a los “Lineamientos Generales para la Creación de Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca”, con la finalidad de contribuir en la gestión integrada de los recursos hídricos en su ámbito. El rol que cumple el Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Pampas es concertar, dialogar y planificar la acciones en torno a los recursos hídricos en cuencas.

El CRHCI Pampas está conformado por representantes de las instituciones y organizaciones vinculadas a la gestión de los recursos hídricos, integrado por: Un (01) representante de la Autoridad Nacional del Agua, Tres (03) representantes de los Gobiernos Regionales de Ayacucho, Huancavelica y Apurímac, tres (03) representantes de los Gobiernos Locales, dos (02) representantes de las organizaciones de usuarios de agua con fines agrarios, tres (03) representantes de las organizaciones de usuarios de agua con fines no agrarios, tres (03) representantes de colegios profesionales, tres (03) representantes de las universidades, tres (03) representantes de comunidades campesinas, tres (3) representantes de los usuarios de agua con fines poblacionales.

4. PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PGRHC

El proceso de elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca Pampas, se realizó en tres etapas I) Diagnóstico y Línea de Base, II) La Cuenca que queremos al 2050, y III) La Cuenca que Podemos al 2030; consistió en la sistematización, análisis e interpretación de la información existente en las diferentes instituciones, del conocimiento de los integrantes de las Grupos Temáticos y Territoriales, y de las percepciones e interacción de los actores directos que intervienen en la gestión de los recursos hídricos, así como de los entornos sociales y políticos que se dan en la cuenca Pampas; todo el proceso acompañado por los integrantes del CRHCI Pampas, quienes dieron su conformidad institucional al proceso en cada una de las etapas mencionadas.

La ruta por la que ha discurrido el proceso de planificación resulta de la interacción de los actores directos que intervienen en la gestión de los recursos hídricos, así como de los entornos sociales y políticos que se dan en la cuenca Pampas.

La primera etapa, consistió en el desarrollo del diagnóstico o evaluación de la situación actual de la gestión de los recursos hídricos en cada una de las variables estratégicas o líneas de acción, propias de la seguridad hídrica, orientadas a: i) agua potable y saneamiento; ii) uso productivo; iii) eventos extremos – inundaciones y sequías; iv) medio ambiente – conservación y preservación de los recursos hídricos en las fuentes y; v) gobernanza en la gestión de los recursos hídricos – prevención y reducción de conflictos. Estas variables estratégicas fueron abordadas, considerando indicadores, cualitativos y cuantitativos, los cuales permitieron identificar las principales carencias sectoriales.

La segunda etapa, estuvo orientado a la determinación de la visión común al 2050, mediante el análisis prospectivo de escenarios del futuro, con la ayuda del instrumento de modelación WEAP, cuyo resultado permitió identificar las características de diversos escenarios futuros, entre estos: i) escenario tendencial; es decir, aquel que resulta del status quo o la ausencia de un plan de gestión de los recursos hídricos; ii) escenario exploratorio de infraestructura tradicional mejorada; iii) escenario exploratorio de infraestructura natural, implantada como política ambiental y; iv) escenario exploratorio de afianzamiento hídrico, en el cual se complementan mutuamente los dos escenarios exploratorios precitados, constituyéndose éste último, en el escenario apuesta que condujo a la determinación de la visión común debidamente consensuada al 2050, traducida en la sub cuenca que queremos.

La tercera etapa, trata del análisis más detallado de las líneas de acción de la seguridad hídrica, reconociendo oportunidades y riesgos para la mejora de la situación actual; los cuales se traducen en programas debidamente articulados e identificados en el seno de cada institución, quienes asumen el compromiso de su implementación en el tiempo. Así mismo, se establecen los requerimientos financieros, las instancias encargadas del seguimiento y resultados esperados. También se realizan la validación con las autoridades de los departamentos de Pasco, Junín, Huancavelica y Ayacucho, la sociedad civil y otros actores locales involucrados con la gestión de los recursos hídricos. Así mismo, se incluye un sistema de monitoreo para hacer seguimiento a la implementación del

Plan, con el fin de que la sociedad civil se apropie de la visión y trascienda el mandato de los gobernadores y alcaldes en la implementación de medidas que permitan alcanzar los objetivos estratégicos comprometidos.

4.1 Objetivos Nacionales, regionales y problemática identificados

4.1.1 Objetivos nacionales relacionados con la GIRH.

El 25 de septiembre de 2015, los 193 estados miembros de las Naciones Unidas adoptaron los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, que según lo previsto deberían guiar las acciones de la comunidad internacional por los próximos 15 años (2016-2030).

Los ODS son la principal referencia para las políticas y programas de desarrollo a nivel nacional.



Figura 2. Objetivos del Milenio (Objetivos de Desarrollo Sostenible)

A nivel Nacional, se elaboró el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional del Perú (PEDNA), cuyo objetivo es definir de manera concertada una visión de futuro compartida y de los objetivos y planes estratégicos para el desarrollo nacional armónico, sustentable, sostenido y descentralizado del país.

Este Plan se basa en 6 ejes principales que constituyen los pilares de cualquier proceso de planeamiento estratégico y que se describen brevemente a continuación:

Eje 1: Población y derechos humanos.

Se analiza la dinámica de crecimiento de la población, el proceso de ocupación urbana-rural, la estructura de edad, el nivel de desarrollo humano, la incidencia de la pobreza y la seguridad alimentaria como un derecho humano fundamental. Los procesos más relevantes en este tema son los procesos de urbanización, la migración del campo a la ciudad, la transición demográfica, el bono demográfico, el bajo desarrollo humano, la alta incidencia de la pobreza y el deterioro de la seguridad alimentaria como resultado del proceso migratorio.

Eje 2: Acceso a los servicios

Referido a la inclusión social y acceso a servicios, analiza principalmente la cobertura de los servicios públicos y privados de educación, salud, vivienda, agua potable, saneamiento, energía eléctrica, así como las brechas de género y la diversidad cultural existente.

Eje 3: Gobernanza y gobernabilidad

Objetivo centrado en la situación de la gestión pública regional y local, la participación y vigilancia ciudadana, nivel de transparencia en la gestión pública, la seguridad ciudadana y los

conflictos sociales. En esta parte destaca la importancia del gobierno regional y los gobiernos locales como los actores fundamentales de desarrollo.

Eje 4: Economía diversificada y desarrollo sostenible

Este eje incluye los temas económicos, como la estructura productiva, los corredores económicos, el desarrollo empresarial, la ciencia, tecnología y la competitividad regional. Incluye el nivel de desarrollo productivo y competitividad alcanzado, destacando el paulatino deterioro de la actividad agraria y el ascenso de la actividad minera.

Eje 5: Desarrollo territorial

Aborda los temas de sistemas urbanos, el contexto macro regional y el nivel de conectividad urbano-rural, a través de carreteras y las telecomunicaciones. Se basa en la identificación del nivel de articulación e integración existente en el territorio, así como el nivel de desarrollo urbano y los sistemas de centros poblados.

Eje 6: Calidad ambiental, conservación, sostenibilidad y gestión del riesgo de desastres

Objetivo de gran amplitud que aglutina los temas ambientales, la biodiversidad, la disponibilidad de los recursos naturales y la gestión del riesgo de desastres, como temas básicos de la sostenibilidad del desarrollo.

4.1.2 Objetivos regionales y locales relacionados con la GIRH.

El Plan de Desarrollo Concertado es el documento elaborado por los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales para sus respectivos ámbitos territoriales. Este documento presenta la estrategia de desarrollo concertada del territorio para el logro de los objetivos establecidos en el PEDNA, así como los establecidos en los PESEM respecto a las competencias compartidas. Además, en el caso de los Gobiernos Locales deberá contribuir al logro de los objetivos establecidos en el Plan de Desarrollo Regional Concertado, según corresponda.

Habiendo analizado los objetivos a estos tres niveles territoriales, se ha realizado la correspondencia entre los objetivos nacionales del PEDN y los objetivos mundiales (ODS), así como los objetivos definidos en los planes de desarrollo de las 3 regiones incluidas en la cuenca Pampas (Huancavelica, Apurímac y Ayacucho).

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS NACIONALES DEL PEDN ACTUALIZADO	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE DESARROLLO CONCERTADO REGIONAL HUANCAMELICA	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE DESARROLLO CONCERTADO REGIONAL AYACUCHO	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE DESARROLLO CONCERTADO REGIONAL APURÍMAC
<p>1. Erradicar la pobreza en todas sus formas en todo lugar. 2. Erradicar el hambre, lograr la seguridad alimentaria y una mayor nutrición, y promover la agricultura sostenible. 5. Lograr Igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y niñas.</p>	<p>OE1: Ejercicio efectivo de los derechos humanos y dignidad de las personas, con inclusión social de la población más pobre y vulnerable.</p>	<p>1. Reducir la pobreza para mejorar las condiciones de vida de la población afectada en la región. 2. Reducir la pobreza extrema para mejorar las condiciones de vida de la población afectada en la región.</p>	<p>3. Garantizar las condiciones que aseguren la igualdad de género</p>	<p>i) Reducir las brechas de desigualdad en la población, garantizando el derecho a la ciudadanía y erradicando toda forma discriminatoria</p>
<p>3. Asegurar vidas saludables y promover el bienestar de todos y todas las edades. 4. Asegurar educación de calidad, inclusiva y equitativa, y promover oportunidades de aprendizaje para todas las personas a lo largo de sus vidas. 6. Asegurar la disponibilidad y la gestión disponible del agua y la sanidad para todos. 7. Asegurar el acceso a energía costeable, segura, sostenible y moderna para todos.</p>	<p>OE2: Garantizar el acceso a los servicios de calidad que permiten el desarrollo pleno de las capacidades y derechos de la población, en condiciones equitativas y sostenibles.</p>	<p>5. Disminuir la desnutrición crónica infantil en niños menores de 5 años. 6. Reducir la Anemia en niños de 6 a menos de 36 meses 7. Mejorar y ampliar la cobertura del servicio de agua instalada en las viviendas. 8. Mejorar y ampliar la cobertura del servicio de desagüe instalado en las viviendas. 11. Mejorar la gestión de tratamiento de aguas residuales</p>	<p>2. Mejorar las condiciones de salud de toda la población en la región 1. Garantizar una educación inclusiva de calidad en todas las modalidades y niveles</p>	<p>ii) Mejorar las condiciones de salud en la población con énfasis en el Desarrollo Infantil Temprano iii) Garantizar una educación de calidad con énfasis en el Desarrollo Infantil Temprano iv) Incrementar el acceso a vivienda y al servicio continuo de agua y saneamiento de calidad</p>

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS NACIONALES DEL PEDN ACTUALIZADO	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE DESARROLLO CONCERTADO REGIONAL HUANCVELICA	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE DESARROLLO CONCERTADO REGIONAL AYACUCHO	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE DESARROLLO CONCERTADO REGIONAL APURÍMAC
<p>16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, proveer acceso a la justicia para todos y construir instituciones efectivas, rendidoras de cuentas e inclusivas en todos los niveles.</p> <p>17. Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la alianza global para el desarrollo sostenible.</p>	<p>OE3: Desarrollar y consolidar una gobernabilidad democrática y una fuerte institucionalidad pública.</p>	<p>16. Mejorar la calidad de la gestión pública regional.</p>		<p>viii) Modernizar la institucionalidad de las entidades públicas</p>
<p>8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible y empleo pleno productivo y trabajo digno para todos.</p> <p>12. Asegurar patrones sostenibles de consumo y producción.</p>	<p>OE4: Desarrollar una economía diversificada y sofisticada con crecimiento sostenible, en una estructura descentralizada, generadora de empleo digno.</p>	<p>13. Diversificar e incrementar la productividad y mejorar la competitividad regional</p>	<p>4. Incrementar la competitividad de las principales cadenas productivas de la región</p>	<p>v) Incrementar los niveles de producción y productividad de las unidades económicas vii) Incrementar el empleo de calidad</p>

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS NACIONALES DEL PEDN ACTUALIZADO	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE DESARROLLO CONCERTADO REGIONAL HUANCAMELICA	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE DESARROLLO CONCERTADO REGIONAL AYACUCHO	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE DESARROLLO CONCERTADO REGIONAL APURÍMAC
<p>9. Construir una Infraestructura resiliente (resistente), promover la industrialización inclusiva y sostenible, y la innovación.</p> <p>10. Reducir la desigualdad al interior de y entre los países.</p> <p>11. Hacer ciudades y asentamientos humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.</p>	<p>OE5: Territorio cohesionado y organizado en ciudades sostenibles con provisión asegurada de infraestructura de calidad.</p>	<p>14. Incrementar la conectividad virtual en el departamento</p> <p>15. Lograr un territorio articulado vialmente al mercado regional y nacional</p>	<p>5. Mejorar la calidad de la infraestructura de transporte terrestre y de las comunicaciones.</p>	<p>vi) Mejorar los niveles de competitividad</p>
<p>13. Actuar urgentemente para combatir el cambio climático y sus impactos.</p> <p>14. Conservar y usar sosteniblemente los océanos, mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.</p> <p>15. Proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los ecosistemas, combatir la desertificación y detener y revertir la degradación de las tierras y la pérdida de biodiversidad.</p>	<p>OE6: Aprovechamiento eficiente, responsable y sostenible de la diversidad biológica, asegurando una calidad ambiental adecuada para la vida saludable de las personas y el desarrollo sostenible del país</p>	<p>9. Mejorar la gestión sostenible del recurso hídrico.</p> <p>10. Mejorar la gestión de disposición final de residuos sólidos</p> <p>12. Reducir los pasivos ambientales mineros</p>	<p>6. Garantizar la calidad ambiental para una sociedad sostenible</p>	<p>ix) Mejorar la calidad ambiental</p> <p>x) Disminuir la vulnerabilidad de la población ante fenómenos naturales y antrópicos</p>

Tabla 4. Correspondencia entre los obj. del PEDN, los objetivos de desarrollo regional y los obj. mundiales del ODS

4.1.3 Objetivos generales y específicos del PGRHC

Objetivos Generales

Una vez analizados los objetivos definidos en los diferentes planes de desarrollo se ha procedido a identificar los que serán objetivos generales del Plan. Éstos deben definirse por cada uno de los ejes ya establecidos, deben centrarse en los recursos hídricos y deben aglutinar la filosofía de los objetivos de los diferentes planes analizados.

Una vez identificados los objetivos (que serán sociabilizados en los siguientes talleres), se procede a identificar aquellos indicadores que puedan permitir el seguimiento de éstos y permitan cuantificar de manera sencilla su avance y consecución.

De esta manera, se han desarrollado los siguientes objetivos y los indicadores correspondientes.

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS NACIONALES DEL PEDN ACTUALIZADO	OBJETIVO PROPUESTO	INDICADORES
OE1: Ejercicio efectivo de los derechos humanos y dignidad de las personas, con inclusión social de la población más pobre y vulnerable.	Generar oportunidades para incluir a la población vulnerable en la toma de decisiones y mayor involucramiento de los representantes de entidades en la gestión de los recursos hídricos.	cobertura de agua potable Número de grupos territoriales operativos
OE2: Garantizar el acceso a los servicios de calidad que permiten el desarrollo pleno de las capacidades y derechos de la población, en condiciones equitativas y sostenibles.	Ampliar y mejorar el acceso a los servicios de agua potable de calidad y asegurar su sostenibilidad.	Mortalidad por enfermedad relacionadas con el agua Número de atenciones de enfermedades relacionadas con el agua
OE3: Desarrollar y consolidar una gobernabilidad democrática y una fuerte institucionalidad pública.	Mejorar la articulación entre el estado, la sociedad civil y la comunidad para una gestión eficaz de los recursos hídricos, lo que implica la modernización de las entidades involucradas.	Porcentaje de compromisos ejecutados Grado de satisfacción de la población sobre la calidad del servicio
OE4: Desarrollar una economía diversificada y sofisticada con crecimiento sostenible, en una estructura descentralizada, generadora de empleo digno.	Gestionar de manera eficiente el recurso hídrico que permita que las actividades productivas se inserten en la economía regional y nacional de manera competitiva.	Incremento del PBI de los sectores productivos ubicados en la cuenca relacionados con el agua

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS NACIONALES DEL PEDN ACTUALIZADO	OBJETIVO PROPUESTO	INDICADORES
OE5: Territorio cohesionado y organizado en ciudades sostenibles con provisión asegurada de infraestructura de calidad.	Desarrollar el afianzamiento hídrico de la cuenca que permita una mejor integración de los sistemas productivos, desarrollo de la competitividad y la productividad.	Reducción de pérdidas económicas en las actividades productivas por presencia de stress hídrico
OE6: Aprovechamiento eficiente, responsable y sostenible de la diversidad biológica, asegurando una calidad ambiental adecuada para la vida saludable de las personas y el desarrollo sostenible del país	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejorar la calidad de los recursos hídricos 2. Promover la conservación y aprovechamiento sostenible de las áreas generadoras de agua 3. Disminuir la vulnerabilidad en la cuenca ante la presencia el cambio climático 4. Reducir la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante la presencia de fenómenos naturales extremos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. % de cumplimiento de ECAs 2. % de áreas generadoras de agua conservadas 3. Pérdidas económicas por efecto de cambio climático 4. Reducción de pérdidas humanas por desastres.

Figura 3. Objetivos generales del Plan propuestos

Objetivos específicos

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 específicos y sus correspondientes indicadores de impacto y desempeño que permitan evaluar su alcance desde la perspectiva de la seguridad hídrica.

Se denomina objetivos específicos aquellos que se asimilan a las 5 líneas o bloques de acción de la seguridad hídrica. Es decir:

Línea de acción 1: servicios de agua potable y saneamiento con un nivel aceptable

Esta línea de acción está directamente relacionada con la calidad de vida de la población, y con el acceso a los servicios básicos relacionados con el agua: disponibilidad de agua potable y redes de saneamiento. Se consideran toda tipología de servicios, tanto los urbanos como los rurales.

Línea de acción 2: uso productivo: agricultura/industria/minería/energía:

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.

Línea de acción 3: Conservación y preservación de los recursos hídricos y el medio ambiente:

Considera 2 grandes pilares: por una parte, la contaminación del recurso hídrico y los efectos que esta contaminación tiene sobre la población. Por otra parte, considera la conservación de los ecosistemas, como base de una gestión integral y sostenible de la cuenca.

Línea de acción 4: Protección contra eventos extremos:

Los efectos del cambio climático prevén un recrudecimiento de los eventos extremos como son las inundaciones, huacos y sequías. El concepto de seguridad hídrica incluye los conceptos riesgos y resiliencia por los cuales las poblaciones deben adaptarse y protegerse a los efectos

Línea de acción 5: Gobernanza, prevención y solución de conflictos:

Línea de acción que refleja la gobernanza y el nivel de conflictividad social y potenciales conflictos en relación con el recurso hídrico.

En el siguiente apartado se detallan los objetivos específicos definidos junto con los indicadores correspondientes.

4.2 Indicadores de impacto y desempeño establecidos

El análisis y seguimiento de los objetivos específicos se realiza mediante dos tipos de indicadores:

Indicadores de impacto: que miden los efectos de las acciones que responden al objetivo

Indicadores de desempeño: que apuntan a evaluar el desempeño de las políticas, proyectos o programas impulsados por la gestión de los recursos hídricos.

A continuación, se muestra la propuesta de indicadores de impacto y de desempeño que se han trabajado por la línea de acción y por temática.

Línea de acción 1: servicios de agua potable y saneamiento con un nivel aceptable

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

Tabla 5. Objetivos específicos e indicadores para la línea de acción 1

Línea de acción 2: uso productivo: agricultura/industria/minería/energía:

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Indicador de desempeño
Línea de acción 2: Uso productivo del recurso hídrico			
Agropecuario	Brindar seguridad hídrica a las áreas de riego y mejorar las condiciones de calidad de agua para uso pecuario.	<ul style="list-style-type: none"> -Ha de andenes recuperadas con riego -Aporte en el incremento del PBI en el ámbito de la cuenca -Aumento de la eficiencia en el riego 	<ul style="list-style-type: none"> -Porcentaje de superficie agrícola bajo riego. -Porcentaje de mejoramiento de la eficiencia de riego en las áreas irrigadas. -Porcentaje de áreas de pastos naturales y cultivados con riego.

Tabla 6. Objetivos específicos e indicadores para la línea de acción 2

Línea de acción 3: Conservación y preservación de los recursos hídricos y el medio ambiente:

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.	<ul style="list-style-type: none"> -Porcentaje de superficies de cuerpos de agua que presentan un ICARHS bueno o excelente. -Morbilidad en niños menores de 5 años con enfermedades diarreicas agudas (EDA). 	<ul style="list-style-type: none"> -Número de unidades hidrográficas menores donde se evalúa la calidad de recursos hídricos. -Número de unidades fiscalizables priorizadas que cumplen con los compromisos ambientales.
Medio Ambiente	Impulsar la conservación, recuperación y uso sostenible de los recursos hídricos.	-Porcentaje con superficies de humedales y áreas acuáticas protegidas.	-Porcentaje o tasa de tramos regulados con caudal ambiental definido y controlado.

Tabla 7. Objetivos específicos e indicadores para la línea de acción 3

Línea de acción 4: Protección contra eventos extremos:

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	Indicador de desempeño
Línea de acción 4: Protección contra eventos extremos			
Inundaciones y sequías	Reducir la vulnerabilidad de la población ante evento extremos.	-Zonas pobladas con alta probabilidad de inundación y sequía. -Porcentaje de daños ocasionados con relación al PBI nacional	-Porcentaje de la población que vive en zonas vulnerables que se encuentran expuestas a fenómenos naturales extremos, que requiere ser reubicada.

Tabla 8. Objetivos específicos e indicadores para la línea de acción 4

Línea de acción 5: Gobernanza, prevención y solución de conflictos:

Tema	Objetivo específico	Indicador de impacto	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.	-Consejo de recursos hídricos de cuenca funcionando con efectividad, eficacia y con participación activa de sus actores. -Actores capacitados y sensibilizados en GIRH. -Prácticas de Cultura del Agua

Tabla 9. Objetivos específicos e indicadores para la línea de acción 5

4.3 METODOLOGIA GENERAL APLICADA

4.3.1 La planificación con visión compartida

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

- Planificación Estratégica de los recursos hídricos, como un elemento esencial para realizar una adecuada gestión de dichos recursos.
- La participación pública estructurada de los usuarios.

- Grupo de Planificación: conformado por la empresa consultora, la CTC, la AAA y el presidente del CRHC.
- Grupos Técnicos Temáticos: conformado por profesionales, especialistas representantes de las instituciones públicas, privadas de la Cuenca, integrados en cinco grupos según líneas de acción de la SH.
- Grupos Territoriales: conformado por instituciones públicas, privadas, sociedad civil organizada y comunidades campesinas, organizados en ocho Unidades Territoriales dentro de la Cuenca.
- El modelo colaborativo, para la proyección de los diferentes escenarios en la gestión de los recursos hídricos.



Figura 3. Metodología de visión compartida

Para lograr la participación de los actores en todos los procesos de la formulación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca Pampas, 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.

4.3.2 Ruta de la formulación del PGRHC

La gestión de los recursos hídricos tiene dos realidades o escenarios de trabajo bien diferenciados y que a su vez son caras de una misma moneda:

- Por un lado, está la monitorización y vigilancia de los recursos y del medio hídrico, la ordenación de los usos y actividades, la explotación y regulación, el abastecimiento, el acceso a los mismos entre otros aspectos. Esta parte es la denominada gestión de la cuenca, y es un proceso continuo.
- En segundo lugar, está la capacidad de estudiar, debatir y definir las líneas estratégicas y los programas de medidas que deberán ser implementados para incorporarse a la gestión del futuro. Esta parte es la conocida como la planificación de la gestión de las cuencas.



Figura 4. Proceso de la planificación de la gestión de recursos hídricos en las cuencas

4.3.3 Incorporación del concepto de Seguridad Hídrica.

Tal y como se ha descrito anteriormente, la Seguridad Hídrica consiste en tener:

1. Disponibilidad de agua adecuada, en cantidad, oportunidad y calidad, para los usos primario, poblacional y productivo, y para la conservación de los ecosistemas.
2. Capacidad –institucional, financiera y de infraestructura- y la cultura del agua necesarias para acceder y aprovechar dichos recursos de forma sostenible.
3. Un nivel aceptable de riesgos para la población, el medio ambiente y la economía, asociado al agua.
4. Capacidad para abordar los conflictos que puedan surgir de disputas sobre aguas compartidas y convertirlos en soluciones beneficiosas para las partes.



Figura 5. aspectos sociales, ambientales y económicos en la GIRH y los riesgos asociados

El cambio de paradigma que se debe generar es romper la tradición de la visión estática de la planificación. El balance de las necesidades o demandas y del recurso natural disponible no puede ser más un valor promedio.

En la determinación de la oferta, debemos incorporar estudios de las series hidrometeorológicas y de múltiples mecanismos que permiten simular escenarios que nunca se han vivido, como sequías extremas o el efecto prolongado del cambio climático, pero también efectos vinculados a episodios de contaminación puntual o fallo parciales de infraestructuras de regulación, captación, transporte y distribución. En el lado de la demanda también el análisis de generar escenarios distintos al de la demanda máxima fija, pudiendo evaluar la capacidad de contracción que esta demanda tiene, en todos los sectores, no solamente a través la reducción de dotaciones de riego, sino también en las redes de abastecimiento urbano, pudiéndose afectar la productividad parcial del agricultor o el confort del ciudadano, se es capaz de superar el episodio y tener una recuperación del sistema posteriormente, con total normalidad.

De acuerdo con el concepto de Seguridad Hídrica, debemos imaginar la evolución de la cuenca de acuerdo con 5 líneas de acción, que son:

Línea de acción 1: servicios de agua potable y saneamiento con un nivel aceptable.

Esta línea de acción está directamente relacionada con la calidad de vida de la población, y con el acceso a los servicios básicos relacionados con el agua: disponibilidad de agua potable y redes de saneamiento. Se consideran toda tipología de servicios, tanto los urbanos como los rurales.

Línea de acción 2: uso productivo: agricultura/industria/minería/energía:

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.

Línea de acción 3: Conservación y preservación de los recursos hídricos y el medio ambiente:

Considera 2 grandes pilares: por una parte, la contaminación del recurso hídrico y los efectos que esta contaminación tiene sobre la población. Por otra parte, considera la conservación de los ecosistemas como base de una gestión integral y sostenible de la cuenca.

Línea de acción 4: Protección contra eventos extremos:

Los efectos del cambio climático prevén un recrudecimiento de los eventos extremos como son las inundaciones, huacos 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.

Línea de acción 5: Gobernanza, prevención y solución de conflictos:

Línea de acción que refleja la gobernanza y el nivel de conflictividad social y potenciales conflictos en relación con el recurso hídrico.

La implementación del concepto de Seguridad Hídrica dentro de un Plan de Gestión de Recursos Hídricos de cuenca se ajusta a un proceso de 8 pasos distintos que se definen a continuación:

Paso 1. Identificación de los objetivos internacionales, nacionales, regionales, locales y a nivel de cuenca que resulta pertinentes para la gestión de los recursos Hídricos. El Plan se debe ajustar a los objetivos nacionales existentes y ser concordante con ellos, en especial con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y con los de planificación nacional, como el Plan Nacional de Recursos Hídricos, el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional Actualizado (PEDNA) o los Planes Sectoriales.

Paso 2. Definición de los objetivos específicos que resultan adecuados para el desarrollo de la cuenca y de los indicadores que permiten medirlos. Este paso incluye establecer, a partir de los objetivos principales, cuáles son los objetivos específicos para alcanzar (metas) y cómo debemos medir ese avance, es decir, establece el conjunto de indicadores

Paso 3. Análisis de la situación actual existente a nivel de la cuenca. Se trata de realizar el diagnóstico de la cuenca, es decir caracterizar:

- El estado de los recursos hídricos de la cuenca, desde el punto de vista físico, químico, ambiental, territorial, social, institucional.
- Caracterizar el impacto del sistema de gestión cuando se le aplican fuerzas externas en el sistema actual
- Evaluar los indicadores establecidos para cuantificar la Seguridad hídrica de acuerdo con la situación actual de la cuenca

Paso 4. Determinación de las brechas que pudieran existir en la situación actual. En función de los objetivos y metas que se definan, y de acuerdo con el conjunto de indicadores y su evaluación en la situación actual, se pueden obtener las brechas de la situación actual y analizar cuáles de ellas son mayores o significativas

Paso 5. Identificar y caracterizar las intervenciones potenciales. Se trata de recopilar, analizar, evaluar, caracterizar y proponer el conjunto de medidas que impliquen un cambio adecuado de la brecha detectada.

Paso 6. Análisis de los efectos de las intervenciones propuestas para la reducción de las brechas. Una vez detectados los distintos conjuntos de intervenciones, se trata de analizar cuál puede ser el impacto de esas medidas en los escenarios futuros

Paso 7. Priorización de las intervenciones. Con el listado de medidas y su análisis de impacto es necesario realizar la priorización de inversiones y actuaciones a través de un análisis multicriterio.

Paso 8. Formulación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos. A partir del conjunto de actuaciones priorizadas se pasa a la fase de redacción de Plan que incluye la definición de los objetivos, metas, actuaciones, priorización, responsables, financiación, plazos y cronogramas para obtener los objetivos planteados durante todo el proceso.

Jerarquización de intervenciones en condiciones de cambio climático, riesgo e incertidumbre.

Dentro de este entorno tan cambiante e incierto de lo que se refiere a los riesgos en la gestión de los recursos hídricos y la incertidumbre climática, es necesario establecer y plantear nuevas metodologías que puedan ayudar a definir cuáles son las acciones e intervenciones más adecuadas para enfrentar las necesidades hídricas del futuro.

En este sentido, una de las metodologías en boga y se plantea su utilización, si las condiciones son adecuadas y así se demuestra, es la metodología del Marco del Árbol de Decisión (DTF por sus siglas en inglés – Decisión Tree Framework). Esta metodología es un proceso por fases, de “abajo hacia arriba” y se trata de un método directo para demostrar la solidez de un plan, programa, estrategia o proyecto. Analiza, principalmente, la resistencia o robustez del sistema de gestión de recursos hídricos antes los impactos climáticos, así como su capacidad de recuperación una vez superado el fenómeno climático, es decir, analiza y evalúa su resiliencia ante los fenómenos.

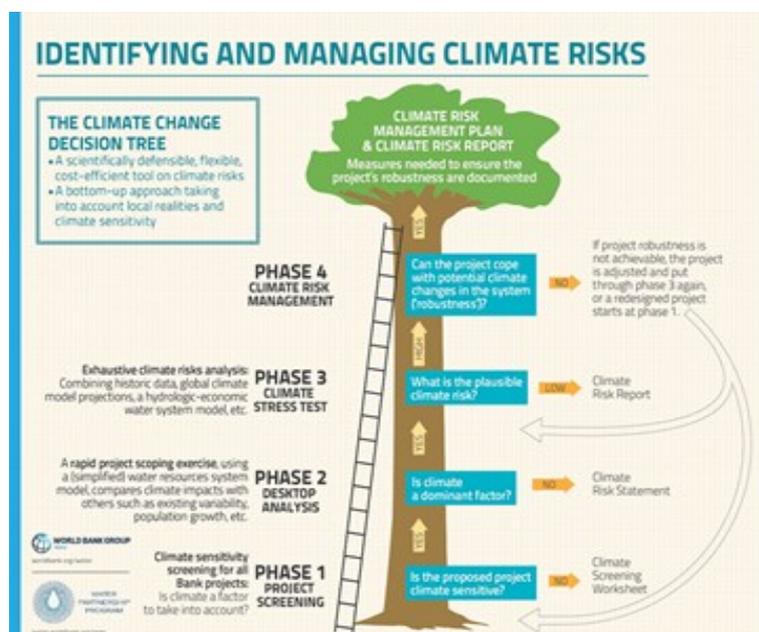


Figura 6. Esquema ilustrativo del Árbol de Decisión.

4.3.4 Descripción del proceso participativo: La Planificación con Visión Compartida-PVC.

La planificación iterativa en la Gestión Integrada de Recursos Hídricos

El carácter iterativo de la metodología de Visión Compartida consiste en un proceso repetitivo de las acciones que se realizan en todas las etapas del PGRH con la participación de todos los actores de la cuenca. Los componentes de la iteración son: (i) preparar el Diagnóstico, estableciendo una línea de

base para el PGRH, definiendo la cuenca que tenemos (escenario tendencial); (ii) analizar y evaluar la información sistematizada y actualizada y conceptualizarla en modelos, definiendo lo óptimo (escenario óptimo o ideal); (iii) realizar un estudio de alternativas y seleccionar las más convenientes; (iv) desarrollar dicha alternativa que viene a ser el PGRH, que viene a ser la cuenca que podemos (escenario posible).

Actividades	La Cuenca que Tenemos	La Cuenca que Queremos	La Cuenca que Podemos
Situación respecto a Seguridad Hídrica	Actual	Al año 2050	Al año 2030
Determinación de brechas existentes	Actual	Al año 2050	Al año 2030
Intervenciones para cierre de brechas (identificación y caracterización)	Actual	Al año 2050	Al año 2030
Priorización de intervenciones (análisis de efectos)	Corto plazo (5 años)	Largo plazo (año 2050)	Mediano plazo (año 2030)
Balance hídrico	Actual	Al año 2050	Al año 2030

La secuencia de la planificación iterativa se desarrollará y repetirá, con los grupos de trabajo en los siguientes ciclos:

- **Con el Grupo de Planificación.**

Se inicia con el trabajo realizado en cada una de las Etapas y Fases del PGRH por la consultora el cual es analizado y revisado a nivel del Grupo de Planificación, por la CTC, miembro de la AAA y miembro del CRHC. Luego el trabajo es retornado a la empresa consultora con comentarios y observaciones para su ajuste (si los hubiera), cuando estos han sido absueltos, se confirma por parte de los integrantes del Grupo de Planificación su procedencia. Generalmente esta ida y vuelta puede ser repetitiva hasta dos veces, ya que en cada revisión se podrían encontrar nuevas propuestas o sugerencias.

- **Los Grupos de Trabajo Temáticos.**

El trabajo ajustado, del Diagnóstico y Línea de Base, es presentado en reuniones de trabajo virtuales, focalizados y/o individuales, según las condiciones propicias, y de acuerdo al tema que agrupa o reúne a los especialistas (Agua y Saneamiento; Usos Productivos de los Recursos Hídricos; Protección contra eventos extremos y Protección del Medio Ambiente; Gobernanza), es decir a los grupos integrados por aspectos temáticos y que por su especialidad, revisan y dan sus aportes al documento de Diagnóstico y Línea de Base (consolidando el documento de “La Cuenca que Tenemos”). Las reuniones son promovidas y organizadas por la CTC, convocando y asegurando la participación de las instituciones y/o especialistas respectivos. Como producto de estas reuniones de trabajo se obtienen nuevos y actualizados aportes e información que serán incluidos en el trabajo realizándose los ajustes respectivos, para ir consensuando el documento correspondiente al Diagnóstico y Línea de Base. Esencialmente la participación de los integrantes de los mismos les otorga reconocimiento y empoderamiento de participar en el PGRH.

- **Los Grupos de Trabajo Territoriales.**

El trabajo por realizarse es mediante talleres que deben ser adecuados a las actuales condiciones (por la emergencia nacional debido a la pandemia del Covid 19), y en los ámbitos territoriales previamente

establecidos de la cuenca. Para las actuales condiciones ya mencionadas, constituye un reto – para la CTC y para la empresa consultoría - organizar, congregar y asegurar la participación de las instituciones territoriales más representativas. Conforme a los lineamientos establecidos en la Declaratoria de Emergencia Nacional hay restricciones de desplazamiento y reuniones, por lo tanto, es necesario identificar, con el aporte de la CTC, que en estos espacios territoriales existan buenas condiciones de infraestructura y conectividad para asegurar los Talleres con las condiciones que la situación de emergencia nos exige.

Los aportes, la información actualizada y los comentarios serán evaluados para ser luego incorporados y realizando los ajustes necesarios al documento de Diagnóstico y Línea Base. La mayor riqueza de este trabajo es que se recibirán los aportes provenientes de los territorios establecidos estratégicamente, permitiéndonos cubrir todo el ámbito de la cuenca Pampas, las mismas que fortalecerán el documento del PGRH y esta participación de los actores, como en el caso de los Grupos Temáticos, otorgarán reconocimiento y empoderamiento de ser partícipes del proceso del PGRH.

- **El Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca.**

A través del Grupo de Planificación, el cual integra el Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca, se sostienen nuevos encuentros y/o reuniones para presentarles los aportes, exposiciones y explicaciones, consensuadas en los talleres con los Grupos Territoriales, los Grupos Temáticos y el Grupo de Planificación.

4.3.5 Evaluación Ambiental estratégica (EAE)

La evaluación ambiental estratégica considera establecer e incorporar en los criterios y contenidos del Plan de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la cuenca hidrográfica del río Pampas-Apurímac, a partir de una visión consensuada con la participación de los principales actores relevantes en el uso y la conservación de los Recursos hídricos, incorporando en todo el proceso el concepto de seguridad hídrica y sus condicionantes.

De esta manera pretende la integración de las cuestiones ambientales y de sostenibilidad en la toma de decisiones, evaluando las opciones de desarrollo estratégico en relación con las condiciones de contexto, 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 sustentabilidad (es decir, que actúen con cautela, que prevengan riesgos y que estimulen las oportunidades) hagan posibles los objetivos estratégicos del PGRHC.

Del mismo modo y de acuerdo con 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.

5. RESULTADOS DE LA ETAPA 1: SITUACIÓN ACTUAL- LÍNEA DE BASE DE LA GIRH

A continuación, se desarrolla cada una de las líneas de acción en función de la información recopilada y analizada, así como de los valiosos aportes recogidos en los talleres realizados.

Caracterización de la línea de acción de Agua y saneamiento en la cuenca Pampas

Los resultados del modelo hidrológico muestran una oferta de agua abundante, aunque esta oferta se concentra en los principales cauces que por lo general son cauces encajonados y situados a una cota inferior a los lugares donde se requiere el recurso. La percepción general es que el agua resulta insuficiente para cubrir los servicios básicos a la población, sobre todo aquellos que recurren a fuentes de agua secundaria (manantiales, ojos de agua...) donde el caudal disminuye año tras año.

En la cuenca Pampas, el acceso a servicios básicos es deficitario: solo el 52,1% de Huancavelica (la parte que corresponde al ámbito de la cuenca del Pampas) mientras que el 93,2% y el 93,8% en las regiones de Ayacucho y Apurímac respectivamente tienen acceso al agua potable. En tanto, el acceso al alcantarillado sanitario es del 21,4% en la región Huancavelica, del 58,0% en la región Ayacucho y del 51,4% en la región Apurímac

A nivel local los servicios de agua potable y saneamiento se gestionan a través de las Municipalidades distritales y provinciales, a través del Área Técnica Municipal. A nivel nacional la relación es con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Últimamente también a través de OTASS, como organismo técnico especializado, que tiene como función formular, aprobar y evaluar los planes y políticas regionales en materia de saneamiento, asistencia técnica, apoyo técnico y financiamiento a los gobiernos locales. Y finalmente, la SUNASS que, en su condición de organismo regulador, garantiza a los usuarios la prestación de los servicios de saneamiento en el ámbito urbano y rural

Caracterización de Línea de Acción Sectores Productivos.

El Perú es uno de los doce países considerados como megadiversos y se estima que posee entre 60 y 70% de la diversidad biológica. 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 debe proveer los alimentos en la cantidad y la calidad necesarias para una vida sana; no obstante, el tema de la seguridad alimentaria implica no sólo mayor producción y productividad sino también una clara conciencia en los consumidores sobre como alimentarse mejor. La insuficiencia de alimentos en cantidad y calidad asociado con malos hábitos alimenticios repercuten sobre la calidad

de vida del habitante peruano, es por ello por lo que los trabajos en materia de seguridad alimentaria tienen aún mucho por delante.

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.

Agua para usos productivos en la cuenca Pampas

En la cuenca Pampas, las demandas por usos productivos son de 331.6 hm³ (306.37 hm³ consuntivo + 25.23 hm³ no consuntivo).

Tipo de Uso	Alto Pampas	Medio Alto Pampas	Caracha	Sonondo	Medio Bajo Pampas	Chicha	Torobamba	Bajo Pampas	Total por Uso
Agrario	8,64	41,46	10,62	23,29	98,24	4,83	29,05	81,62	297,74
Poblacional	1,29	3,36	0,75	1,46	5,42	1,04	2,10	18,16	33,58
Agropecuario y Pecuario	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,51
Industrial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,11	0,13
Minero	1,06	0,13	0,00	0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	1,28
Otros Usos	0,01	0,03	0,00	0,02	0,09	0,06	0,00	0,00	0,22
Total Consuntivo	10,99	44,98	11,37	24,82	103,79	5,93	31,16	100,39	333,44
Energético	0,00	0,00	0,00	0,00	25,23	0,00	0,00	0,00	25,23
Acuícola	0,02	0,69	0,19	0,00	0,19	0,00	0,00	5,38	6,47
Recreativo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02
Total No Consuntivo	0,02	0,69	0,19	0,00	25,42	0,00	0,00	5,40	31,72
Total Unidad Territorial	11,01	45,67	11,56	24,82	129,21	5,93	31,16	105,80	365,16

Tabla 10. Demandas

- 1) El recurso hídrico en la cuenca Pampas se encuentra focalizado en los **sectores productivos: Agrícola y Energético**, representando el 81.5% y 6.9% de la demanda hídrica total en la cuenca.
- 2) Desde el punto de vista del uso hídrico consuntivo, el **sector productivo agrícola** es el que posee mayor desarrollo en la cuenca Pampas
- 3) Otro sector productivo que ha adquirido relevancia lo conforma el **sector acuícola**.

Caracterización de Línea de Acción Preservación y Conservación Medio Ambiental.

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 “páramo”, 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

Caracterización de Línea de Acción Prevención y Mitigación de 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 el ámbito de la cuenca Pampas se ha identificado que 732 centros poblados se encuentran en zonas de riesgo por inundación y 3423 centros poblados se encuentran en zonas de riesgo por sequías.

Adicionalmente, y tal como se ha recogido de los talleres realizados, los fenómenos de las heladas son eventos que deben ser considerados por sus repercusiones en la agricultura y ganadería, generando pérdidas económicas importantes, especialmente en cabecera de las cuencas.

Otro factor clave a considerar es la ocurrencia de sequías, si bien la ocurrencia de sequías extremas va relacionada a la ocurrencia de fenómenos del “Niño”, en las últimas décadas se ha detectado que su gravedad viene dada por la concatenación de varios años secos, afectando especialmente los departamentos de Huancavelica y Ayacucho.

Por otra parte, 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 que indican un recrudecimiento de eventos extremos, así como un ligero aumento de precipitaciones y de temperatura que afectará la disponibilidad hídrica y la seguridad alimentaria, entre otros. Dichos efectos ya se vienen apreciando en algunas fuentes de agua, cuyo caudal ha disminuido notoriamente en los últimos años.

Caracterización de Línea de Acción 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 el presente documento se han trabajado los siguientes aspectos:

1. La institucionalidad existente en la gestión de recursos hídricos y sus escalas de actuación

2. Las posibilidades de desarrollo de capacidades teniendo en cuenta e la oferta existente en capacitación
3. Los niveles de articulación de los actores vinculados a la gestión del agua y Participación
4. Los conflictos existentes vinculados a la gestión de recursos hídricos
5. La Cultura del Agua
6. La participación de hombres y mujeres en la gestión del agua

5.1 OFERTA DEMANDA Y BALANCE HÍDRICO

El balance global oferta – demanda de la cuenca del Pampas, con una oferta disponible de 8 064 hm³/a y una demanda total de 446,5 hm³/a, indica una situación de déficit por un volumen promedio de 22,2 hm³/a. Esto conllevó a realizar un análisis más desagregado a nivel de unidades territoriales, que permitiera identificar la problemática específica de cada una ellas.

Los balances específicos por unidades territoriales arrojaron como resultado: Situación de déficit en las unidades territoriales Sondondo y Bajo Pampas con un déficit promedio de 16,9 y 3,9 hm³/a respectivamente; situación de ligero déficit en las unidades territoriales Medio Bajo Pampas, Medio Alto Pampas y Torobamba con un déficit promedio de 1,3; 0,07 y 0,04 hm³/a respectivamente; y situación de superávit de oferta en las unidades territoriales Alto Pampas, Caracha y Chicha.

Con respecto a la unidad territorial Sondondo: espacialmente los mayores déficits se encuentran ubicados en la cuenca media y baja del río Sondondo, debido a que en estas zonas se encuentra la mayor demanda agrícola y temporalmente los déficits se registran con mayor intensidad y evidencia en los de setiembre a noviembre (estiaje).

Con respecto a la unidad territorial Bajo Pampas: la situación de déficits no se encuentra en el propio cauce del río Pampas, sino en la cuenca alta y media del río Chumbao, siendo los meses de mayo a agosto (estiaje), donde se evidencia dichos déficits.

La unidad territorial Medio Bajo Pampas, podría presentar un potencial problema de déficit en la temporada de estiaje, debido a que la demanda promedio llega a representar el 95,4%.

5.2. PLAN DE CORTO PLAZO (PRIMEROS 5 AÑOS).

5.2.1 Intervenciones en la Línea de acción 1 agua Potable y Saneamiento

Con el objetivo de conocer la estrategia actual en referencia a la Gestión de los recursos hídricos, se procedió a recopilar los proyectos existentes, los cuales fueron clasificados según la línea de acción de la seguridad hídrica a la que pertenecían.

En lo que se refiere a la línea de acción de agua y saneamiento, se detectaron 116 proyectos, de los cuales 39 todavía no tienen un avance, el resto se encuentra en diferentes porcentajes de avance. Gran parte de estos proyectos corresponden a obras de rehabilitación, mejora o ampliación de redes de distribución o sistemas de saneamiento.

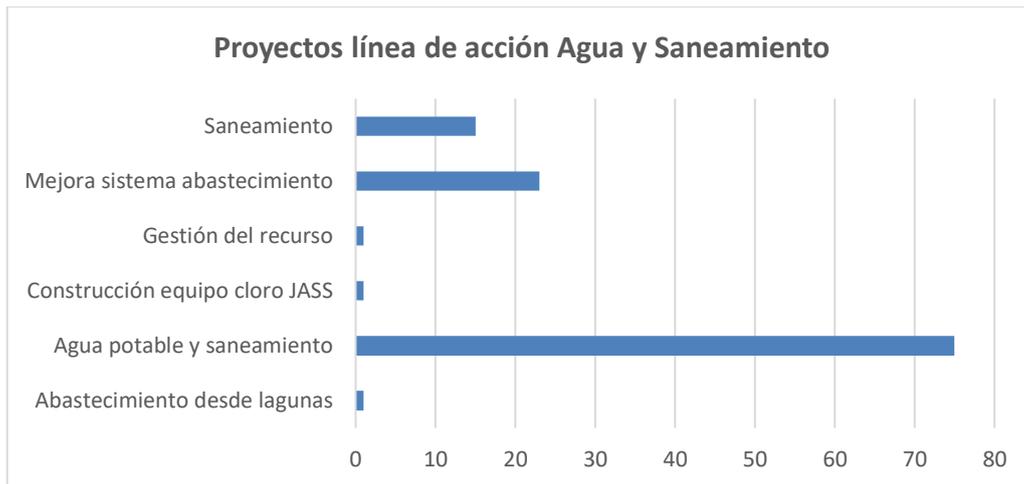


Figura 7. Proyectos según tipo para la línea de acción 1. Fuente: propia

En base a los proyectos identificados, el 64% son proyectos de mejora, rehabilitación o ampliación de agua potable y alcantarillado, el 19% son proyectos relacionados mejoras en sistema de abastecimiento y el 13% de los proyectos están relacionados a saneamiento o alcantarillado sanitario. Solo un proyecto está relacionado a la construcción de equipos de manejo de cloro en las JASS de algunos centros poblados del distrito de Andahuaylas.

5.2.2 Intervenciones en la Línea de acción 2 Uso productivo del Agua

Con el objetivo de conocer la estrategia actual en referencia a la Gestión de los recursos hídricos, se procedió a recopilar los proyectos existentes, los cuales fueron clasificados según la línea de acción de la seguridad hídrica a la que pertenecían.

En lo que se refiere a la línea de acción de agua para usos productivo, se detectaron 105 proyectos, de los cuales 23 todavía no tienen un avance, el resto se encuentra en diferentes porcentajes de avance. Gran parte de estos proyectos corresponden a obras de rehabilitación, mejora o ampliación de sistemas de riego, captaciones o canales (40%) y proyectos de construcción o instalación de sistemas de riego, captación o canales (45%). Todavía de manera incipiente ya aparecen proyectos de tecnificación de riego y de fortalecimiento para el manejo y gestión de las infraestructuras de riego.

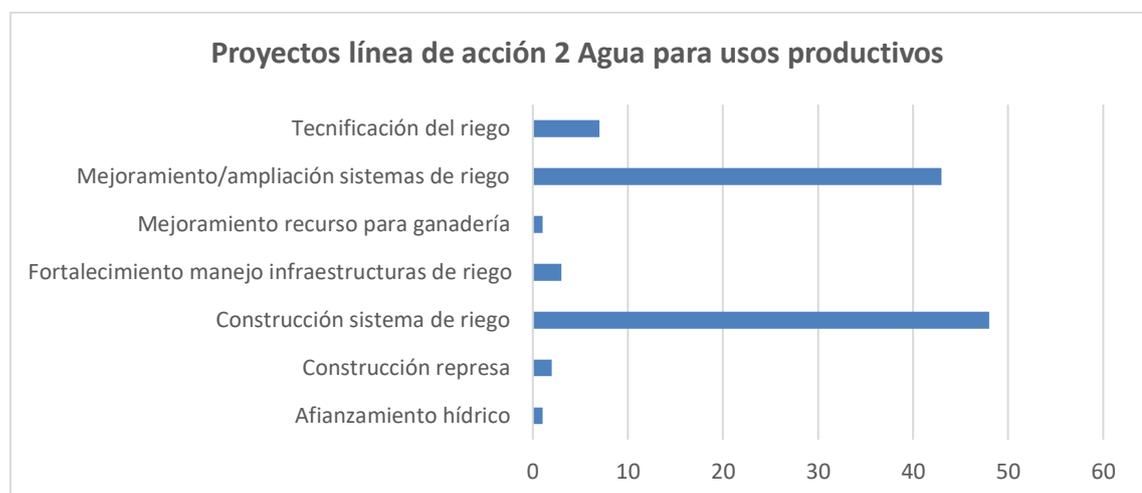


Figura 8. Proyectos según tipo para la línea de acción 2. Fuente: propia

Los proyectos identificados en esta línea de acción están en su totalidad destinados al sector agropecuario, siendo principalmente creación de sistemas de riego, mejoramiento de sistemas de riego, creación y/o mejoramiento de riego tecnificado. En efecto, este sector es el que más aporta al desarrollo y el que más contribuye al PIB de la región. Sin embargo, en los listados de proyectos no se ha encontrado ninguna actuación dirigida a otros sectores como podrían ser las actividades acuícolas, hidroeléctricas o industriales. Los proyectos vinculados a esta línea de acción son considerados a todos los niveles de gobierno y los proyectos existentes parecen responder las necesidades detectadas en el territorio (mejora de sistemas de riego, tecnificación del riego,) aunque no dejan de ser pequeñas actuaciones aisladas y puntuales que no responden a una planificación a nivel de cuenca.

5.2.3 Intervenciones en la Línea de acción 3 Protección y conservación ambiental

Con el objetivo de conocer la estrategia actual en referencia a la Gestión de los recursos hídricos, se procedió a recopilar los proyectos existentes, los cuales fueron clasificados según la línea de acción de la seguridad hídrica a la que pertenecían.

En lo que se refiere a la línea de acción de la conservación de los ecosistemas y recursos hídricos, se detectaron 28 proyectos, de los cuales 6 todavía no tienen un avance, el resto se encuentra en diferentes porcentajes de avance.

Atendiendo a la tipología de proyectos, se observa que la mayoría (13) son referentes a acciones de reforestación y manejo de áreas forestales, impulsadas por los gobiernos regionales. 5 de estos proyectos están vinculados al manejo, control y protección de las áreas naturales protegidas, centrado principalmente en la única área natural protegida de la cuenca el bosque de Puya Raimondi.

4 proyectos están referidos a la recuperación de servicios ecosistémicos, poniendo en valor los recursos de la cuenca. Otros 4 proyectos van orientados a la mejora de la gestión ambiental. Finalmente hay un único proyecto de rehabilitación de una planta de tratamiento de aguas residuales y un único proyecto de recuperación de áreas degradadas.

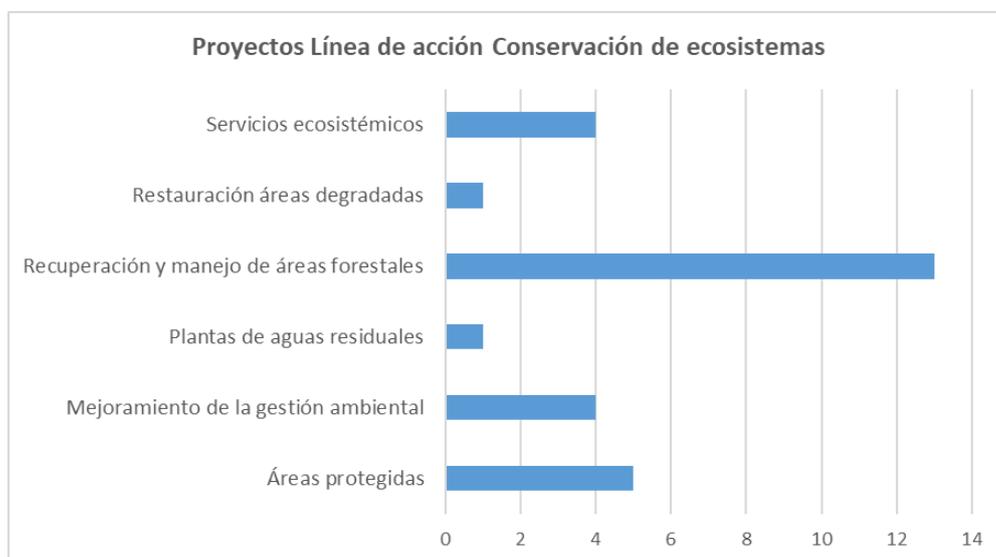


Figura 9. Proyectos según tipo para la línea de acción 3. Fuente: propia

Del análisis de estos proyectos se desprende que existe todavía un incipiente interés en los proyectos de carácter ambiental y de conservación, ya que son pocas actuaciones en comparación a otras líneas de acción. Además, existe una clara una orientación a la conservación de ecosistemas, que es un tema muy relevante y constituye una gran potencialidad para la cuenca.

5.2.4 Intervenciones en la Línea de acción 4 Protección contra eventos extremos

Con el objetivo de conocer la estrategia actual en referencia a la Gestión de los recursos hídricos, se procedió a recopilar los proyectos existentes, los cuales fueron clasificados según la línea de acción de la seguridad hídrica a la que pertenecían.

En lo que se refiere a la línea de acción de protección contra eventos extremos, se detectaron 35 proyectos, de los cuales 6 todavía no tienen un avance, el resto se encuentra en diferentes porcentajes de avance.

Atendiendo a la tipología de proyectos, se observa que la mayoría de los proyectos, un 40%, corresponden a acciones referentes a la capacidad para respuesta frente a emergencia (desarrollo de centros para gestionar desastres, implementación de material para prever desastres), seguido de proyectos para el desarrollo de medidas e infraestructuras de protección. De estas últimas, 3 pertenecen a construcción de defensas ribereñas, el resto se refiere a fortalecimiento de capacidades más vinculadas a los efectos del cambio climático.

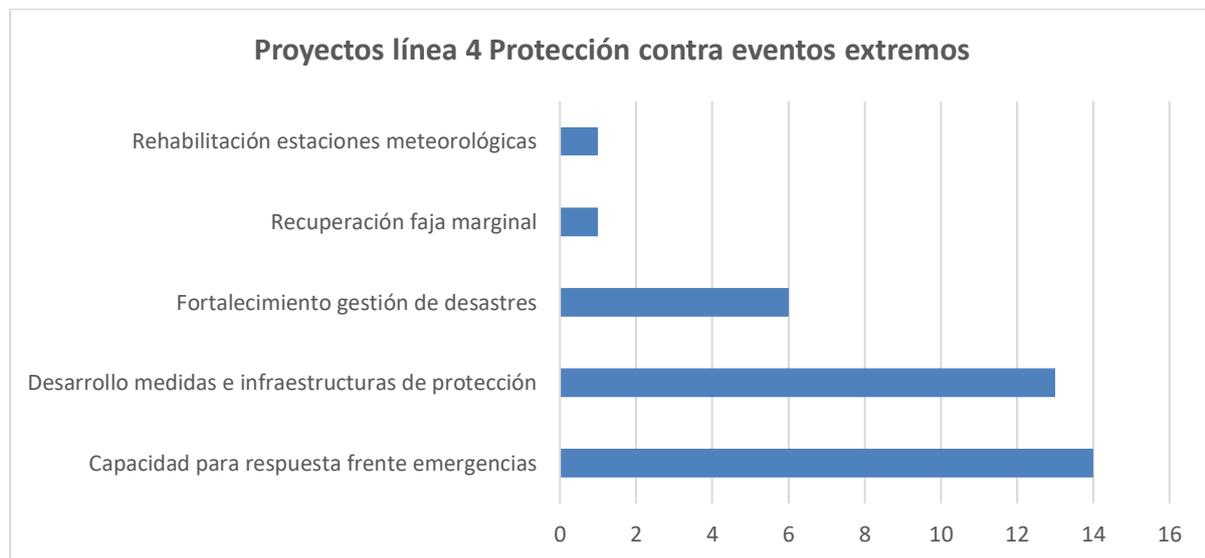


Figura 10. Proyectos según tipo para la línea de acción 4. Fuente: propia

Como se puede observar, los proyectos identificados en esta línea de acción son principalmente aquellos orientados a la capacidad instalada para la preparación y respuesta frente a emergencias y a la formación y conocimiento en Gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático. Solo hay tres (3) proyectos relacionados a la construcción de defensas ribereñas (tramos del río Chumbao y tramos del río Pampas) de un total de 35 proyectos. Los montos de estos tres proyectos son significativamente bajos ya que son actuaciones puntuales derivados de necesidades muy concretas y los tramos a ser protegidos son bastante cortos.

5.2.5 Intervenciones en la Línea de acción 5 Gobernanza para la prevención de conflictos

Con el objetivo de conocer la estrategia actual en referencia a la Gestión de los recursos hídricos, se procedió a recopilar los proyectos existentes, los cuales fueron clasificados según la línea de acción de la seguridad hídrica a la que pertenecían.

En lo que se refiere a la línea de acción de gobernanza y prevención de conflictos sólo se identificaron 6 proyectos, dos de ellos propuestos por los gobiernos regionales. De ellos la mitad aún no han iniciado su implementación.

En los talleres territoriales, si bien los participantes enfatizaron la importancia de la gestión y el desarrollo de capacidades, no hicieron muchas propuestas respecto a esta línea de acción.

Resumen de Proyecto a corto Plazo por la línea de acción

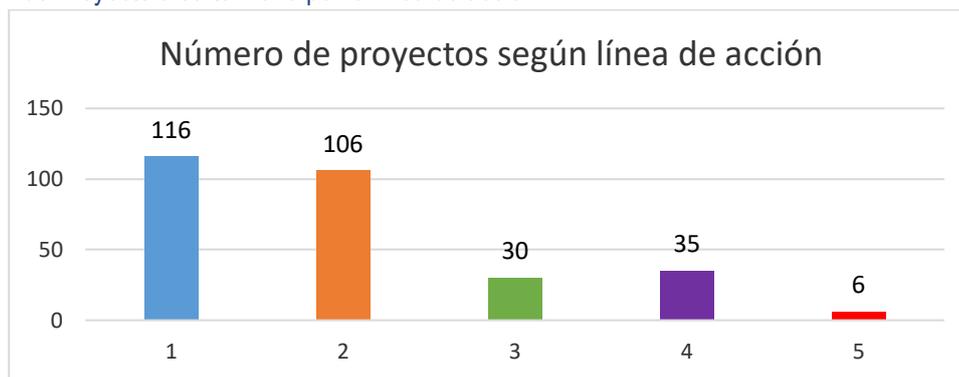


Figura 11. Proyectos por línea de acción de la seguridad hídrica. Fuente: propia

5.3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA ETAPA I

1. Sobre la cuenca:

La información de partida ha sido obtenida de los diferentes organismos públicos y entes privados involucrados en la gestión del agua en la cuenca; dicha información se encuentra todavía muy dispersa.

La cuenca del río Pampas (Unidad Hidrográfica 4998) tiene una extensión de 23 236 km²; se ubica en la región andina del país, en la vertiente del Océano Atlántico. Para un mejor análisis de esta se ha dividido el territorio en 8 Unidades Territoriales. Se trata de una cuenca muy poco antrópica, donde predomina la agricultura y ganadería de subsistencia. Gran parte de su superficie lo componen área de vegetación arbustiva y herbácea, lo que la adecua para ganadería y cultivos transitorios generalmente dispersos en pequeñas parcelas.

En cuanto a la caracterización biótica, la formación ecológica predominante es el tipo páramo (44,3%), es decir, la considerada como “generadora de recurso”.

2. Sobre sus características socioeconómicas

La cuenca Pampas pertenece a 3 regiones: Huancavelica, Ayacucho y Apurímac.

La variación intercensal de los últimos años muestra una estacionariedad sin mayor variación.

Como problemática destaca bajo nivel de enseñanza y falta de infraestructura básica educativa. La tasa promedio de analfabetismo en la cuenca de Pampas es de 17,7%.

La población económicamente activa es de 75%.

El acceso a servicios básicos es deficitario, tan solo el 54,2% de Huancavelica y 67% de Ayacucho tienen acceso al agua potable, y 29,3% y 45,3% tiene servicio de desagüe.

La principal actividad productiva es la agricultura. Generalmente ésta se desarrolla en la parte baja de la cuenca del río Pampas, caracterizada por una alta fragmentación de las parcelas en una topografía accidentada, por ser eminentemente de secano, con uso simultáneo de varias zonas ecológicas, con poca presencia de insumos externos (fertilizantes, pesticidas y semillas mejoradas) y acompañada por una ganadería predominantemente de tipo extensivo.

La ganadería es otra actividad principal que se presenta en la parte media y alta de la cuenca. La existencia de pastos naturales, cultivos de forrajes y pastos cultivados favorecen la crianza del ganado.

Dentro del ámbito de la cuenca Pampas, se hallan asentadas 04 centrales Hidroeléctricas las cuales producen energía eléctrica para los distritos del ámbito de la cuenca Pampas.

El potencial minero del departamento se concentra en la provincia de Lucanas y Parinacochas. La explotación se realiza sobre la base de la pequeña y mediana minería.

3. Sobre los recursos hídricos

La cuenca del río Pampas cuenta con un sistema de transvase que comprende el Sistema Choclococha, el cual está constituido por un conjunto de embalses y obras hidráulicas (Laguna Orccocochoa, embalses Choclococha y Ccaracochoa), que permiten la derivación trasandina de los recursos hídricos regulados y naturales de una parte de la cuenca alta del río Pampas, para incrementar las disponibilidades del río Ica durante el estiaje.

4. Sobre las demandas multisectoriales:

La demanda hídrica total en la cuenca Pampas es 471,71 hm³/año, dividido entre 439,93 hm³/año para uso consuntivo y 31,79 hm³/año para uso no consuntivo.

La demanda hídrica consuntiva para uso poblacional en la cuenca Pampas es de 33,65 hm³/año, siendo la fuente hídrica principal los manantiales.

La demanda hídrica consuntiva para uso agrario en la cuenca Pampas es 404,13 hm³/año siendo la fuente hídrica principal los ríos y quebradas (61,6%), seguido de manantiales (33,4%) y la diferencia es obtenida las lagunas, bofedales y riachuelos

Las Unidades Territoriales Medio Bajo Pampas, Sondondo y Bajo Pampas son las de mayor demanda hídrica en la cuenca con 130,14; 129,96 y 105,80 hm³ respectivamente.

La mayor demanda consuntiva poblacional se encuentra localizada en la zona de cuenca media y baja, específicamente provenientes de las Unidades Territoriales Medio Bajo Pampas y Bajo Pampas. Estas dos unidades territoriales representan juntas más del 70% de la demanda poblacional de la cuenca.

La mayor demanda consuntiva agraria se encuentra localizada en las Unidades Territoriales Sondondo, Medio Bajo Pampas y Bajo Pampas. Estas tres unidades territoriales representan juntas el 76,5% de la demanda agraria de la cuenca.

5. Sobre Calidad:

El principal problema de la cuenca del río Pampas es la contaminación microbiológica, que afecta fundamentalmente a la parte media y baja, aunque también al río Vischongo, y que está provocada por la existencia de numerosos vertimientos de aguas residuales domésticas.

Hay que destacar que en otros puntos localizados en el cauce principal del río Pampas se han obtenido valores elevados de Coliformes termotolerantes y *Escherichia coli*, aunque no se han identificado intervenciones con las que relacionarlos. Mientras que en otras zonas como la cuenca Sora o el río Chincheros a pesar de recibir vertimientos de aguas residuales urbanas la calidad es buena, debido probablemente a la capacidad de autodepuración de las aguas.

Por otro lado, al tratarse de cuenca con una alta mineralización, existe mucha labor minera informal que ocasiona que haya una cantidad de material que sea arrastrado, principalmente en época de lluvias y avenidas. Esto genera problemas puntuales por el alto contenido en inorgánicos o metales.

Debido a la naturaleza volcánica de los suelos, se presentan contenidos elevados de boro y arsénico en las aguas de los ríos de Alto Pampas, Caracha, Medio Alto, Sondondo y Medio Pampas.

Respecto Laguna Choclococha, se detecta una cierta eutrofización con altos contenidos en fósforo.

6. Sobre sus infraestructuras

A nivel de cuenca, las estructuras de mayor magnitud de encuentran ubicadas en la cabecera de la subcuenca Alto Pampas, conformado por el sistema Choclococha (220 hm³ regulados), sin embargo, esta infraestructura tiene como finalidad suplir la demanda de la cuenca Ica.

Las reservas útiles de recurso hídrico (represamientos) en la cuenca Pampas, se encuentran localizadas en zona baja de la cuenca, específicamente en las cabeceras de los ríos Chumbao, Huancaray, Pirios y Qda Tocsama. El volumen máximo acumulado de estos represamientos suma 32.78 hm³.

Las unidades territoriales Medio Baja Pampas y Bajo Pampas, son las de mayor concentración de estructura hidráulica, siendo esta última (UT Bajo Pampas), la de mayor número de estructuras de almacenamiento (lagunas represadas). Ambas unidades territoriales cuentan con el mayor potencial de producción agrícola.

A excepción de las unidades territoriales Medio Baja Pampas y Bajo Pampas, el resto de ellas no evidencia mucho desarrollo en cuanto a infraestructura hidráulica, siendo el extremo más desfavorable el caso de las unidades territoriales Chicha y Caracha.

7. Sobre el Balance Hídrico:

El balance global oferta – demanda de la cuenca del Pampas, con una oferta disponible de 8 064 hm³/a y una demanda total de 446,5 hm³/a, indica una situación de déficit por un volumen promedio de 22,2 hm³/a. Esto conllevó a realizar un análisis más desagregado a nivel de unidades territoriales, que permitiera identificar la problemática específica de cada una ellas.

Los balances específicos por unidades territoriales arrojaron como resultado: Situación de déficit en las unidades territoriales Sondondo y Bajo Pampas con un déficit promedio de 16,9 y 3,9 hm³/a respectivamente; situación de ligero déficit en las unidades territoriales Medio Bajo Pampas, Medio

Alto Pampas y Torobamba con un déficit promedio de 1,3; 0,07 y 0,04 hm³/a respectivamente; y situación de superávit de oferta en las unidades territoriales Alto Pampas, Caracha y Chicha.

Con respecto a la unidad territorial Sondondo: espacialmente los mayores déficits se encuentran ubicados en la cuenca media y baja del río Sondondo, debido a que en estas zonas se encuentra la mayor demanda agrícola y temporalmente los déficits se registran con mayor intensidad y evidencia en los de setiembre a noviembre (estiaje).

Con respecto a la unidad territorial Bajo Pampas: la situación de déficits no se encuentra en el propio cauce del río Pampas, sino en la cuenca alta y media del río Chumbao, siendo los meses de mayo a agosto (estiaje), donde se evidencia dichos déficits.

La unidad territorial Medio Bajo Pampas, podría presentar un potencial problema de déficit en la temporada de estiaje, debido a que la demanda promedio llega a representar el 95,4%.

8. Sobre la línea de acción 1

No se dispone de plantas de tratamiento suficientes que aseguren el acceso a agua potable en condiciones a toda la población. En las zonas rurales el saneamiento es todavía precario. Existe una falta de plantas de tratamiento de residuos que eviten la contaminación de las aguas y condicionen la salubridad.

Se necesita una mayor capacitación en gestión del recurso hídrico, además que hay una falta de articulación institucional en lo referente a agua y saneamiento.

Los proyectos existentes al corto plazo se basan en pequeñas obras de mejoramiento, ampliación o rehabilitación de las actuales redes de manera local. Se detecta una falta de proyectos en la capacitación en el manejo y operación y mantenimiento de las infraestructuras.

9. Sobre la línea de acción 2

El principal problema detectado es la falta de recurso para cubrir las necesidades de agua para usos productivos, base del desarrollo socioeconómico de la cuenca. La falta de disponibilidad se agravará con la demanda creciente del recurso.

La infraestructura existente está en mal estado y resulta insuficiente para las demandas actuales. La tecnificación del riego, como principal actividad productiva, permitiría una mayor eficiencia del uso del agua. En ciertas zonas de la cuenca (UT Chicha, Caracha) se observa, además, una falta de infraestructura que agrava el problema de disponibilidad hídrica.

Es necesaria una mayor articulación institucional, así como una mayor capacitación en manejo del recurso y operación y mantenimiento de las infraestructuras.

Los proyectos existentes al corto plazo están en su totalidad destinados al sector agropecuario, siendo principalmente creación de sistemas de riego, mejoramiento de sistemas de riego, creación y/o mejoramiento de riego tecnificado. La estrategia actual de gestión de recurso para usos productivos no contempla otros sectores como podrían ser las actividades acuícolas, hidroeléctricas o industriales. En cualquier caso, son pequeñas actuaciones aisladas y puntuales que no responden a una planificación a nivel de cuenca.

10. Sobre la línea de acción 3

Existen problemas de contaminación en toda la cuenca del Pampas, debidos principalmente a las actividades antrópicas, vertimiento de aguas residuales y mala disposición de los residuos. En cuanto a ecosistemas existe un problema de deforestación y cambios de uso del suelo.

La calidad del agua se monitorea en toda la cuenca, sin embargo, no se efectúan acciones de fiscalización o control de los vertimientos o disposición de residuos. Existe una falta de plantas de tratamiento, así como de proyectos de rellenos sanitarios o gestión de la disposición de los residuos sólidos.

En los últimos años se ha incrementado la preocupación por la recuperación de ecosistemas y la valorización económica de los recursos. Los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos constituyen una medida de gestión integrada de la cuenca, sin embargo, todavía se encuentran en situación incipiente.

Del análisis de los proyectos a corto plazo se desprende que existe todavía un incipiente interés en los proyectos de carácter ambiental y de conservación, ya que son pocas actuaciones en comparación a otras líneas de acción. Además, existe una clara orientación a la conservación de ecosistemas, es destacable el hecho que no existan proyectos referidos a la mejora de la calidad del agua o al control de los vertimientos o disposición de residuos.

11. Sobre la línea de acción 4

Los eventos extremos más recurrentes son, a parte de las inundaciones y los huaicos, las sequías y heladas, lo que genera daños importantes y limita el desarrollo socioeconómico.

Se debe poner énfasis en acciones destinadas a la mitigación de daños por sequía (el año 2020 se viene produciendo un fenómeno de “Niña”). Asimismo, las consecuencias de las heladas, especialmente en el Alto Pampas, son cada vez más recurrentes y necesitan de acciones.

La percepción de los actores es que la preparación ante estos riesgos es prácticamente inexistente. Es necesaria una mayor capacitación ante adaptación y/o mitigación de los efectos de eventos extremos, así como la creación de infraestructuras de protección de manera articulada.

Se necesita la implementación de un sistema de alerta temprana, que a su vez necesita la implementación de estaciones foronómicas y climáticas que puedan enviar datos en tiempo real.

Los proyectos a corto plazo están principalmente orientados a la capacidad para la preparación y respuesta frente a emergencias y a la formación y conocimiento en Gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático. Algunas actuaciones en cuanto a infraestructuras de protección son muy puntuales, en pequeños tramos y sin articulación con otras actuaciones o medidas.

No existen proyectos actuales en referencia a fajas marginales o disminución de la vulnerabilidad. Por otra parte, todas las medidas y actuaciones se orientan a inundaciones y huaicos, dejando de lado otros eventos graves de la cuenca como sequías y heladas.

12. Sobre la línea de acción 5

Los CRHC, son órganos de la ANA cuya finalidad es: lograr la participación y permanente de los GR, GL, sociedad civil, OUA, CC.CC, CC. NN y demás integrantes del SNGRH que intervienen en la cuenca. Su

objetivo es participar en la planificación, coordinación y concertación del aprovechamiento sostenible de RH en sus respectivos ámbitos, mediante el PGRH de Cuenca.

Siendo la elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca Pampas un proceso relativamente nuevo podemos afirmar que aun constituye un desafío:

- Que sus miembros actúen con roles y metas de planificación claras dado que el Plan aún está en proceso de elaboración.
- Que se desarrollen actividades y/o proyectos sin duplicar recursos
- Que exista una participación fluida de todos sus miembros

La cuenca de Pampas alberga una importante cantidad de instituciones vinculadas a la gestión del agua lo que significa un potencial para la gobernanza del agua, pero sin embargo tiene una incipiente articulación. Sobre esta situación la institución clave es el Consejo de Recursos Hídricos de cuenca cuya acción central es el proceso de planificación.

A diferencia de los grupos temáticos, en los grupos territoriales donde la gobernanza tiene mayor se discute y delinear, pero no llegan a presentarse, al parecer porque son difíciles de definir y porque existe una cultura que identifica proyectos con obras.

6. RESULTADOS DE LA ETAPA 2: SITUACIÓN DE LA GIRH AL AÑO 2050

6.1 OFERTA Y DEMANDA DEL BALANCE HÍDRICO CONSIDERADOS PARA EL HORIZONTE 2050

6.1.1 Oferta de agua

La oferta media de cada subcuenca manejada en el modelo de gestión 2050, se presenta en la tabla adjunta.

Subcuenca	Oferta Media (hm ³)				Caudal Medio (m ³ /s)			
	Situación Actual		Cambio Climático 8.5 al 2050		Situación Actual		Cambio Climático 8.5 al 2050	
	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total
R01 Orcococha (Cabecera Pampas)	38,3	38,3	38,5	38,5	1,2	1,2	1,2	1,2
R02 PETACC Choclococha	82,5	82,5	83,0	83,0	2,6	2,6	2,6	2,6
R03 PETACC Ccaracocha NC	33,3	33,3	33,2	33,2	1,1	1,1	1,1	1,1
R04 PETACC Ccaracocha C	13,3	13,3	13,4	13,4	0,4	0,4	0,4	0,4
R05 Carhuancho	178,5	178,5	178,7	178,7	5,7	5,7	5,7	5,7
R06 Chalhuamayo	528,6	528,6	529,7	529,7	17,0	17,0	16,8	16,8
R07 PETACC Supaymayo NC	6,3	6,3	6,3	6,3	0,2	0,2	0,2	0,2
R08 Allpachanca	512,4	512,4	515,7	515,7	16,4	16,4	16,4	16,4
R09 Caracha	320,7	1 050	321,4	1 051,8	10,3	33,7	10,2	33,4
R091 Urubamba	185,5	185,5	184,9	184,9	6,0	6,0	5,9	5,9
R092 Quiscaytambo	330,1	330,1	331,1	331,1	10,6	10,6	10,5	10,5

Subcuenca	Oferta Media (hm ³)				Caudal Medio (m ³ /s)			
	Situación Actual		Cambio Climático 8.5 al 2050		Situación Actual		Cambio Climático 8.5 al 2050	
	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total
R093 Cellomayo	213,7	213,7	214,5	214,5	6,8	6,8	6,8	6,8
R10 Ccuenhuamayo	367,6	367,6	373,3	373,3	11,8	11,8	11,8	11,8
R11 Llusita	30,0	30,0	30,0	30,0	1,0	1,0	1,0	1,0
R12 Alto Vischongo	250,8	250,8	256,5	256,5	8,0	8,0	8,1	8,1
R121 Bajo Vischongo	103,3	354,1	105,1	361,5	3,3	11,3	3,3	11,5
R13 Taca	167,3	167,3	170,3	170,3	5,4	5,4	5,4	5,4
R14 Sondondo	252,9	876,0	253,5	882,1	8,1	28,1	8,0	28,0
R141 Mayo Negro	249,0	249,0	251,0	251,0	8,0	8,0	8,0	8,0
R142 Pacchanja	374,1	374,1	377,7	377,7	12,0	12,0	12,0	12,0
R15 Medio Pampas	145,8	145,8	148,7	148,7	4,7	4,7	4,7	4,7
R16 Yanamayo	148,2	977,2	148,4	985,8	4,8	31,3	4,7	31,3
R161 Larcaay	269,3	269,3	270,2	270,2	8,6	8,6	8,6	8,6
R162 Chicha	559,7	559,7	567,1	567,1	17,9	17,9	18,0	18,0
R17 Alto Huancaray	176,6	176,6	180,0	180,0	5,7	5,7	5,7	5,7
R171 Bajo Huancaray	238,9	415,5	244,4	424,4	7,6	13,3	7,7	13,5
R18 Marcelino Serna	456,9	456,9	467,1	467,1	14,6	14,6	14,8	14,8
R19 Cullay	307,3	307,3	313,4	313,4	9,8	9,8	9,9	9,9
R20 Alto Torobamba	117,4	117,4	119,2	119,2	3,7	3,7	3,8	3,8
R201 Bajo Torobamba	136,5	253,9	138,6	257,8	4,4	8,1	4,4	8,2
R21 Chacabamba	424,2	424,2	431,7	431,7	13,5	13,5	13,7	13,7
R22 Alto Chumbao	18,3	18,3	18,3	405,9	0,6	0,6	0,6	12,9
R221 Medio Chumbao	60,6	78,9	62,3	62,3	1,9	2,5	2,0	2,0
R222 Bajo Chumbao	317,5	396,4	325,4	325,4	10,1	12,6	10,3	10,3
R23 Kaquiabamba	432,0	432,0	442,2	442,2	13,8	13,8	14,0	14,0
TOTAL	8 047,5	8 047,5	8 144,5	8 144,5	257,7	257,7	258,3	258,3

Tabla 11. Valores de oferta natural media 1964-2016 aplicadas en las alternativas del modelo de gestión 2050. Fuente: Elaboración propia

Las series de oferta total anual de agua y media mensual de la cuenca consideradas en el modelo se representa en las figuras adjuntas.

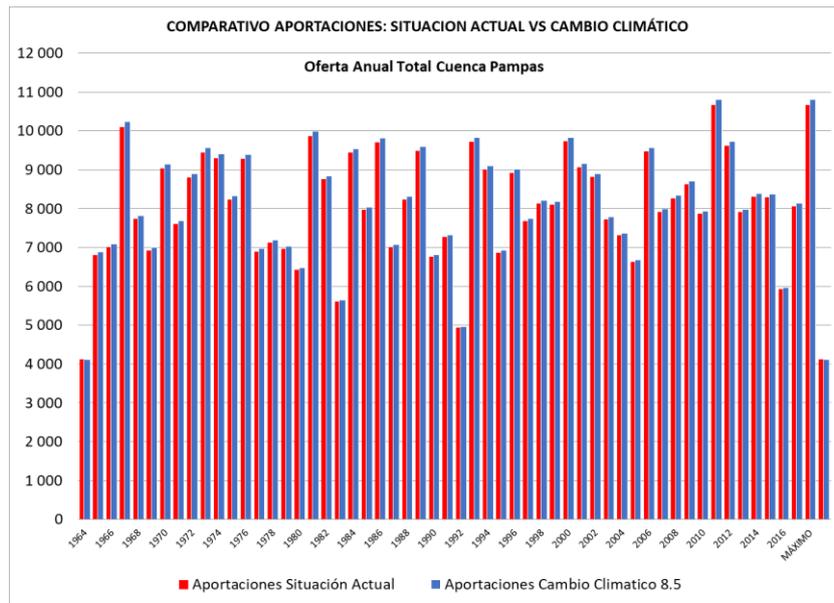


Figura 12. Comparativo de aportaciones anuales (hm³) con cambio climático a 2050. Fuente: Elaboración propia.

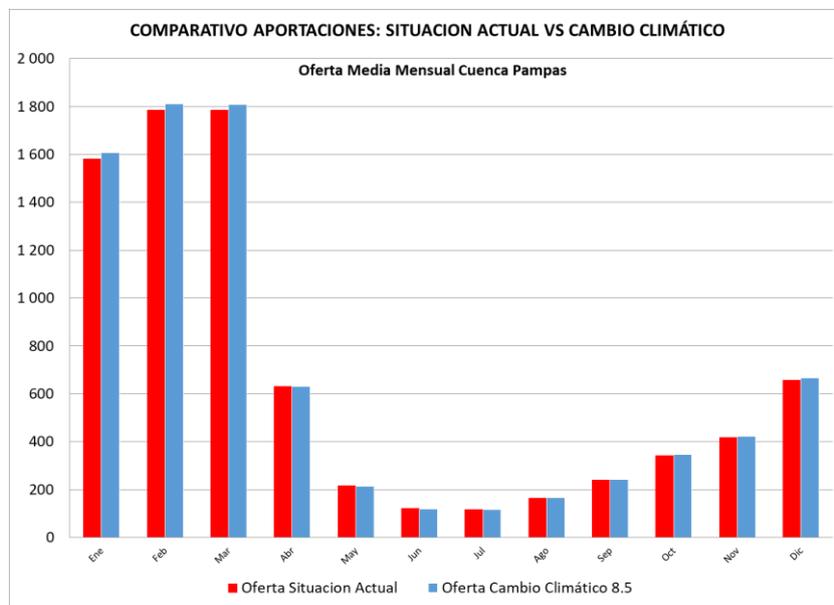


Figura 13. Comparativo de aportaciones promedios mensuales (hm³) con cambio climático a 2050. Fuente: Elaboración propia.

6.12 Demanda de agua

Demanda poblacional

Se presenta los valores de demanda poblacional conforme a las hipótesis de crecimiento tendencial y crecimiento en polos económicos.

Demanda poblacional 2050 (Crecimiento Tendencial)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Estatus ¹ de nodo
D002 Allpachanca_POB	41 014	37 164	41 086	39 734	41 028	39 696	41 003	40 740	40 806	39 722	39 440	40 920	482 358	Existente
D003 Allpachanca_POBC	40 924	36 844	40 852	39 561	40 910	39 599	40 935	41 198	41 132	39 573	39 855	41 018	482 396	Existente
D004 Alto_Chumbao_POBN	265	240	265	256	265	256	265	265	265	256	256	265	3 124	Existente
D008 Alto_Huancaray_POB	62 927	56 837	62 927	60 895	62 927	60 895	62 900	62 927	62 927	60 895	60 895	62 927	740 883	Existente
D009 Alto_Huancaray_POBC	10 392	9 387	10 392	10 059	10 392	10 059	10 419	10 392	10 392	10 059	10 059	10 392	122 398	Existente
D012 Alto_Torobamba_POB	60 524	54 816	60 605	58 570	60 443	58 413	60 281	60 198	60 035	58 256	58 177	60 361	710 678	Existente
D013 Alto_Torobamba_POBC	71 218	64 177	71 137	68 923	71 299	69 080	71 461	71 544	71 707	69 237	69 316	71 381	840 481	Existente
D015 Alto_Vischongo_POB	111 708	103 553	108 640	91 542	89 310	80 431	79 977	79 448	77 793	78 392	76 278	89 082	1 066 153	Existente
D019 Bajo_Chumbao_POB	418 557	378 083	418 651	405 114	418 583	404 961	418 402	418 276	418 316	404 921	404 745	418 582	4 927 190	Existente
D022 Bajo_Huancaray_POB	74 314	67 121	74 285	71 950	74 283	71 949	74 313	74 313	74 111	71 918	71 882	74 245	874 685	Existente
D023 Bajo_Huancaray_POBC	16 087	14 532	16 116	15 535	16 118	15 536	16 088	16 088	16 293	15 568	15 603	16 159	189 724	Existente
D026 Bajo_Torobamba_POB	48 159	43 522	48 177	46 614	48 133	46 429	47 948	47 790	47 790	46 527	46 399	48 133	565 617	Existente
D028 Bajo_Vischongo_POBN	15 371	13 797	15 340	14 882	15 440	15 002	15 551	15 600	15 646	15 087	15 140	15 513	182 369	Existente
D029 Caracha_POBN	2 144	1 936	2 144	2 075	2 144	2 075	2 144	2 144	2 144	2 075	2 075	2 144	25 244	Existente
D030 Carhuancha_POBN	4 999	4 515	4 999	4 838	4 999	4 838	4 999	4 999	4 999	4 838	4 838	4 999	58 860	Existente
D034 Ccuenuamayo_POB	88 106	80 203	88 778	85 670	88 114	84 798	87 502	86 675	97 751	84 752	83 833	88 150	1 044 332	Existente
D035 Ccuenuamayo_POBC	18 453	16 044	17 781	17 452	18 445	18 324	19 057	19 884	8 808	18 370	19 289	18 409	210 316	Existente
D037 Cellomayo_POB	18 965	17 225	24 676	18 584	18 980	18 276	18 853	18 845	18 826	18 238	18 222	18 863	228 551	Existente
D038 Cellomayo_POBC	8 800	7 853	3 089	8 286	8 785	8 594	8 912	8 920	8 939	8 632	8 648	8 902	98 356	Existente
D040 Chacabamba_POB	84 805	81 236	84 718	80 755	83 888	80 077	82 630	82 062	85 702	81 005	80 020	83 948	990 848	Existente
D041 Chacabamba_POBC	29 668	22 125	29 742	30 336	30 612	30 737	32 061	32 719	28 876	29 852	30 957	30 579	358 264	Existente
D042 Chalhuamayo_POBN	12 722	11 491	12 722	12 312	12 722	12 312	12 722	12 722	12 722	12 312	12 312	12 722	149 793	Existente
D044 Chicha_POB	16 128	14 569	16 128	15 606	16 128	15 589	16 081	16 071	16 081	15 589	15 552	16 128	189 646	Existente
D045 Chicha_POBC	87 272	78 823	87 272	84 459	87 272	84 476	87 319	87 329	87 319	84 476	84 513	87 272	1 027 804	Existente
D047 Cullay_POB	91 765	83 086	99 689	88 549	91 300	88 234	91 102	91 025	90 647	88 253	87 880	91 475	1 083 006	Existente
D053 Kaquiabamba_POB	139 556	126 811	140 092	134 972	138 827	133 909	137 782	137 359	136 524	132 916	132 418	138 492	1 629 660	Existente
D054 Kaquiabamba_POBC	74 860	66 856	74 325	72 528	75 590	73 591	76 634	77 057	77 892	74 584	75 083	75 925	894 925	Existente
D056 Larcay_POBN	7 730	6 981	7 730	7 480	7 730	7 480	7 730	7 730	7 730	7 480	7 480	7 730	91 013	Existente
D057 Llusita_POBN	153	139	153	149	153	149	153	153	153	149	149	153	1 806	Existente
D059 Marcelino_Serna_POB	374 119	337 957	374 113	362 028	374 037	361 954	373 935	377 486	373 793	361 833	369 109	373 983	4 414 349	Existente
D060 Mayo_Negro_POBN	38 650	34 802	38 590	37 405	38 709	37 519	38 827	39 888	39 011	37 637	37 694	39 137	457 869	Existente
D062 Medio_Chumbao_POB	204 216	184 451	204 216	197 625	204 216	197 625	204 216	204 216	204 172	197 625	197 625	204 216	2 404 418	Existente
D064 Medio_Pampas_POBN	14 579	13 200	14 633	14 196	14 685	14 223	14 715	14 747	14 807	14 315	14 301	14 759	173 160	Existente

¹ Estatus con respecto al modelo de gestión en la situación actual

Demanda poblacional 2050 (Crecimiento Tendencial)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Estatus ¹ de nodo
D067 Pacchanja_POB	57 018	52 065	57 536	55 517	57 191	55 219	56 901	56 762	56 619	54 891	54 795	56 950	671 466	Existente
D068 Pacchanja_POBC	5 701	4 585	5 183	5 179	5 528	5 477	5 818	5 957	6 100	5 805	5 901	5 769	67 001	Existente
D069 PETACC_Ccaracocha_C_POBN	23	21	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	274	Existente
D070 PETACC_Ccaracocha_NC_POBN	981	886	981	950	981	950	981	981	981	950	950	981	11 553	Existente
D071 PETACC_Choclococha_POBN	1 618	1 462	1 618	1 566	1 618	1 566	1 618	1 618	1 618	1 566	1 566	1 618	19 052	Existente
D073 PETACC_Orcococha_POB	698	630	698	675	698	675	698	698	698	675	675	698	8 213	Existente
D074 PETACC_Orcococha_POBCN	6 213	5 611	6 213	6 012	6 213	6 012	6 213	6 213	6 213	6 012	6 012	6 213	73 147	Existente
D075 PETACC_Supaymayo_POBN	28	25	28	27	28	27	28	28	28	27	27	28	329	Existente
D077 Quiscaytambo_POB	14 472	13 087	14 181	13 773	14 411	14 021	14 490	14 489	14 472	14 006	14 021	14 473	169 898	Existente
D078 Quiscaytambo_POBC	18 120	16 351	18 411	17 768	18 181	17 520	18 102	18 103	18 120	17 535	17 520	18 119	213 848	Existente
D079 Sondondo_POBN	3 976	5 397	5 976	5 783	5 976	5 783	5 976	5 976	5 976	5 783	5 783	5 976	68 361	Existente
D082 Taca_POB	27 197	24 566	27 197	26 322	27 197	26 322	27 178	27 144	27 144	26 322	26 270	27 197	320 054	Existente
D083 Taca_POBC	26 041	23 520	26 041	25 199	26 041	25 199	26 060	26 094	26 094	25 199	25 251	26 041	306 782	Existente
D086 Urubamba_POB	321	290	321	311	321	311	321	321	321	311	311	321	3 784	Existente
D087 Urubamba_POBC	1 846	1 667	1 846	1 786	1 846	1 786	1 846	1 846	1 846	1 786	1 786	1 846	21 730	Existente
D088 Yanamayo_POBN	2 944	2 660	2 946	2 850	2 946	2 850	2 947	2 947	2 947	2 850	2 850	2 946	34 683	Existente
D100 POB_EPS_Talavera	186 264	168 237	186 264	180 256	186 264	180 256	186 264	186 264	186 264	180 256	180 256	186 264	2 193 108	Existente
D101 POB_Municipio_Talavera	123 106	111 193	123 106	119 135	123 106	119 135	123 106	123 106	123 106	119 135	119 135	123 106	1 449 476	Existente
D108 Bajo_Vischongo_POB	27 879	25 267	27 910	26 973	27 810	26 853	27 699	27 650	27 604	26 768	26 715	27 737	326 865	Existente
D121 Larcaay_POB	6 336	5 725	6 336	6 134	6 336	6 134	6 336	6 336	6 336	6 134	6 134	6 336	74 610	Existente
D128 Mayo_Negro_POB	15 946	14 510	16 006	15 430	15 887	15 316	15 769	14 708	15 585	15 198	15 141	15 459	184 955	Existente
D130 POB_JUA_San_Jeronimo	658 265	594 562	658 265	637 031	658 265	637 031	658 265	658 265	658 265	637 031	637 031	658 265	7 750 543	Existente
D131 POB_EMSAP_Andahuaylas	259 492	234 380	259 492	251 122	259 492	251 122	259 492	259 492	259 492	251 122	251 122	259 492	3 055 312	Existente
D133 Medio_Pampas_POB	2 208	1 962	2 154	2 049	2 102	2 022	2 072	2 040	1 980	1 930	1 944	2 028	24 491	Existente
D137 Sondondo_POB	2 562	508	562	544	562	544	562	562	562	544	544	562	8 618	Existente
D140 Yanamayo_POB	2 121	1 915	2 120	2 052	2 120	2 052	2 119	2 119	2 119	2 052	2 052	2 120	24 959	Existente
Total general (m³)	3 740 528	3 381 458	3 745 477	3 603 406	3 717 608	3 591 291	3 707 801	3 710 554	3 704 624	3 589 251	3 593 857	3 717 532	43 803 387	
Total general (hm³)	3,74	3,38	3,75	3,60	3,72	3,59	3,71	3,71	3,70	3,59	3,59	3,72	43,80	

Tabla 12. Demandas poblaciones al 2050: Hipótesis crecimiento tendencial en m³. Fuente: Elaboración propia.

Demanda poblacional 2050 (Polos Económicos)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Estatus ² de nodo
D002 Allpacancha_POB	29 919	27 112	29 972	28 985	29 929	28 957	29 910	28 767	29 715	29 764	28 976	29 849	351 855	Existente
D003 Allpacancha_POBC	30 436	27 402	30 383	29 422	30 426	29 451	30 444	29 641	30 640	30 591	29 431	30 506	358 772	Existente
D004 Alto_Chumbao_POBN	265	240	265	256	265	256	265	256	265	265	256	265	3 124	Existente
D008 Alto_Huancaray_POB	62 723	56 652	62 723	60 698	62 723	60 698	62 696	60 698	62 723	62 723	60 698	62 723	738 480	Existente
D009 Alto_Huancaray_POBC	10 392	9 387	10 392	10 059	10 392	10 059	10 419	10 059	10 392	10 392	10 059	10 392	122 398	Existente
D012 Alto_Torobamba_POB	42 223	38 241	42 280	40 860	42 167	40 750	42 054	40 586	41 996	41 882	40 641	42 109	495 789	Existente
D013 Alto_Torobamba_POBC	49 684	44 772	49 627	48 083	49 740	48 192	49 853	48 357	49 911	50 025	48 302	49 797	586 343	Existente
D015 Alto_Vischongo_POB	103 046	95 634	99 928	83 129	80 737	72 309	71 684	68 329	71 478	69 477	70 216	80 500	966 467	Existente
D019 Bajo_Chumbao_POB	418 557	378 083	418 651	405 114	418 583	404 961	418 402	404 745	418 276	418 316	404 921	418 582	4 927 190	Existente
D022 Bajo_Huancaray_POB	74 314	67 121	74 285	71 950	74 283	71 949	74 313	71 882	74 313	74 111	71 918	74 245	874 685	Existente
D023 Bajo_Huancaray_POBC	16 087	14 532	16 116	15 535	16 118	15 536	16 088	15 603	16 088	16 293	15 568	16 159	189 724	Existente
D026 Bajo_Torobamba_POB	33 597	30 362	33 609	32 519	33 579	32 390	33 450	32 369	33 340	33 340	32 458	33 579	394 590	Existente
D028 Bajo_Vischongo_POBN	7 597	6 819	7 582	7 356	7 631	7 415	7 686	7 483	7 710	7 733	7 457	7 667	90 138	Existente
D029 Caracha_POBN	1 315	1 188	1 315	1 273	1 315	1 273	1 315	1 273	1 315	1 315	1 273	1 315	15 486	Existente
D030 Carhuancha_POBN	2 471	2 232	2 471	2 391	2 471	2 391	2 471	2 391	2 471	2 471	2 391	2 471	29 092	Existente
D034 Ccuenuamayo_POB	62 800	57 186	63 300	61 076	62 830	60 473	62 409	59 787	61 805	68 653	60 471	62 892	743 681	Existente
D035 Ccuenuamayo_POBC	13 724	11 933	13 224	12 980	13 718	13 628	14 173	14 346	14 788	6 551	13 663	13 691	156 418	Existente
D037 Cellomayo_POB	12 496	11 345	16 000	12 234	12 505	12 045	12 427	12 012	12 423	12 411	12 022	12 434	150 354	Existente
D038 Cellomayo_POBC	5 398	4 818	1 895	5 083	5 389	5 272	5 467	5 305	5 472	5 484	5 295	5 461	60 338	Existente
D040 Chacabamba_POB	79 446	76 365	79 349	75 827	78 553	74 922	77 456	75 004	76 963	80 439	75 889	78 638	928 852	Existente
D041 Chacabamba_POBC	29 668	22 125	29 742	30 336	30 612	30 737	32 061	30 957	32 719	28 876	29 852	30 579	358 264	Existente
D042 Chalhuamayo_POBN	9 462	8 546	9 462	9 157	9 462	9 157	9 462	9 157	9 462	9 462	9 157	9 462	111 406	Existente
D044 Chicha_POB	15 670	14 156	15 670	15 163	15 670	15 146	15 623	15 109	15 613	15 623	15 146	15 670	184 263	Existente
D045 Chicha_POBC	87 272	78 823	87 272	84 459	87 272	84 476	87 319	84 513	87 329	87 319	84 476	87 272	1 027 804	Existente
D047 Cullay_POB	86 174	78 036	94 098	83 138	85 709	82 823	85 511	82 527	85 433	85 222	82 899	85 884	1 017 454	Existente
D053 Kaquiabamba_POB	139 556	126 811	140 092	134 972	138 827	133 909	137 782	132 418	137 359	136 524	132 916	138 492	1 629 660	Existente
D054 Kaquiabamba_POBC	74 860	66 856	74 325	72 528	75 590	73 591	76 634	75 083	77 057	77 892	74 584	75 925	894 925	Existente
D056 Larcay_POBN	4 258	3 845	4 258	4 120	4 258	4 120	4 258	4 120	4 258	4 258	4 120	4 258	50 129	Existente
D057 Llusita_POBN	94	85	94	91	94	91	94	91	94	94	91	94	1 108	Existente
D059 Marcelino_Serna_POB	367 788	332 240	367 783	355 900	367 707	355 827	367 605	362 982	371 157	367 463	355 706	367 654	4 339 813	Existente
D060 Mayo_Negro_POBN	23 206	20 895	23 170	22 458	23 241	22 527	23 312	22 632	23 949	23 423	22 598	23 498	274 908	Existente
D062 Medio_Chumbao_POB	204 216	184 451	204 216	197 625	204 216	197 625	204 216	197 625	204 216	204 172	197 625	204 216	2 404 418	Existente
D064 Medio_Pampas_POBN	7 206	6 524	7 233	7 017	7 258	7 030	7 273	7 068	7 289	7 319	7 075	7 295	85 586	Existente

² Estatus con respecto al modelo de gestión en la situación actual

Demanda poblacional 2050 (Polos Económicos)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Estatus ² de nodo
D067 Pacchanja_POB	33 179	30 313	33 494	32 314	33 284	32 133	33 108	31 877	33 024	32 939	31 937	33 140	390 742	Existente
D068 Pacchanja_POBC	3 423	2 753	3 112	3 109	3 319	3 288	3 493	3 543	3 576	3 662	3 485	3 464	40 228	Existente
D069 PETACC_Ccaracocha_C_POBN	11	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	135	Existente
D070 PETACC_Ccaracocha_NC_POBN	485	438	485	470	485	470	485	470	485	485	470	485	5 710	Existente
D071 PETACC_Choclococha_POBN	1 256	1 135	1 256	1 215	1 256	1 215	1 256	1 215	1 256	1 256	1 215	1 256	14 786	Existente
D073 PETACC_Orcococha_POB	541	489	541	524	541	524	541	524	541	541	524	541	6 373	Existente
D074 PETACC_Orcococha_POBCN	3 071	2 773	3 071	2 971	3 071	2 971	3 071	2 971	3 071	3 071	2 971	3 071	36 153	Existente
D075 PETACC_Supaymayo_POBN	14	12	14	13	14	13	14	13	14	14	13	14	163	Existente
D077 Quiscaytambo_POB	8 878	8 028	8 700	8 449	8 841	8 601	8 889	8 601	8 888	8 878	8 592	8 879	104 225	Existente
D078 Quiscaytambo_POBC	11 116	10 031	11 294	10 900	11 153	10 748	11 105	10 748	11 105	11 116	10 757	11 115	131 187	Existente
D079 Sondondo_POBN	2 387	3 240	3 588	3 472	3 588	3 472	3 588	3 472	3 588	3 588	3 472	3 588	41 045	Existente
D082 Taca_POB	16 418	14 830	16 418	15 889	16 418	15 889	16 408	15 864	16 392	16 392	15 889	16 418	193 224	Existente
D083 Taca_POBC	15 975	14 429	15 975	15 459	15 975	15 459	15 987	15 491	16 008	16 008	15 459	15 975	188 198	Existente
D086 Urubamba_POB	197	178	197	191	197	191	197	191	197	197	191	197	2 321	Existente
D087 Urubamba_POBC	1 108	1 001	1 108	1 072	1 108	1 072	1 108	1 072	1 108	1 108	1 072	1 108	13 047	Existente
D088 Yanamayo_POBN	2 944	2 660	2 946	2 850	2 946	2 850	2 947	2 850	2 947	2 947	2 850	2 946	34 683	Existente
D100 POB_EPS_Talavera	240 242	217 016	240 254	232 447	240 212	232 415	240 107	232 332	240 015	240 360	232 406	240 202	2 828 007	Existente
D101 POB_Municipio_Talavera	123 106	111 193	123 106	119 135	123 106	119 135	123 106	119 135	123 106	123 106	119 135	123 106	1 449 476	Existente
D108 Bajo_Vischongo_POB	14 321	12 977	14 336	13 855	14 286	13 796	14 232	13 728	14 207	14 185	13 754	14 250	167 927	Existente
D121 Larcay_POB	6 336	5 725	6 336	6 134	6 336	6 134	6 336	6 134	6 336	6 336	6 134	6 336	74 610	Existente
D128 Mayo_Negro_POB	9 574	8 712	9 610	9 264	9 539	9 196	9 468	9 091	8 831	9 357	9 125	9 282	111 048	Existente
D130 POB_JUA_San_Jeronimo	808 853	730 647	808 887	782 637	808 772	782 546	808 477	782 316	808 222	809 183	782 521	808 743	9 521 805	Existente
D131 POB_EMSAP_Andahuaylas	326 420	294 862	326 435	315 835	326 384	315 795	326 253	315 693	326 140	326 567	315 784	326 371	3 842 539	Existente
D133 Medio_Pampas_POB	1 091	970	1 065	1 013	1 039	999	1 024	961	1 008	979	954	1 002	12 105	Existente
D137 Sondondo_POB	1 538	305	337	327	337	327	337	327	337	337	327	337	5 174	Existente
D140 Yanamayo_POB	2 121	1 915	2 120	2 052	2 120	2 052	2 119	2 052	2 119	2 119	2 052	2 120	24 959	Existente
Total general (m³)	3 740 528	3 381 458	3 745 477	3 603 406	3 717 608	3 591 291	3 707 801	3 593 857	3 710 554	3 704 624	3 589 251	3 717 532	43 803 387	
Total general (hm³)	3,74	3,38	3,75	3,60	3,72	3,59	3,71	3,71	3,70	3,59	3,59	3,72	43,80	

Tabla 13. Demandas poblaciones al 2050: Hipótesis polos económicos en m³. Fuente: Elaboración propia.



Demanda agrícola

En base a las hipótesis de aumento de la eficiencia global de riego, se considera en las siguientes tablas se presenta las demandas agrícolas al 2050, tanto para la hipótesis de aumento de la eficiencia global de un 15 y 20%.

Demanda agrícola	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Estatus ³ de nodo
D001 Allpacancha_AGRA	357	322	753	384 206	482 563	462 606	472 633	456 465	437 697	390 610	316 695	38 279	3 443 185	Existente
D006 Alto_Huancaray_AGRA	66 993	40 900	66 451	577 593	605 329	609 113	698 665	706 239	605 108	567 194	550 215	301 743	5 395 545	Existente
D010 Alto_Torobamba_AGRA	28 213	33 702	40 277	549 583	626 766	631 498	582 591	562 130	568 098	569 765	495 974	176 101	4 864 699	Existente
D014 Alto_Vischongo_AGRA	0	0	0	1 629 036	1 647 586	1 050 984	801 468	805 216	893 313	1 187 463	1 031 051	45 540	9 091 657	Existente
D017 Bajo_Chumbao_AGRA	309 901	121 273	122 639	1 703 047	2 064 948	2 162 583	2 492 831	2 601 400	2 131 774	1 970 329	2 199 901	1 035 699	18 916 325	Existente
D021 Bajo_Huancaray_AGRA	108 714	16 795	18 595	695 082	996 643	961 627	1 087 728	1 031 364	941 552	975 242	1 093 359	577 512	8 504 213	Existente
D024 Bajo_Torobamba_AGRA	175 856	147 938	163 165	729 919	804 937	838 293	879 478	1 014 668	909 126	903 625	798 764	341 826	7 707 595	Existente
D032 Ccuenhuamayo_AGRA	0	0	0	1 059 168	1 210 414	985 877	1 065 759	1 151 468	1 075 560	1 060 866	903 151	6 662	8 518 926	Existente
D036 Cellomayo_AGRA	35 712	32 256	35 712	346 801	351 276	319 645	310 589	290 468	292 284	303 082	284 100	97 694	2 699 619	Existente
D039 Chacabamba_AGRA	5 819	1 930	2 259	641 042	874 304	943 768	1 165 993	1 232 992	877 235	846 934	744 266	313 274	7 649 815	Existente
D043 Chicha_AGRA	17 736	0	0	97 364	187 631	199 490	233 826	235 089	223 845	230 234	312 522	168 709	1 906 446	Existente
D046 Cullay_AGRA	3 875	2 061	12 543	1 108 064	1 419 679	1 461 756	1 538 148	1 650 418	1 336 808	1 116 088	1 119 528	344 077	11 113 045	Existente
D050 Kaquiabamba_AGRA	349 352	193 705	243 185	1 145 369	1 640 566	1 716 569	1 885 037	1 936 643	1 716 767	1 671 619	1 890 399	1 420 167	15 809 377	Existente
D055 Larcay_AGRA	0	0	0	41 350	66 167	76 060	112 533	124 170	118 722	112 439	115 909	21 895	789 247	Existente
D058 Marcelino_Serna_AGRA	87 886	1 157	49 185	1 452 358	1 503 218	1 581 808	1 718 711	1 697 539	1 499 160	1 582 022	1 380 177	491 753	13 044 974	Existente
D061 Medio_Chumbao_AGRA	1 685	1 043	14 483	299 230	295 898	326 070	392 633	372 522	264 118	258 995	289 903	61 371	2 577 951	Existente
D065 Pacchanja_AGRA	145	0	0	1 083 459	1 131 396	1 230 171	1 248 936	1 476 372	1 139 639	1 235 768	1 696 464	1 200 747	11 443 097	Existente
D076 Quiscaytambo_AGRA	0	0	0	368 371	289 874	230 688	172 884	168 317	187 907	213 867	178 440	0	1 810 348	Existente
D080 Taca_AGRA	2 000	0	0	408 888	478 781	536 486	507 087	499 112	548 553	249 712	465 797	77 024	3 773 440	Existente
D085 Urubamba_AGRA	0	0	0	44 553	60 740	51 361	47 604	49 560	43 519	41 557	34 372	0	373 266	Existente
D090 AGRA_CU_Ccallulliwa_Cucho	0	0	0	0	106 029	194 020	621 799	585 695	383 288	363 104	62 778	0	2 316 712	Existente
D091 Alto_Chumbao_AGRA	0	0	0	672 211	436 571	432 948	395 803	394 683	427 299	366 395	240 441	0	3 366 351	Existente
D092 AGRA_Irrig_Yanuyo_MargD	1 060 646	958 003	1 060 646	1 026 432	1 060 646	1 026 432	1 060 646	1 060 646	1 026 432	1 060 646	1 026 432	1 060 646	12 488 256	Existente
D093 AGRA_CU_Yanauyo_MargD	0	0	0	0	306 202	296 325	306 202	306 202	296 325	306 202	296 325	306 202	2 419 985	Existente
D095 AGRA_CR_Illaura	160 704	145 152	160 704	155 520	160 704	155 520	160 704	160 704	155 520	160 704	155 520	160 704	1 892 160	Existente
D096 AGRA_CU_Masumachay_Torobamba	0	0	0	156 348	181 701	200 053	229 813	254 944	219 397	217 909	85 140	0	1 545 307	Existente
D097 AGRA_CU_Canaan_Ccochas	0	0	0	167 183	179 805	187 863	193 979	222 523	183 979	164 907	194 664	0	1 494 903	Existente
D098 AGRA_CU_Muñahuycco	142 187	39 626	0	66 010	195 148	200 655	230 967	267 858	229 133	131 349	212 820	254 984	1 970 738	Existente
D099 AGRA_CU_Carhuayaco_Alto	142 671	196 944	168 684	141 437	96 841	85 499	80 932	62 072	58 210	61 069	81 751	98 718	1 274 830	Existente
D102 AGRA_Bloque_Culluni_Izq	0	0	0	1 856	152 352	233 853	278 242	279 013	266 991	64 285	250 253	188 086	1 714 930	Existente
D103 AGRA_CR_Chanchamayo	132 706	119 863	132 706	128 425	132 706	128 425	132 706	132 706	128 425	132 706	128 425	132 706	1 562 502	Existente
D104 AGRA_CU_Yanaccullpa	0	0	0	222 335	561 225	511 497	524 380	535 967	467 045	331 813	391 315	314 876	3 860 454	Existente

³ Estatus con respecto al modelo de gestión en la situación actual

Demanda agrícola	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Estatus ³ de nodo
D105 AGRA_CU_Irrigacion_Parihuanca	0	0	0	424 297	307 477	209 130	184 367	195 841	218 152	281 319	39 465	0	1 860 047	Existente
D107 Bajo_Vischongo_AGRA	0	0	0	24 131	13 467	10 120	9 153	8 836	9 459	11 106	11 757	0	98 029	Existente
D110 AGRA_CU_Pomabamba	0	0	0	227 719	207 315	152 215	170 680	227 319	184 849	125 529	100 816	0	1 396 443	Existente
D111 AGRA_CU_Kausay Colca	0	0	0	215 901	286 781	199 045	162 234	158 803	97 970	111 243	118 721	19 961	1 370 659	Existente
D113 AGRA_CU_Chacabamba	0	0	0	142 971	202 109	207 136	203 800	200 254	194 007	160 117	136 033	0	1 446 427	Existente
D116 AGRA_CU_Rio_Blanco	0	0	0	136 479	224 938	239 512	225 881	167 103	163 187	158 020	97 651	0	1 412 772	Existente
D119 AGRA_CU_Cupisa_Champacocha	140 275	126 700	140 275	135 750	140 275	135 750	140 275	140 275	135 750	140 275	135 750	140 275	1 651 623	Existente
D122 AGRA_CU_Canal_Royllo	0	0	0	135 952	93 737	78 758	113 150	143 831	95 503	67 103	80 512	0	808 547	Existente
D124 AGRA_CU_Suyroruyocc_Generosa	0	0	0	168 531	174 149	168 531	174 149	174 149	168 531	174 149	168 531	174 149	1 544 872	Existente
D125 AGRA_CU_Huancamarca	0	0	0	339 363	328 415	339 363	328 415	339 363	339 363	328 415	339 363	328 415	3 010 474	Existente
D126 AGRA_CU_Lampari	0	0	0	0	188 061	178 166	163 428	180 295	153 289	153 053	0	0	1 016 292	Existente
D127 Mayo_Negro_AGRA	49 308	10 800	17 783	851 208	947 751	958 856	932 168	1 063 056	901 085	1 026 416	1 192 573	725 133	8 676 134	Existente
D129 AGRA_CU_MargDerecha_Chumbao	0	0	0	246 488	143 600	145 309	302 462	298 745	231 312	159 650	193 411	0	1 720 977	Existente
D132 Medio_Pampas_AGRA	4 929	0	0	83 741	122 329	126 703	112 409	104 195	97 835	97 397	90 583	26 857	866 979	Existente
D134 AGRA_CP_Huanca_Sancos	0	0	0	183 039	202 471	186 025	227 852	185 349	209 371	170 230	147 138	0	1 511 475	Existente
D135 Sondondo_AGRA	0	0	0	16 174	15 929	21 395	23 446	27 686	20 918	16 077	17 155	5 663	164 443	Existente
D138 AGRA_CU_Agua_Sol	0	0	0	43 941	41 799	41 432	42 921	48 937	87 967	127 255	147 831	100 077	682 160	Existente
D139 Yanamayo_AGRA	0	0	98	32 503	54 058	55 201	64 607	69 335	70 289	83 036	86 869	9 661	525 657	Existente
D141 Sondondo_AGRA_NF_Chipao	0	0	0	5 872 571	1 773 031	1 999 946	2 727 798	3 280 425	5 729 387	7 064 942	4 666 287	0	33 114 385	Existente
D142 Mayo_Negro_AGRA_NF_CSalcedo	0	0	0	832 299	251 285	283 445	386 601	464 923	812 006	1 001 289	661 337	0	4 693 186	Existente
D143 Sondondo_AGRA_NF_Cabana	0	0	0	846 874	255 686	288 409	393 371	473 065	826 225	1 018 824	672 918	0	4 775 371	Existente
D144 Pacchanja_AGRA_NF_Aucara	0	0	0	10 541 501	3 182 661	3 589 983	4 896 507	5 888 494	10 284 480	12 681 855	8 376 173	0	59 441 655	Existente
D145 Pacchanja_AGRA_NF_StaAna	0	0	0	3 714 294	1 121 410	1 264 929	1 725 283	2 074 809	3 623 733	4 468 447	2 951 342	0	20 944 246	Existente
D150 Ampl_Agri_Morcolla	0	0	0	1 135 436	1 336 480	1 241 534	1 336 907	1 543 865	1 396 084	1 263 729	1 317 277	943 655	11 514 968	Nuevo nudo
D151 Ampl_Agri_Cabana	53 095	0	15 934	1 174 175	2 029 432	1 992 294	1 893 747	2 124 075	1 855 899	2 050 290	1 797 523	1 035 228	16 021 691	Nuevo nudo
D152 Ampl_Agri_Chiara	0	0	0	6 005 342	4 513 619	2 867 346	2 571 126	2 569 058	2 286 563	2 533 711	2 952 236	0	26 299 000	Nuevo nudo
D153 Ampl_Agri_VilcasHuaman_Vischongo	266 813	0	89 296	1 992 865	1 384 039	1 315 628	1 630 139	1 911 820	1 855 097	1 187 528	1 046 065	369 644	13 048 933	Nuevo nudo
D154 Ampl_Agri_Cocharcas	0	21 378	90 449	2 774 917	2 719 755	3 470 820	4 010 238	3 700 560	2 383 276	2 823 395	2 693 918	1 911 296	26 600 000	Nuevo nudo
D155 Ampl_Agri_Ongoy	0	0	0	85 611	196 467	231 175	257 819	260 245	146 232	140 718	249 798	0	1 568 067	Nuevo nudo
D156 Ampl_Agri_Huaccana	97 384	18 057	21 132	1 089 338	2 393 096	2 401 594	2 404 726	2 323 500	1 513 428	2 153 476	2 182 694	1 949 174	18 547 600	Nuevo nudo
D157 Ampl_Agri_San Miguel I	0	0	128	38 122	43 566	47 725	54 624	61 036	53 109	51 877	23 672	0	373 860	Nuevo nudo

Demanda agrícola	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Estatus ³ de nodo
D158 Ampl_Agri_San Miguel II	0	0	3 327	988 688	1 129 888	1 237 750	1 416 664	1 582 957	1 377 380	1 345 414	613 930	0	9 696 000	Nuevo nudo
D159 Andeneria Chipao	34 913	34 441	57 943	140 863	144 499	145 559	145 329	164 949	157 016	175 707	184 740	119 018	1 504 975	Nuevo nudo
D160 Andeneria Carmen Salcedo	21 803	14 692	8 449	98 466	112 896	112 304	109 904	129 472	114 174	117 353	113 335	46 476	999 324	Nuevo nudo
Total demanda agrícola (m³)	3 501 675	2 278 738	2 736 800	57 841 793	46 591 119	45 972 631	51 173 489	54 611 791	57 445 757	62 317 446	52 634 253	17 141 676	454 247 168	
Total demanda agrícola (hm³)	3,50	2,28	2,74	57,84	46,59	45,97	51,17	54,61	57,45	62,32	52,63	17,14	454,25	

 Tabla 14. Demandas agrícolas, hipótesis: eficiencia global al 45% consideradas en el modelo al 2050 en hm³/a. Fuente: Elaboración propia.

Demanda agrícola	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Estatus ⁴ de nodo
D001 Allpacancha_AGRA	321	290	678	345 785	434 306	416 345	425 370	410 819	393 927	351 549	285 026	34 451	3 098 867	Existente
D006 Alto_Huancaray_AGRA	60 294	36 810	59 806	519 834	544 796	548 202	628 798	635 615	544 597	510 475	495 194	271 569	4 855 991	Existente
D010 Alto_Torobamba_AGRA	25 391	30 332	36 249	494 625	564 090	568 348	524 332	505 917	511 288	512 789	446 377	158 491	4 378 229	Existente
D014 Alto_Vischongo_AGRA	0	0	0	1 466 132	1 482 828	945 885	721 321	724 695	803 981	1 068 717	927 946	40 986	8 182 491	Existente
D017 Bajo_Chumbao_AGRA	278 911	109 145	110 375	1 532 743	1 858 453	1 946 325	2 243 548	2 341 260	1 918 597	1 773 296	1 979 911	932 129	17 024 693	Existente
D021 Bajo_Huancaray_AGRA	97 843	15 116	16 735	625 574	896 979	865 464	978 955	928 227	847 397	877 718	984 023	519 760	7 653 792	Existente
D024 Bajo_Torobamba_AGRA	158 271	133 144	146 848	656 927	724 443	754 464	791 530	913 201	818 213	813 263	718 888	307 643	6 936 835	Existente
D032 Ccuenhuamayo_AGRA	0	0	0	953 251	1 089 373	887 289	959 183	1 036 322	968 004	954 780	812 836	5 996	7 667 033	Existente
D036 Cellomayo_AGRA	32 141	29 030	32 141	312 121	316 148	287 680	279 530	261 421	263 056	272 774	255 690	87 925	2 429 657	Existente
D039 Chacabamba_AGRA	5 237	1 737	2 033	576 938	786 873	849 392	1 049 394	1 109 693	789 511	762 240	669 839	281 947	6 884 833	Existente
D043 Chicha_AGRA	15 962	0	0	87 628	168 868	179 541	210 443	211 580	201 461	207 211	281 270	151 838	1 715 802	Existente
D046 Cullay_AGRA	3 488	1 855	11 288	997 258	1 277 711	1 315 580	1 384 333	1 485 376	1 203 127	1 004 480	1 007 575	309 669	10 001 740	Existente
D050 Kaquiabamba_AGRA	314 417	174 334	218 866	1 030 832	1 476 509	1 544 912	1 696 534	1 742 978	1 545 091	1 504 457	1 701 359	1 278 150	14 228 439	Existente
D055 Larcay_AGRA	0	0	0	37 215	59 550	68 454	101 280	111 753	106 850	101 195	104 318	19 706	710 322	Existente
D058 Marcelino_Serna_AGRA	79 097	1 041	44 267	1 307 122	1 352 896	1 423 627	1 546 840	1 527 785	1 349 244	1 423 819	1 242 159	442 578	11 740 476	Existente
D061 Medio_Chumbao_AGRA	1 516	939	13 035	269 307	266 309	293 463	353 370	335 270	237 706	233 095	260 913	55 234	2 320 156	Existente
D065 Pacchanja_AGRA	130	0	0	975 113	1 018 257	1 107 154	1 124 042	1 328 735	1 025 675	1 112 191	1 526 817	1 080 672	10 298 787	Existente
D076 Quiscaytambo_AGRA	0	0	0	331 533	260 887	207 620	155 595	151 486	169 116	192 480	160 596	0	1 629 313	Existente
D080 Taca_AGRA	1 800	0	0	367 999	430 903	482 838	456 378	449 201	493 698	224 741	419 217	69 322	3 396 096	Existente
D085 Urubamba_AGRA	0	0	0	40 098	54 666	46 225	42 844	44 604	39 167	37 402	30 935	0	335 939	Existente
D090 AGRA_CU_Ccallulliwa_Cucho	0	0	0	0	95 426	174 618	559 620	527 125	344 959	326 793	56 500	0	2 085 041	Existente
D091 Alto_Chumbao_AGRA	0	0	0	604 990	392 914	389 653	356 222	355 215	384 569	329 755	216 397	0	3 029 716	Existente
D092 AGRA_Irrig_Yanuyo_MargD	954 582	862 203	954 582	923 789	954 582	923 789	954 582	954 582	923 789	954 582	923 789	954 582	11 239 430	Existente
D093 AGRA_CU_Yanauyo_MargD	0	0	0	0	275 582	266 692	275 582	275 582	266 692	275 582	266 692	275 582	2 177 986	Existente

⁴ Estatus con respecto al modelo de gestión en la situación actual

Demanda agrícola	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Estatus ⁴ de nodo
D095 AGRA_CR_Illaura	144 634	130 637	144 634	139 968	144 634	139 968	144 634	144 634	139 968	144 634	139 968	144 634	1 702 944	Existente
D096 AGRA_CU_Masumachay_Torobamba	0	0	0	140 713	163 531	180 048	206 832	229 450	197 458	196 118	76 626	0	1 390 776	Existente
D097 AGRA_CU_Canaan_Ccochas	0	0	0	150 465	161 824	169 076	174 581	200 270	165 581	148 417	175 198	0	1 345 413	Existente
D098 AGRA_CU_Muñahuycco	127 969	35 664	0	59 409	175 633	180 590	207 871	241 072	206 220	118 214	191 538	229 485	1 773 664	Existente
D099 AGRA_CU_Carhuayaco_Alto	128 404	177 250	151 815	127 293	87 157	76 949	72 839	55 865	52 389	54 962	73 576	88 846	1 147 347	Existente
D102 AGRA_Bloque_Culluni_Izq	0	0	0	1 670	137 117	210 468	250 418	251 112	240 292	57 856	225 227	169 278	1 543 437	Existente
D103 AGRA_CR_Chanchamayo	119 435	107 877	119 435	115 582	119 435	115 582	119 435	119 435	115 582	119 435	115 582	119 435	1 406 252	Existente
D104 AGRA_CU_Yanaccullpa	0	0	0	200 101	505 103	460 347	471 942	482 371	420 341	298 632	352 184	283 388	3 474 409	Existente
D105 AGRA_CU_Irrigacion_Parihuanca	0	0	0	381 868	276 730	188 217	165 930	176 257	196 337	253 187	35 518	0	1 674 043	Existente
D107 Bajo_Vischongo_AGRA	0	0	0	21 718	12 120	9 108	8 237	7 952	8 513	9 995	10 582	0	88 226	Existente
D110 AGRA_CU_Pomabamba	0	0	0	204 947	186 583	136 993	153 612	204 587	166 364	112 976	90 734	0	1 256 798	Existente
D111 AGRA_CU_Kausay Colca	0	0	0	194 311	258 103	179 141	146 011	142 922	88 173	100 119	106 849	17 965	1 233 593	Existente
D113 AGRA_CU_Chacabamba	0	0	0	128 674	181 898	186 422	183 420	180 229	174 606	144 105	122 430	0	1 301 784	Existente
D116 AGRA_CU_Rio_Blanco	0	0	0	122 831	202 444	215 561	203 293	150 393	146 869	142 218	87 886	0	1 271 495	Existente
D119 AGRA_CU_Cupisa_Champaccocha	126 247	114 030	126 247	122 175	126 247	122 175	126 247	126 247	122 175	126 247	122 175	126 247	1 486 460	Existente
D122 AGRA_CU_Canal_Royllo	0	0	0	122 357	84 364	70 882	101 835	129 448	85 953	60 393	72 461	0	727 693	Existente
D124 AGRA_CU_Suyroruyocc_Generosa	0	0	0	151 678	156 734	151 678	156 734	156 734	151 678	156 734	151 678	156 734	1 390 385	Existente
D125 AGRA_CU_Huancamarca	0	0	0	305 426	295 574	305 426	295 574	305 426	305 426	295 574	305 426	295 574	2 709 427	Existente
D126 AGRA_CU_Lampari	0	0	0	0	169 255	160 349	147 085	162 266	137 960	137 748	0	0	914 663	Existente
D127 Mayo_Negro_AGRA	44 377	9 720	16 004	766 088	852 976	862 970	838 951	956 750	810 976	923 774	1 073 315	652 619	7 808 521	Existente
D129 AGRA_CU_MargDerecha_Chumbao	0	0	0	221 839	129 240	130 778	272 216	268 871	208 181	143 685	174 070	0	1 548 879	Existente
D132 Medio_Pampas_AGRA	4 436	0	0	75 367	110 096	114 033	101 168	93 776	88 052	87 658	81 524	24 171	780 281	Existente
D134 AGRA_CP_Huanca_Sancos	0	0	0	164 735	182 224	167 422	205 067	166 814	188 434	153 207	132 424	0	1 360 327	Existente
D135 Sondondo_AGRA	0	0	0	14 556	14 337	19 255	21 101	24 918	18 826	14 469	15 440	5 097	147 999	Existente
D138 AGRA_CU_Agua_Sol	0	0	0	39 547	37 619	37 289	38 629	44 044	79 170	114 529	133 048	90 070	613 944	Existente
D139 Yanamayo_AGRA	0	0	88	29 253	48 652	49 681	58 146	62 401	63 260	74 732	78 182	8 695	473 091	Existente
D141 Sondondo_AGRA_NF_Chipao	0	0	0	5 285 314	1 595 728	1 799 951	2 455 018	2 952 382	5 156 448	6 358 447	4 199 658	0	29 802 947	Existente
D142 Mayo_Negro_AGRA_NF_CSalcedo	0	0	0	749 069	226 157	255 101	347 941	418 431	730 805	901 161	595 203	0	4 223 867	Existente
D143 Sondondo_AGRA_NF_Cabana	0	0	0	762 186	230 117	259 568	354 034	425 758	743 603	916 941	605 626	0	4 297 834	Existente
D144 Pacchanja_AGRA_NF_Aucara	0	0	0	9 487 351	2 864 395	3 230 985	4 406 856	5 299 645	9 256 032	11 413 669	7 538 556	0	53 497 490	Existente
D145 Pacchanja_AGRA_NF_StaAna	0	0	0	3 342 865	1 009 269	1 138 436	1 552 754	1 867 328	3 261 360	4 021 602	2 656 208	0	18 849 822	Existente

Demanda agrícola	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Estatus ⁴ de nodo
D150 Ampl_Agri_Morcolla	0	0	0	1 021 892	1 202 832	1 117 380	1 203 217	1 389 479	1 256 476	1 137 356	1 185 549	849 290	10 363 471	Nuevo nudo
D151 Ampl_Agri_Cabana	47 785	0	14 340	1 056 758	1 826 489	1 793 065	1 704 373	1 911 668	1 670 309	1 845 261	1 617 770	931 705	14 419 522	Nuevo nudo
D152 Ampl_Agri_Chiara	0	0	0	5 404 808	4 062 257	2 580 611	2 314 013	2 312 152	2 057 907	2 280 340	2 657 012	0	23 669 100	Nuevo nudo
D153 Ampl_Agri_VilcasHuaman_Vischongo	240 131	0	80 366	1 793 578	1 245 635	1 184 065	1 467 125	1 720 638	1 669 587	1 068 776	941 459	332 680	11 744 040	Nuevo nudo
D154 Ampl_Agri_Cocharcas	0	19 240	81 404	2 497 425	2 447 780	3 123 738	3 609 214	3 330 504	2 144 948	2 541 055	2 424 526	1 720 166	23 940 000	Nuevo nudo
D155 Ampl_Agri_Ongoy	0	0	0	77 050	176 820	208 058	232 037	234 221	131 609	126 647	224 818	0	1 411 260	Nuevo nudo
D156 Ampl_Agri_Huaccana	87 645	16 252	19 019	980 405	2 153 786	2 161 435	2 164 254	2 091 150	1 362 085	1 938 129	1 964 425	1 754 256	16 692 840	Nuevo nudo
D157 Ampl_Agri_San Miguel I	0	0	115	34 310	39 210	42 953	49 162	54 932	47 798	46 689	21 305	0	336 474	Nuevo nudo
D158 Ampl_Agri_San Miguel II	0	0	2 995	889 819	1 016 899	1 113 975	1 274 998	1 424 662	1 239 642	1 210 873	552 537	0	8 726 400	Nuevo nudo
D159 Andeneria Chipao	31 422	30 997	52 148	126 777	130 049	131 003	130 796	148 454	141 314	158 136	166 266	107 116	1 354 478	Nuevo nudo
D160 Andeneria Carmen Salcedo	19 622	13 222	7 604	88 619	101 607	101 073	98 914	116 525	102 757	105 618	102 001	41 829	899 392	Nuevo nudo
Total demanda agrícola (m³)	3 151 508	2 050 864	2 463 120	52 057 614	41 932 007	41 375 368	46 056 140	49 150 612	51 701 181	56 085 701	47 370 828	15 427 508	408 822 451	
Total demanda agrícola (hm³)	3,15	2,05	2,46	52,06	41,93	41,38	46,06	49,15	51,70	56,09	47,37	15,43	408,82	

 Tabla 14. Demandas agrícolas, hipótesis: eficiencia global al 50% consideradas en el modelo al 2050 en hm³/a. Fuente: Elaboración propia.

Demanda Otros Usos

Para el horizonte al 2050, el modelo de gestión no contempla hipótesis de variaciones en cuanto a la demanda para otros usos, por lo que la demanda se mantiene conforme a lo definido en la situación actual.

Demanda otros usos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Estatus ⁵ de nodo
D005 Alto_Huancaray_AC	539	487	539	522	539	522	539	539	522	522	539	539	6 347	Existente
D007 Alto_Huancaray_MIN	2 866	2 589	2 866	2 773	2 866	2 773	2 866	2 866	2 773	2 773	2 866	2 866	33 744	Existente
D011 Alto_Torobamba_IND	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2 400	Existente
D018 Bajo_Chumbao_IND	8 383	7 572	8 383	8 113	8 383	8 113	8 383	8 383	8 113	8 113	8 383	8 383	98 708	Existente
D020 Bajo_Chumbao_REC	804	726	804	778	2 304	2 230	2 304	2 304	2 230	2 230	2 304	2 304	21 317	Existente
D025 Bajo_Torobamba_IND	1 021	1 021	1 021	1 021	1 021	1 021	1 021	1 021	1 021	1 021	1 021	1 021	12 252	Existente
D031 Ccuenhuamayo_AC	58 705	53 024	58 705	56 811	58 705	56 811	58 705	58 705	56 811	56 811	58 705	58 705	691 200	Existente
D033 Ccuenhuamayo_IND	107	97	107	104	107	104	107	107	104	104	107	107	1 261	Existente
D049 Kaquiabamba_AC	457 161	412 920	457 161	442 414	457 161	442 414	457 161	457 161	442 414	442 414	457 161	457 161	5 382 701	Existente
D051 Kaquiabamba_AGROP	42 854	38 707	42 854	41 472	42 854	41 472	42 854	42 854	41 472	41 472	42 854	42 854	504 576	Existente
D052 Kaquiabamba_IND	893	806	893	864	893	864	893	893	864	864	893	893	10 512	Existente
D063 Medio_Pampas_MIN	227	752	977	452	227	227	2	2	2	2	2	2	2 874	Existente
D066 Pacchanja_MIN	4 125	3 726	4 125	3 992	4 125	3 992	4 125	4 125	3 992	3 992	4 125	4 125	48 565	Existente

⁵ Estatus con respecto al modelo de gestión en la situación actual

Demanda otros usos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Estatus ⁵ de nodo
D072 PETACC_Orcococha_MIN	89 409	84 983	89 382	87 916	89 382	87 915	89 381	89 376	87 910	87 916	89 380	89 382	1 062 332	Existente
D081 Taca_MIN	11 142	10 064	11 142	10 783	11 142	10 783	11 142	11 142	10 783	10 783	11 142	11 142	131 190	Existente
D084 Urubamba_AC	16 070	14 515	16 070	15 552	16 070	15 552	16 070	16 070	15 552	15 552	16 070	16 070	189 216	Existente
D089 Allpacancha_AC	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	18 000	Existente
D094 Alto_Huancaray_OTROS	1 532	1 382	1 532	1 482	1 532	1 482	1 532	1 532	1 482	1 482	1 532	1 532	18 034	Existente
D106 Bajo_Torobamba_OTROS	320	320	320	320	320	320	320	910	1 500	1 500	3 861	910	10 921	Existente
D109 Carhuancho_OTROS	317	307	317	314	317	208	208	208	208	314	208	317	3 247	Existente
D112 Ccuenhuamayo_OTROS	0	0	0	0	3 937	3 937	3 937	3 937	3 937	3 937	3 937	3 937	31 495	Existente
D114 Chalhuamayo_OTROS	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	2 500	Existente
D115 Chicha_OTROS	4 769	2 764	3 064	2 964	3 064	2 964	3 064	3 064	2 964	4 614	3 064	4 769	41 128	Existente
D117 Cullay_OTROS	6 336	6 336	6 336	6 336	6 336	6 336	6 336	7 516	6 926	9 287	8 696	7 516	84 293	Existente
D118 Cullay_PEC	98	88	98	89	92	89	92	92	89	89	92	98	1 106	Existente
D120 Larcay_OTROS	1 532	1 382	1 532	1 482	1 532	1 482	1 532	1 532	1 482	1 482	1 532	1 532	18 034	Existente
D123 Marcelino_Serna_AC	0	0	0	20 369	20 883	20 534	21 048	21 048	20 369	20 369	21 048	21 048	186 716	Existente
D136 Sondondo_OTROS	2 298	2 073	2 298	2 223	2 298	1 869	1 673	1 687	1 735	1 975	1 875	2 298	24 302	Existente
D146 Chicha_TUR	5 357	4 830	5 357	5 184	5 357	5 184	5 357	5 356	5 140	5 184	5 357	5 357	63 019	Existente
D147 Marcelino_Serna_OTROS	0	0	0	0	0	10	10	10	10	20	20	10	90	Existente
D148 Bajo_Chumbao_OTROS	0	0	0	0	0	10	10	10	10	20	20	10	90	Existente
D149 Kaquiabamba_OTROS	0	0	0	0	0	1	1	1	1	7	5	7	23	Existente
Total demanda otros usos (m³)	718 773	653 378	717 791	716 237	743 355	721 126	742 581	744 359	722 323	726 756	748 707	746 803	8 702 192	
Total demanda otros usos (hm³)	0,72	0,65	0,72	0,72	0,74	0,72	0,74	0,74	0,72	0,73	0,75	0,75	8,70	

 Tabla 15. Nudos de demandas para otros usos aplicadas al modelo 2050 en hm³/a. Fuente: Elaboración propia.

La figura adjunta, resumen de demandas a considerarse para cada una de las alternativas del modelo de gestión al horizonte 2050, donde se discretiza por tipo de uso de la cuenca y refleja lo que indica las tablas anteriores.

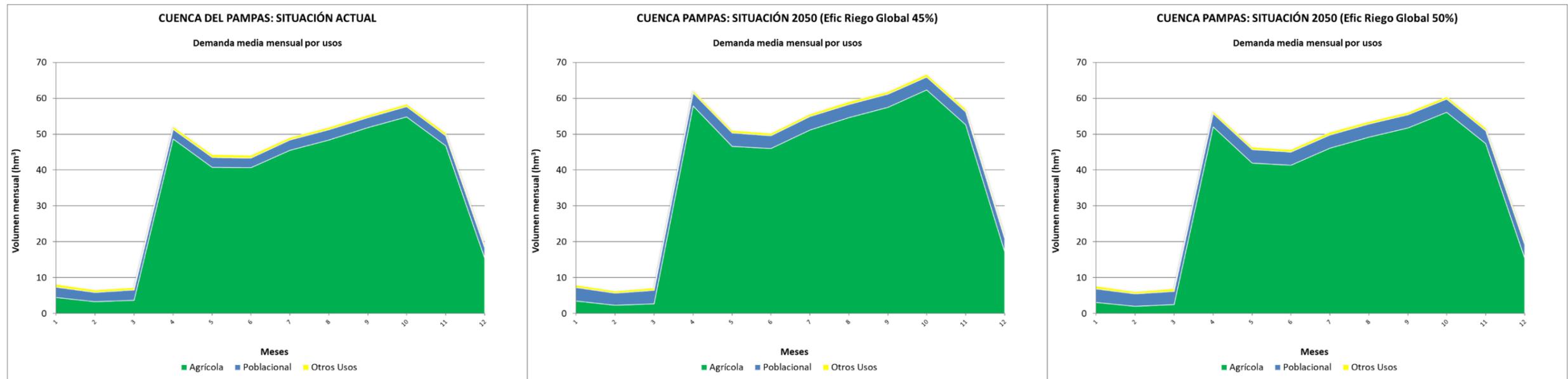


Figura 14. Demanda mensual de agua aplicadas en las alternativas del modelo 2050. Fuente: Elaboración propia.

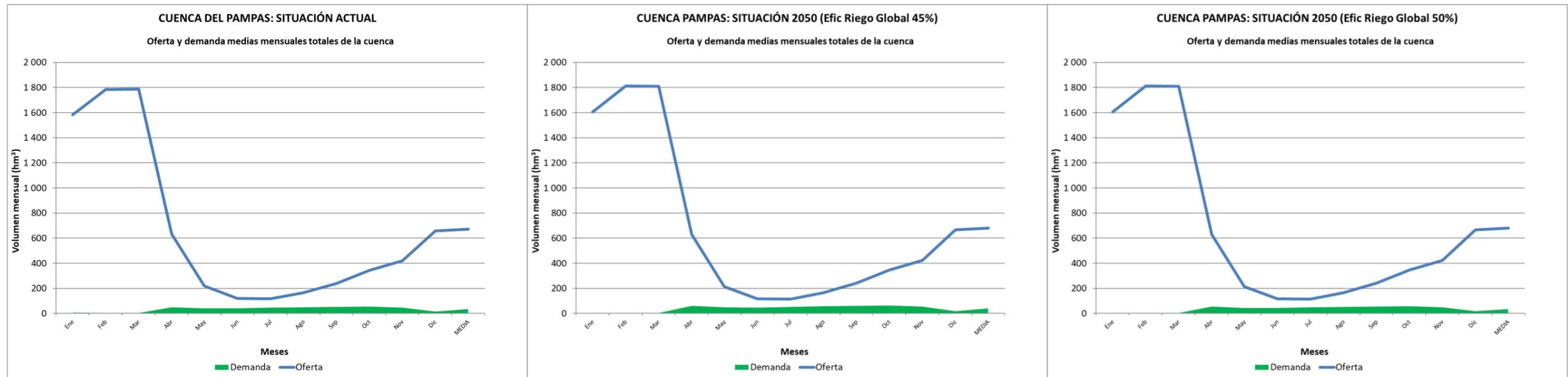


Figura 15. Oferta y demanda mensuales del Pampas en la situación 2050. Fuente: Elaboración propia

Al igual que en la situación del diagnóstico, el modelo de gestión al 2050, evidencia la menor magnitud de las demandas poblacionales y para otros usos en comparación con las agrícolas. Por otra parte, la comparación entre la oferta y la demanda medias mensuales en un sistema que no tiene regulación significativa es definitoria cuando se cruzan ambos datos. En efecto, la oferta es mayor que la demanda, tal como se aprecia en el gráfico.

Para el modelo de gestión al 2050 se han definido 160 nudos de demanda, correspondientes a 149 nudos de demanda definidos en la situación de diagnóstico y 11 nuevos nudos resultantes de aplicar la hipótesis de demanda futura.

La captación del agua para las demandas se realiza a través de conectores de transferencia de WEAP en los puntos de río o canales más representativos de la oferta disponible para atender las demandas.

6.1.3 Caudales ecológicos

El modelo de gestión al horizonte 2050, ha considerado hipótesis de aplicación de caudales ecológicos, considerándose un total de 11 tramos.

Dichos caudales se han calculado mediante la aplicación de la metodología del 95. Esto quiere decir que se considera como caudal ecológico el correspondiente al 95% de persistencia respecto al promedio mensual de las series de caudales (oferta) en cada una de las subcuencas del modelo de gestión.

A continuación, se presenta los tramos de caudales ecológicos aplicados para las alternativas del modelo de gestión al 2050.

Tramo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Tramo 01 – Rio Caracha	12,3	19,2	20,6	4,7	2,2	1,4	1,3	1,4	1,8	2,6	2,3	5,3
Tramo 02 – Rio Sondondo	5,5	10,2	15,3	5,3	2,3	1,8	1,5	1,6	2,2	2,7	2,4	4,2
Tramo 03 – Rio Cachimayo	0,8	1,2	1,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3
Tramo 04 – Rio Pampas	11,4	15,8	17,4	4,4	2,0	1,3	1,2	1,3	2,0	3,0	4,0	6,1
Tramo 05 – Rio Vischongo	3,1	4,3	3,2	0,9	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,9	0,8	1,4
Tramo 06 – Rio Huancaray	5,3	8,0	8,3	2,4	0,8	0,5	0,4	0,6	0,9	1,8	2,1	3,6
Tramo 07 – Rio Huancaray	6,9	10,3	9,6	3,1	1,1	0,7	0,5	0,7	1,4	2,3	2,8	4,2
Tramo 08 – Rio Chumbao	0,5	0,7	0,9	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3
Tramo 09 – Rio Chumbao	1,7	2,5	2,3	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,7	0,8	1,6
Tramo 10 – Rio Chumbao	10,3	14,1	14,1	4,3	1,6	0,8	0,6	1,2	2,1	3,1	4,7	8,8
Tramo 11 – Rio Torobamba	4,0	3,8	3,7	1,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,8	1,1	1,6	1,9

Tabla 16. Caudales ecológicos aplicados al modelo de gestión al 2050. Fuente: elaboración propia.

En el caso de los caudales ecológicos, estos se ven representados en el modelo de gestión como “Flow Requirement” o requerimiento de caudal, conforme se puede apreciar en la siguiente figura.

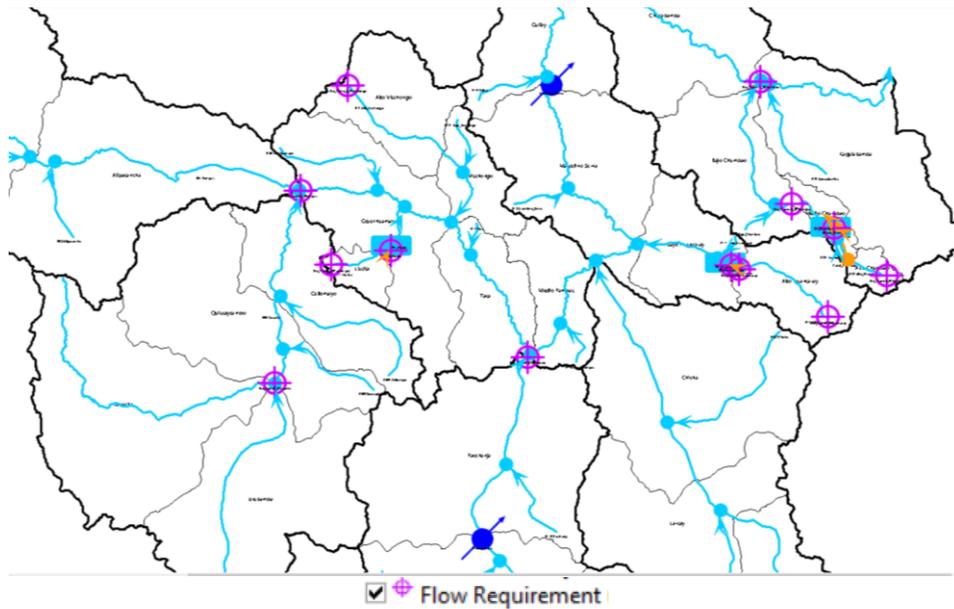


Figura 16. Esquema en el modelo de los caudales ecológicos aplicados. Fuente: Elaboración propia.

6.1.4 Infraestructura

No se ha definido hipótesis a futuro relacionadas a infraestructuras de gran envergadura o relevantes en la gestión de la cuenca Pampas, debido a la no existencia de proyectos de esa tipología; por lo que el modelo de gestión al 2050, tiene las mismas consideraciones de información relacionada a infraestructuras hidráulica:

- El sistema Hidráulico Choclococha – Clase A ubicado en la parte alta de la Cuenca en la naciente del río Pampas, continúa siendo el único sistema hidráulico mayor de la cuenca y de relevancia en los resultados del balance hídrico de la cuenca.
- El modelo incluye el reservorio Choclococha, con 150 hm³ de capacidad útil en la cabecera del Alto Pampas, en cuya subcuenca se ha calculado la oferta en régimen natural. Se trata de un reservorio usado exclusivamente para abastecer de este recurso al valle de Ica.
- Siguen siendo los canales de derivación Choclococha y Ccaracocha y los canales asociados a las centrales hidroeléctricas de Chumbao, Huancaray y Llusita, los únicos representados en el modelo al año 2050.
- Se mantienen las tres centrales hidroeléctricas: Llusita (0,75 m³/s), Huancaray (0,7 m³/s) y Chumbao (0,6 m³/s), representadas en el modelo de para la situación actual y consideradas para el escenario 2050.

6.1.5 Régimen de explotación

El régimen de explotación aplicado al modelo sólo considera las prioridades entre demandas, decrecientes hacia aguas abajo, pero con prioridad para las poblacionales, de acuerdo con la Ley de Recursos Hídricos del Perú, de 2009. La tabla adjunta indica los valores usados:



Demanda	Prioridad	Demanda	Prioridad
D001 Allpacancha_AGRA	2	D083 Taca_POBC	1
D002 Allpacancha_POB	1	D084 Urubamba_AC	3
D003 Allpacancha_POBC	1	D085 Urubamba_AGRA	2
D004 Alto_Chumbao_POBN	1	D086 Urubamba_POB	1
D005 Alto_Huancaray_AC	3	D087 Urubamba_POBC	1
D006 Alto_Huancaray_AGRA	2	D088 Yanamayo_POBN	1
D007 Alto_Huancaray_MIN	3	D089 Allpacancha_AC	3
D008 Alto_Huancaray_POB	1	D090 AGRA_CU_Ccallulliwa_Cucho	2
D009 Alto_Huancaray_POBC	1	D091 Alto_Chumbao_AGRA	2
D010 Alto_Torobamba_AGRA	2	D092 AGRA_Irrig_Yanuyo_MargD	2
D011 Alto_Torobamba_IND	3	D093 AGRA_CU_Yanuyo_MargD	2
D012 Alto_Torobamba_POB	1	D094 Alto_Huancaray_OTROS	3
D013 Alto_Torobamba_POBC	1	D095 AGRA_CR_Illaura	2
D014 Alto_Vischongo_AGRA	2	D096 AGRA_CU_Masumachay_Torobamba	2
D015 Alto_Vischongo_POB	1	D097 AGRA_CU_Canaan_Cochas	2
D017 Bajo_Chumbao_AGRA	2	D098 AGRA_CU_Muñahuycco	2
D018 Bajo_Chumbao_IND	3	D099 AGRA_CU_Carhuayaco_Alto	2
D019 Bajo_Chumbao_POB	1	D100 POB_EPS_Talavera	1
D020 Bajo_Chumbao_REC	3	D101 POB_Municipio_Talavera	1
D021 Bajo_Huancaray_AGRA	2	D102 AGRA_Bloque_Culluni_Izq	2
D022 Bajo_Huancaray_POB	1	D103 AGRA_CR_Chanchamayo	2
D023 Bajo_Huancaray_POBC	1	D104 AGRA_CU_Yanaccullpa	2
D024 Bajo_Torobamba_AGRA	2	D105 AGRA_CU_Irrigacion_Parihuanca	2
D025 Bajo_Torobamba_IND	3	D106 Bajo_Torobamba_OTROS	3
D026 Bajo_Torobamba_POB	1	D107 Bajo_Vischongo_AGRA	2
D028 Bajo_Vischongo_POBN	1	D108 Bajo_Vischongo_POB	1
D029 Caracha_POBN	1	D109 Carhuancho_OTROS	3
D030 Carhuancho_POBN	1	D110 AGRA_CU_Pomabamba	2
D031 Ccuenhuamayo_AC	3	D111 AGRA_CU_Kausay_Colca	2
D032 Ccuenhuamayo_AGRA	2	D112 Ccuenhuamayo_OTROS	3
D033 Ccuenhuamayo_IND	3	D113 AGRA_CU_Chacabamba	2
D034 Ccuenhuamayo_POB	1	D114 Chalhuamayo_OTROS	3
D035 Ccuenhuamayo_POBC	1	D115 Chicha_OTROS	3
D036 Cellomayo_AGRA	2	D116 AGRA_CU_Rio_Blanco	2
D037 Cellomayo_POB	1	D117 Cullay_OTROS	3
D038 Cellomayo_POBC	1	D118 Cullay_PEC	3
D039 Chacabamba_AGRA	2	D119 AGRA_CU_Cupisa_Champaccocha	2
D040 Chacabamba_POB	1	D120 Larcay_OTROS	3
D041 Chacabamba_POBC	1	D121 Larcay_POB	1
D042 Chalhuamayo_POBN	1	D122 AGRA_CU_Canal_Royllo	2
D043 Chicha_AGRA	2	D123 Marcelino_Serna_AC	3
D044 Chicha_POB	1	D124 AGRA_CU_Suyroruyocc_Generosa	2
D045 Chicha_POBC	1	D125 AGRA_CU_Huancamarca	2
D046 Cullay_AGRA	2	D126 AGRA_CU_Lampari	2
D047 Cullay_POB	1	D127 Mayo_Negro_AGRA	2
D049 Kaquiabamba_AC	3	D128 Mayo_Negro_POB	1
D050 Kaquiabamba_AGRA	2	D129 AGRA_CU_MargDerecha_Chumbao	2
D051 Kaquiabamba_AGROP	3	D130 POB_JUA_San_Jeronimo	1
D052 Kaquiabamba_IND	3	D131 POB_EMSAP_Andahuaylas	1
D053 Kaquiabamba_POB	1	D132 Medio_Pampas_AGRA	2
D054 Kaquiabamba_POBC	1	D133 Medio_Pampas_POB	1
D055 Larcay_AGRA	2	D134 AGRA_CP_Huanca_Sancos	2
D056 Larcay_POBN	1	D135 Sondondo_AGRA	2

Demanda	Prioridad	Demanda	Prioridad
D057 Llusita_POBN	1	D136 Sondondo_OTROS	3
D058 Marcelino_Serna_AGRA	2	D137 Sondondo_POB	1
D059 Marcelino_Serna_POB	1	D138 AGRA_CU_Agua_Sol	2
D060 Mayo_Negro_POBN	1	D139 Yanamayo_AGRA	2
D061 Medio_Chumbao_AGRA	2	D140 Yanamayo_POB	1
D062 Medio_Chumbao_POB	1	D141 Sondondo_AGRA_NF_Chipao	2
D063 Medio_Pampas_MIN	3	D142 Mayo_Negro_AGRA_NF_CSalcedo	2
D064 Medio_Pampas_POBN	1	D143 Sondondo_AGRA_NF_Cabana	2
D065 Pacchanja_AGRA	2	D144 Pacchanja_AGRA_NF_Aucara	2
D066 Pacchanja_MIN	3	D145 Pacchanja_AGRA_NF_StaAna	2
D067 Pacchanja_POB	1	D146 Chicha_TUR	3
D068 Pacchanja_POBC	1	D147 Marcelino_Serna_OTROS	3
D069 PETACC_Ccaracocha_C_POBN	1	D148 Bajo_Chumbao_OTROS	3
D070 PETACC_Ccaracocha_NC_POBN	1	D149 Kaquiabamba_OTROS	3
D071 PETACC_Choclococha_POBN	1	D150 Ampl_Agri_Morcolla	2
D072 PETACC_Orcococha_MIN	3	D151 Ampl_Agri_Cabana	2
D073 PETACC_Orcococha_POB	1	D152 Ampl_Agri_Chicara	2
D074 PETACC_Orcococha_POBCN	1	D153 Ampl_Agri_VilcasHuaman_Vischongo	2
D075 PETACC_Supaymayo_POBN	1	D154 Ampl_Agri_Cocharcas	2
D076 Quiscaytambo_AGRA	2	D155 Ampl_Agri_Ongoy	2
D077 Quiscaytambo_POB	1	D156 Ampl_Agri_Huaccana	2
D078 Quiscaytambo_POBC	1	D157 Ampl_Agri_San Miguel I	2
D079 Sondondo_POBN	1	D158 Ampl_Agri_San Miguel II	2
D080 Taca_AGRA	2	D159 Andeneria_Chipao	2
D081 Taca_MIN	3	D160 Andeneria_Carmen Salcedo	2
D082 Taca_POB	1		

Tabla 17. Prioridad asignada a las demandas. Fuente: Elaboración propia.

Resultados de la situación 2050 – Cuenca Pampas

A continuación, se presentan las confiabilidades obtenidas para cada una de las alternativas definidas para el modelo de gestión al año 2050.

Unidad Territorial	Demanda Poblacional						Demanda Agrícola						Demanda Otros Usos					
	Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad		
	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.
Alto Pampas	1,29	1,29	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	5,76	5,76	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	1,09	1,09	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Medio Alto Pampas	3,66	3,66	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	27,90	27,90	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,86	0,86	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Caracha	0,76	0,76	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	7,08	7,08	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,19	0,19	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Sonondo	1,46	1,46	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	85,62	82,49	3,12	100,0%	96,5%	96,4%	0,07	0,07	0,00	100,0%	92,1%	97,9%
Medio Bajo Pampas	7,43	7,43	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	66,07	65,91	0,17	100,0%	100,0%	99,7%	0,33	0,33	0,00	100,0%	95,9%	98,7%
Chicha	1,44	1,44	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	3,22	3,22	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,12	0,12	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Torobamba	2,12	2,12	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	19,36	19,36	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,03	0,03	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Bajo Pampas	25,66	25,50	0,16	100,0%	97,3%	99,4%	54,41	52,61	1,80	100,0%	99,1%	96,7%	6,02	6,02	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
CUENCA TOTAL	43,80	43,65	0,16	100,0%	99,5%	99,6%	269,42	264,33	5,10	100,0%	99,8%	98,1%	8,70	8,69	0,01	100,0%	100,0%	99,9%

Tabla 18. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2050 Alternativa 1. Fuente: Elaboración propia

Unidad Territorial	Demanda Poblacional						Demanda Agrícola						Demanda Otros Usos					
	Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad		
	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.
Alto Pampas	1.29	1.29	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	5.76	5.76	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	1.09	1.09	0.00	100.0%	100.0%	100.0%
Medio Alto Pampas	3.66	3.66	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	27.90	27.90	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	0.86	0.86	0.00	100.0%	100.0%	100.0%
Caracha	0.76	0.76	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	7.08	7.08	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	0.19	0.19	0.00	100.0%	100.0%	100.0%
Sonondo	1.46	1.46	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	85.62	82.28	3.34	100.0%	96.4%	96.1%	0.07	0.07	0.00	100.0%	91.5%	97.7%
Medio Bajo Pampas	7.43	7.43	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	66.07	65.89	0.19	100.0%	100.0%	99.7%	0.33	0.33	0.00	100.0%	95.9%	98.7%
Chicha	1.44	1.44	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	3.22	3.22	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	0.12	0.12	0.00	100.0%	100.0%	100.0%
Torobamba	2.12	2.12	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	19.36	19.36	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	0.03	0.03	0.00	100.0%	100.0%	100.0%
Bajo Pampas	25.66	25.49	0.17	100.0%	96.9%	99.3%	54.41	52.56	1.85	100.0%	98.9%	96.6%	6.02	6.02	0.00	100.0%	100.0%	100.0%
CUENCA TOTAL	43.80	43.64	0.17	100.0%	99.2%	99.6%	269.42	264.04	5.38	100.0%	99.8%	98.0%	8.70	8.69	0.01	100.0%	100.0%	99.9%

Tabla 19. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2050 Alternativa 2. Fuente: Elaboración propia

Unidad Territorial	Demanda Poblacional						Demanda Agrícola						Demanda Otros Usos					
	Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad		
	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.
Alto Pampas	1,29	1,29	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	5,76	5,76	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	1,09	1,09	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Medio Alto Pampas	3,66	3,66	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	67,24	63,00	4,25	100,0%	87,4%	93,7%	0,86	0,86	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Caracha	0,76	0,76	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	7,08	7,08	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,19	0,19	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Sonondo	1,46	1,46	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	132,48	124,04	8,44	98,1%	92,3%	93,6%	0,07	0,07	0,00	98,1%	85,4%	96,1%
Medio Bajo Pampas	7,43	7,43	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	92,67	92,49	0,19	100,0%	100,0%	99,8%	0,33	0,33	0,00	100,0%	95,9%	98,7%
Chicha	1,44	1,44	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	3,22	3,22	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,12	0,12	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Torobamba	2,12	2,12	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	29,43	29,36	0,07	100,0%	100,0%	99,7%	0,03	0,03	0,00	100,0%	98,7%	99,8%
Bajo Pampas	25,66	25,49	0,17	100,0%	96,9%	99,3%	74,53	72,68	1,85	100,0%	99,8%	97,5%	6,02	6,02	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
CUENCA TOTAL	43,80	43,64	0,17	100,0%	99,2%	99,6%	412,42	397,62	14,80	100,0%	99,7%	96,4%	8,70	8,69	0,01	100,0%	100,0%	99,9%

Tabla 20. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2050 Alternativa 3. Fuente: Elaboración propia

Unidad Territorial	Demanda Poblacional						Demanda Agrícola						Demanda Otros Usos					
	Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad		
	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.
Alto Pampas	0,91	0,91	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	5,18	5,18	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	1,09	1,09	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Medio Alto Pampas	2,60	2,60	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	60,52	57,37	3,15	100,0%	90,3%	94,8%	0,86	0,86	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Caracha	0,48	0,48	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	6,37	6,37	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,19	0,19	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Sonondo	0,86	0,86	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	119,24	113,95	5,29	98,1%	95,3%	95,6%	0,07	0,07	0,00	98,1%	89,5%	97,2%
Medio Bajo Pampas	7,28	7,28	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	83,40	83,31	0,10	100,0%	100,0%	99,9%	0,33	0,33	0,00	100,0%	96,5%	98,8%
Chicha	1,40	1,40	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	2,90	2,90	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,12	0,12	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Torobamba	1,48	1,48	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	26,49	26,47	0,02	100,0%	100,0%	99,9%	0,03	0,03	0,00	100,0%	99,7%	100,0%
Bajo Pampas	28,79	28,41	0,38	100,0%	93,6%	98,7%	67,08	65,37	1,70	100,0%	100,0%	97,5%	6,02	6,02	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
CUENCA TOTAL	43,80	43,43	0,38	100,0%	96,4%	99,1%	371,18	360,93	10,25	100,0%	99,8%	97,2%	8,70	8,69	0,01	100,0%	100,0%	99,9%

Tabla 21. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2050 Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia

Unidad Territorial	Demanda Poblacional						Demanda Agrícola						Demanda Otros Usos					
	Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad		
	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.
Alto Pampas	1,29	1,29	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	5,76	5,76	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	1,09	1,09	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Medio Alto Pampas	3,66	3,66	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	27,90	27,90	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,86	0,86	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Caracha	0,76	0,76	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	7,08	7,08	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,19	0,19	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Sonondo	1,46	1,46	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	127,44	113,27	14,17	92,5%	86,9%	88,9%	0,07	0,07	0,00	100,0%	81,1%	96,5%
Medio Bajo Pampas	7,43	7,43	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	66,07	65,89	0,19	100,0%	100,0%	99,7%	0,33	0,33	0,00	100,0%	95,9%	98,7%
Chicha	1,44	1,44	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	3,22	3,22	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,12	0,12	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Torobamba	2,12	2,12	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	19,36	19,36	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,03	0,03	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Bajo Pampas	25,66	25,49	0,17	100,0%	96,9%	99,3%	54,41	52,56	1,85	100,0%	98,9%	96,6%	6,02	6,02	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
CUENCA TOTAL	43,80	43,64	0,17	100,0%	99,2%	99,6%	311,25	295,04	16,21	100,0%	95,9%	94,8%	8,70	8,69	0,01	100,0%	100,0%	99,9%

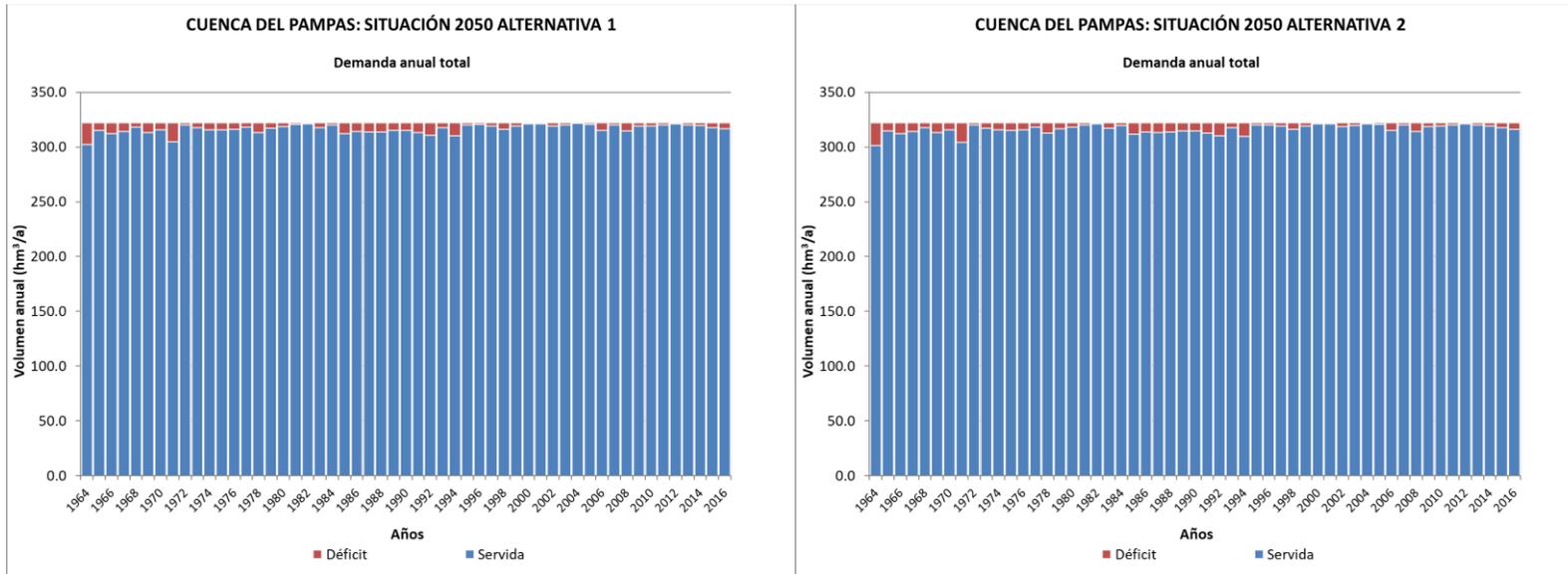
Tabla 22. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2050 Alternativa 5. Fuente: Elaboración propia

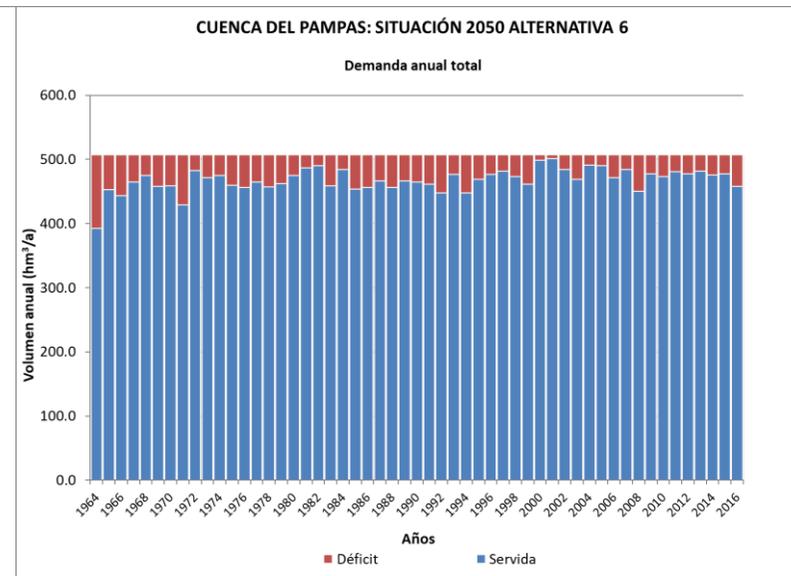
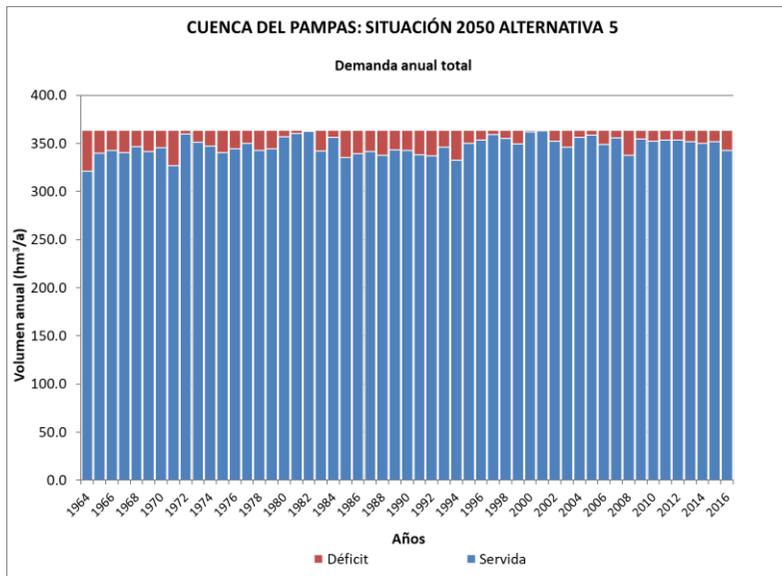
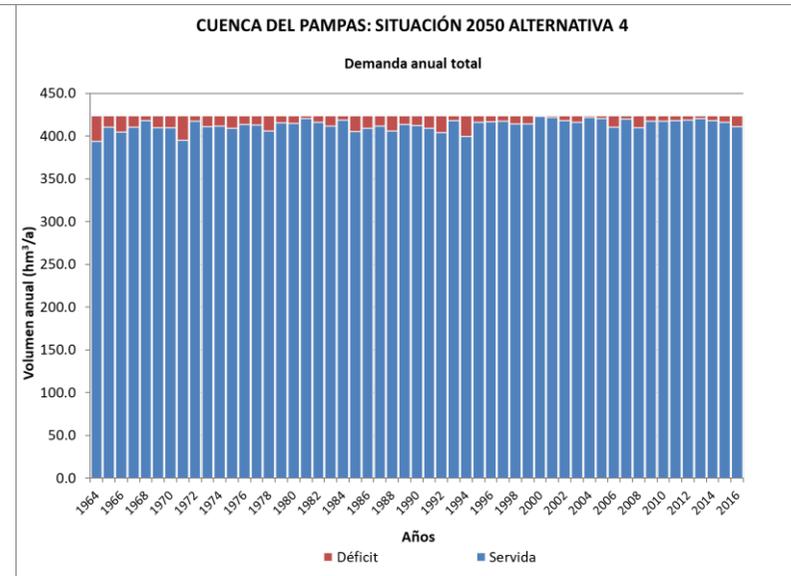
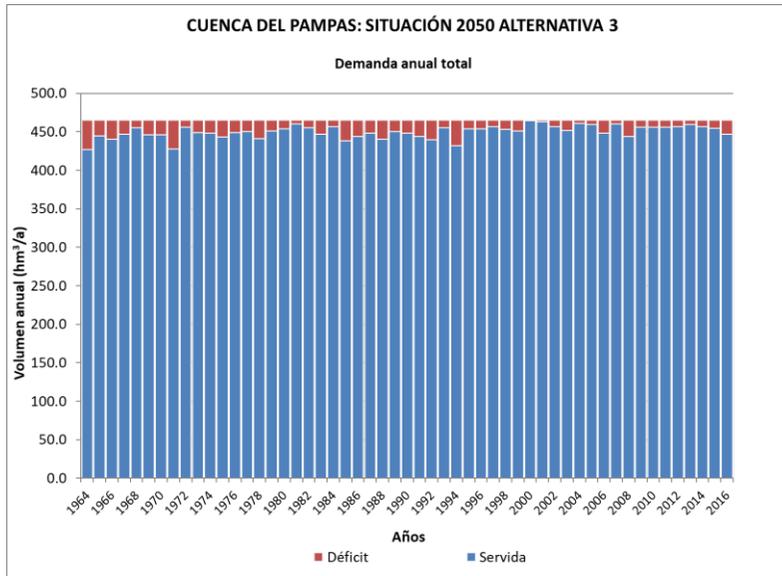
Unidad Territorial	Demanda Poblacional						Demanda Agrícola						Demanda Otros Usos					
	Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad		
	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.
Alto Pampas	1,29	1,29	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	5,76	5,76	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	1,09	1,09	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Medio Alto Pampas	3,66	3,66	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	67,24	63,00	4,25	100,0%	87,4%	93,7%	0,86	0,86	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Caracha	0,76	0,76	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	7,08	7,07	0,01	100,0%	99,4%	99,9%	0,19	0,19	0,00	100,0%	99,8%	100,0%
Sonondo	1,46	1,46	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	174,31	149,11	25,20	66,0%	84,0%	85,5%	0,07	0,07	0,01	64,2%	67,9%	89,4%
Medio Bajo Pampas	7,43	7,40	0,02	100,0%	100,0%	99,7%	92,67	87,21	5,46	98,1%	92,5%	94,1%	0,33	0,31	0,02	90,6%	63,7%	93,5%
Chicha	1,44	1,44	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	3,22	3,22	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,12	0,12	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Torobamba	2,12	2,12	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	29,43	29,36	0,07	100,0%	100,0%	99,7%	0,03	0,03	0,00	100,0%	98,7%	99,8%
Bajo Pampas	25,66	25,30	0,35	98,1%	95,1%	98,6%	74,53	71,07	3,46	98,1%	93,1%	95,4%	6,02	6,01	0,01	100,0%	100,0%	99,8%
CUENCA TOTAL	43,80	43,43	0,38	98,1%	97,6%	99,1%	454,25	415,80	38,44	96,2%	88,7%	91,5%	8,70	8,66	0,04	100,0%	100,0%	99,5%

Tabla 23. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2050 Alternativa 6. Fuente: Elaboración propia

Unidad Territorial	Demanda Poblacional						Demanda Agrícola						Demanda Otros Usos					
	Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad		
	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.
Alto Pampas	0,91	0,91	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	5,18	5,18	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	1,09	1,09	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Medio Alto Pampas	2,60	2,60	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	60,52	57,37	3,15	100,0%	90,3%	94,8%	0,86	0,86	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Caracha	0,48	0,48	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	6,37	6,36	0,01	100,0%	99,4%	99,9%	0,19	0,19	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Sondondo	0,86	0,86	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	156,88	139,53	17,35	88,7%	87,4%	88,9%	0,07	0,07	0,01	73,6%	70,9%	91,3%
Medio Bajo Pampas	7,28	7,26	0,02	100,0%	100,0%	99,7%	83,40	78,60	4,80	98,1%	92,5%	94,2%	0,33	0,31	0,02	90,6%	64,3%	93,7%
Chicha	1,40	1,40	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	2,90	2,90	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,12	0,12	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Torobamba	1,48	1,48	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	26,49	26,47	0,02	100,0%	100,0%	99,9%	0,03	0,03	0,00	100,0%	99,7%	100,0%
Bajo Pampas	28,79	28,20	0,59	98,1%	91,8%	98,0%	67,08	63,99	3,08	98,1%	93,4%	95,4%	6,02	6,01	0,01	100,0%	100,0%	99,8%
CUENCA TOTAL	43,80	43,19	0,61	98,1%	94,5%	98,6%	408,82	380,42	28,41	98,1%	90,7%	93,1%	8,70	8,66	0,04	100,0%	100,0%	99,6%

Tabla 24. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2050 Alternativa 7. Fuente: Elaboración propia





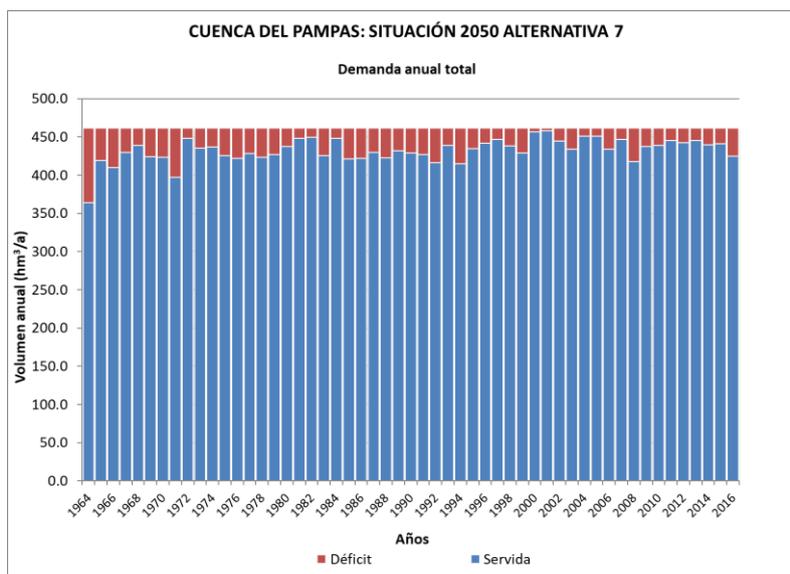


Figura 17. Demanda anual servida y déficit - cuenca completa, para cada una de las alternativas del Modelo gestión al 2050. Fuente: Elaboración propia

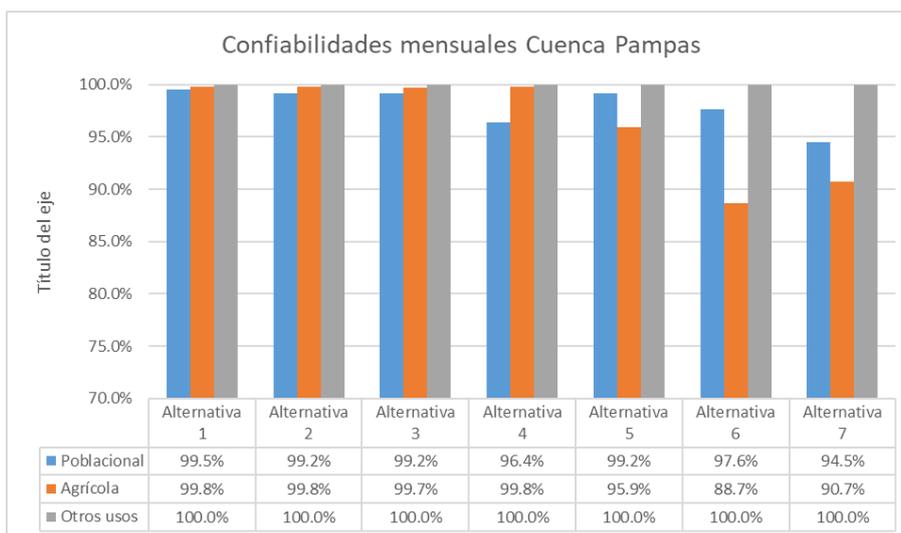


Figura 18. Comparativo de las confiabilidades obtenidas de cada una de las alternativas planteadas con el modelo de gestión Pampas al 2050.

Analizando las tablas presentadas, desde el punto de vista a nivel de toda la cuenca Pampas:

- **Para el caso de las demandas poblacionales:**
 - Todas las alternativas aplicadas al modelo de gestión para el año 2050, muestran confiabilidades mensuales que se encuentran por debajo del umbral de fallo permitido para el uso poblacional, es decir, fallos menores al 10% o confiabilidades mayores al 90%.

- Se aprecia que las alternativas 4, 6 y 7 poseen confiabilidades menores con respecto a las otras alternativas, debido a que estas alternativas poseen hipótesis de crecimiento por polos económicos (4 y 7) y de aplicación de caudales ecológicos (6 y 7), reflejándose en todas ellas un aumento de déficit poblacional en la cuenca, focalizadas en las unidades territoriales Medio Bajo Pampas y Bajo Pampas.
- La cuenca Pampas al año 2050, no evidencia una problemática generalizada para el suministro de la demanda poblacional en ninguna de las alternativas planteadas, sin embargo, si se materializara el crecimiento poblacional bajo la hipótesis de polos económicos y la aplicación de los caudales ecológicos indicados, podría afectar tenuemente las confiabilidades de las demandas poblacionales en la parte baja de la cuenca (UT Medio Bajo Pampas y UT Bajo Pampas).
- **Para el caso de las demandas agrícolas:**
 - En las alternativas aplicadas al modelo de gestión 2050, se identifica un déficit medio anual en el orden desde 5,10 a 38,44 hm³, observándose los valores más altos de déficit en las alternativas (5, 6 y 7) cuyo planteamiento consideran las hipótesis de ampliación de frontera agrícola que conlleva a una mayor demanda; y la aplicación de los caudales ecológicos que genera un tope en la oferta, sobre todo en época de estiaje.
 - Los déficits totales obtenidos en las alternativas 1 al 5 son inferiores al déficit obtenido en el balance de situación actual (22,13 hm³), identificándose la influencia favorable que ejerce las hipótesis de mejora de la eficiencia en el balance hídrico al 2050, inclusive en aquellas alternativas donde se aplica la hipótesis de ampliación de la frontera agrícola o inclusión de áreas de andenería. Sin embargo, para las alternativas 6 y 7, cuyo planteamiento considera a la vez ampliación de frontera agrícola y andenería, se evidencia un escenario adverso al existente en el diagnóstico, siendo necesario la evaluación de las áreas a incorporar a riego.
 - Con respecto a las confiabilidades obtenidas:
 - Para el caso del uso agrícola, las confiabilidades de mayor relevancia lo constituyen las confiabilidades anuales, debido a que la planificación para este uso se realiza a través de calendarios agrícolas anuales. Teniendo en consideración lo expuesto, en todas las alternativas aplicadas al modelo de gestión para el año 2050, muestran confiabilidades anuales que se encuentran por debajo del umbral de fallo permitido para este uso, es decir, fallos menores al 20% o confiabilidades mayores al 80%.
 - Se aprecia que la alternativa 6 y 7 posee una confiabilidad anual inferior con respecto a las otras alternativas, debido a estas consideran las hipótesis de ampliación de frontera agrícola y andenería, como consecuencia una mayor demanda, que conlleva que algunos años fallen por debajo de umbral permitido.
 - En el modelo de la **situación actual** se identificó que la unidad territorial **Sonondo** era la más afectada en toda la cuenca Pampas, teniendo un **déficit** medio anual de **16,87 hm³/a**, y con confiabilidades anual, mensual y volumétrica de 83,0%; 85,2%; 86,9% respectivamente. Las **alternativas 1 al 4, demuestran una mejora en los déficits de esta unidad territorial**, sobre todo en aquellas donde se plantean la aplicación de

eficiencias globales máximas del 50%. Los valores de déficit más altos se registran en las alternativas 5, 6 y 7 que plantean la hipótesis de la ampliación de la frontera agrícola; andenería y un aumento de la eficiencia al 45%, por lo que se reafirma la importancia del **aumento de la eficiencia global de riego para la mitigación de los déficits** hídricos de la unidad territorial Sondondo. En el caso de las **confiabilidades**, en **las alternativas 1 al 4 se ven un aumento** por encima del 98% (caso confiabilidad anual) y 95% mensual (caso confiabilidad mensual), teniendo en cuenta que la **confiabilidad anual** es la de mayor relevancia para la planificación agrícola, se una **mejora sustancial** de esta unidad territorial en comparación con lo registrado en el diagnóstico. Sin embargo, para las alternativas 5 al 7 no son tan favorables, sobre todo en la alternativa 6, donde la confiabilidad anual cae al 66%, siendo un valor alarmante para el desarrollo agrícola en esta unidad territorial, este valor de confiabilidad es consecuencia del aumento de demanda hídrica por la ampliación de frontera agrícola y hectáreas de andenería y además, que esta alternativa no aplica un aumento máximo de la eficiencia global de riego.

- Para el caso de la **unidad territorial Bajo Pampas**, en la **situación actual** presentaba un déficit medio anual de 3,87 hm³/a, pero **no presentaba problemática en sus confiabilidades anuales**, pero si un **ligero descenso de las mensuales y volumétricas** con valores de 96,9% y 95,3% respectivamente.

La hipótesis de la mejora de la eficiencia aplicada en todas las alternativas contribuye a un descenso de los déficits de casi a la mitad para esta unidad territorial, sin embargo, **las alternativas (6 y 7)** cuyo planteamiento consideran la aplicación de caudales ecológicos, conllevan a los mismos valores de déficits identificados en la situación de diagnóstico e incluso con **confiabilidades anuales ligeramente por debajo** del 100% obtenido en el **diagnóstico**.

- **Para el caso de las demandas para otros usos:**
 - Las alternativas del 1 al 5, contribuyen a reducir a la mitad el pequeño déficit identificado para este uso, obteniéndose en todas ellas garantías máximas anuales y mensuales y garantías volumétricas superiores a las registradas en el diagnóstico.
 - Se aprecia que las alternativas 6 y 7, poseen déficits mayores con respecto a las otras, debido a que estas alternativas poseen hipótesis de aplicación de caudales ecológicos que restringen la oferta hídrica y considerando que el uso poblacional y agrícola se encuentran por encima en la prioridad de uso, esta restricción se evidencia en los otros usos existentes de la cuenca, sobre todo en las unidades territoriales Sondondo, Medio Bajo Pampas

6.2 EL LARGO PLAZO (AÑO 2050): VISIÓN DE LA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS-CUENCA PAMPAS

ESCENARIO OPTIMO AL 2050

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

Dinámica Económica

Al año 2050 se ha logrado un buen desarrollo económico en la cuenca, con un aumento del PBI per cápita de 4,5% anual como consecuencia de la mayor disponibilidad y uso del agua en la producción, habiéndose revertido el despoblamiento de las zonas rurales, impulsando la producción agroecológica para mercados especializados, el turismo y la artesanía. Las familias han mejorado y fortalecido sus capacidades orientadas a la mejora de su productividad y la comercialización de los productos del campo, logrando mayor valor agregado, gracias a un fuerte programa de Agricultura Familiar y se ha logrado ampliar y mejorar los servicios de agua potable, de muy buena calidad, garantizando el acceso al mismo al 100% de la población de la cuenca, tanto en localidades urbanas y rurales.

Tecnología

Al año 2050 se ha logrado el uso de una tecnología apropiada que integra la tecnología ancestral, la tradicional y la digital, mejorando la productividad y vigencia de productos amenazados por el cambio climático, ello en base a: la mejora en la eficiencia del uso del agua mediante la recuperación de las fuentes de agua como las qochas, manejo de la recarga de agua, protección de las zonas altas de la cuenca, etc. Con ello se logró el aumento de la frontera agrícola por incorporación de andenes y tierras de secano y la construcción de infraestructura menor como pequeños embalses y canales, contribuyendo también con la construcción de centrales hidroeléctricas. Asimismo, se han instalado sistemas de información hidrométricos, climatológicos y teledetección, utilizando tecnología digital, lo que permitió predecir y calcular, oportunamente, los fenómenos hidrológicos en la cuenca y ha permitido mejorar los sistemas de organización del agua en las comunidades y tomar mejores decisiones en la gestión del agua al CRHCP y otros actores como los jueces y alcaldes de agua.

Crecimiento Demográfico

Al año 2050 el crecimiento demográfico de la cuenca ha disminuido al haber bajado la tasa de fecundidad a menos de 1.5 hijos por mujer y se ha dado un ligero repoblamiento de las zonas rurales lo que ha provocado una mejora de sus condiciones de vida, con servicios de salud y educación y el desarrollo de corredores económicos en los ejes de agricultura y turismo más articulados con las ciudades, mejorando los mercados laborales y la producción de bienes y servicios con valor agregado.

Usos del Suelo

Al año 2050, en la Cuenca Pampas, se tiene un modelo de desarrollo territorial que organiza el uso del suelo y privilegia la actividad agrícola y pecuaria con una Agricultura Climáticamente Inteligente (CSA) y Ecológica, que ha ampliado su frontera incorporando las tierras de secano debido a la mayor disposición de agua y el riego tecnificado con el propósito de garantizar la Seguridad Alimentaria como resultado de una Seguridad Hídrica, con recuperación de las fuentes de agua y la planificación

territorial con el ordenamiento territorial y la zonificación. Asimismo, se han mejorado la ubicación de las viviendas, reduciendo al mínimo la vulnerabilidad de la población frente a diversos eventos extremos y la probabilidad de generación de peligros. Se han conformado ciudades interconectadas con las zonas rurales y servicios de esparcimiento y turismo que consolidan las ciudades modernas con un gran despliegue de servicios. También se desarrolla una actividad minera formal que ha pasado por la consulta previa y reducido su afectación al ambiente.

Cambio Climático

Al año 2050 la Cuenca Pampas ha reducido su vulnerabilidad frente a los eventos extremos y mejorado su capacidad de resiliencia. 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 prácticas de infraestructura natural y agricultura orgánica. Se desarrollaron proyectos de agricultura orgánica, reforestación de humedales, recuperación de sistemas agroforestales, forestación, corredores ecológicos, áreas protegidas, zonas de amortiguamiento, cinturones verdes y la práctica de un urbanismo sostenible generando microclimas adecuados que ha permitido mantener productos endémicos como el maíz amiláceo lo cual ha sido posible con el programa de rehabilitación de andenes.

Gobernanza

Al año 2050, en la Cuenca Pampas se han reducido los conflictos de manera significativa, hay una mejor gestión de los recursos hídricos y una fuerte articulación interinstitucional como resultado de una eficiente aplicación de la GIRH con el liderazgo del CRHC que funciona con efectividad, eficiencia y participación de sus miembros con el protagonismo central de las comunidades, por lo que se consideraron como el principal eje de políticas de acción. Se desarrolló una identidad y cultura 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, en la gestión del agua, es ligeramente superior al de los hombres, asumiendo cargos de gran importancia.

Impacto en la Seguridad Hídrica al 2050

Las líneas de acción de la Seguridad Hídrica de la Cuenca Pampas, en el 2050 ha sido impactado por las Fuerzas Motrices, siendo su escenario el siguiente:

- Se ha logrado ampliar y mejorar los servicios de agua potable, de muy buena calidad, garantizando el acceso al mismo al 100% 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 incremento del PBI anual es de 4,5% 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 CRHC que funciona con efectividad, eficiencia y participación 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.

6.2.1 Caracterización de Línea de Acción Agua Potable y Saneamiento.

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 2050, 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.

6.2.2 Caracterización de Línea de Acción Sectores Productivos.

El Perú es uno de los doce países considerados como megadiversos y se estima que posee entre 60 y 70% de la diversidad biológica. 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 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 la Cuenca Pampas, las demandas por usos productivos son de 331.6 hm³ (306.37 hm³ consuntivo + 25.23 hm³ no consuntivo).

- ✓ El recurso hídrico en la cuenca Pampas se encuentra focalizado en los **sectores productivos: Agrícola y Energético**, representando el 81.5% y 6.9% 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 Pampas
Otro sector productivo que ha adquirido relevancia lo conforma el **sector acuícola**.

6.2.3 Caracterización de Línea de Acción Preservación y Conservación Medio Ambiental.

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 “páramo”, 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

6.2.4 Caracterización de Línea de Acción Prevención y Mitigación de 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 el ámbito de la cuenca Pampas se ha identificado que 732 centros poblados se encuentran en zonas de riesgo por inundación y 3423 centros poblados se encuentran en zonas de riesgo por sequías.

Adicionalmente, y tal como se ha recogido de los talleres realizados, los fenómenos de las heladas son eventos que deben ser considerados por sus repercusiones en la agricultura y ganadería, generando pérdidas económicas importantes, especialmente en cabecera de las cuencas.

Otro factor clave a considerar es la ocurrencia de sequías, si bien la ocurrencia de sequías extremas va relacionada a la ocurrencia de fenómenos del “Niño”, en las últimas décadas se ha detectado que su gravedad viene dada por la concatenación de varios años secos, afectando especialmente los departamentos de Huancavelica y Ayacucho.

Por otra parte, 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 que indican un recrudecimiento de eventos extremos, así como un ligero aumento de precipitaciones y de temperatura que afectará la disponibilidad hídrica y la seguridad alimentaria, entre otros. Dichos efectos ya se vienen apreciando en algunas fuentes de agua, cuyo caudal ha disminuido notoriamente en los últimos años.

6.2.5 Caracterización de Línea de Acción 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.

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

6.3 Conclusiones y Recomendaciones de la etapa 2.

Dentro del proceso de redacción del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Pampas, y una vez finalizada la fase de diagnóstico, se ha procedido a la consecución de la Etapa 2 correspondiente al largo plazo (2050), “La cuenca que queremos”. Esta etapa ha tenido como objetivo plantear y analizar cuáles son las posibles soluciones a largo plazo a las problemáticas detectadas en el diagnóstico, teniendo en cuenta las potencialidades y recursos existentes.

La elaboración del documento ha sido realizada mediante una metodología de visión compartida, trabajando con los diferentes niveles de participación de forma que se produzca un *feed-back*, presentándoles los avances en la elaboración de los distintos productos, recibiendo los aportes que los actores pudieran tener. Este proceso ha servido para elaborar el escenario óptimo a 2050 y elaborar el programa de medidas incluyendo su caracterización, responsables, priorización y posibles mecanismos de financiamiento. Todo ello bajo el marco de la Seguridad Hídrica y sus 5 líneas de acción.

Para definir el escenario óptimo a 2050 se han trabajado las fuerzas motrices que propician el cambio con los actores de la cuenca, para analizar y discernir cuáles de estos factores son los más influyentes y, por tanto, más importantes sobre los que actuar. Una vez se dispuso del escenario cualitativo se planteó la redacción del escenario cuantitativo, es decir, un escenario en el que se definen metas cuantificables a alcanzar. Para ello se requirió el establecimiento de unos indicadores que sirven para definir la brecha existente.

Se desarrolló un modelo de gestión proyectado a 2050, donde se han analizado 7 posibles Alternativas, para las cuales se han analizado diferentes criterios como valoración económica, confiabilidad, robustez, resiliencia, flexibilidad e inclusión social.

Los resultados del modelo de gestión muestran un sistema con confiabilidades elevadas que, sin embargo, en todas las proyecciones a 2050 aparecen algunos déficits que agravan el problema actual de falta de disponibilidad del recurso en algunos lugares de la cuenca. El análisis de sensibilidad muestra un sistema relativamente robusto y resiliente que muestra fallos en la demanda servida para usos poblacionales en la cuenca baja (UT medio Bajo Pampas, Bajo Pampas), y en la demanda servida para usos agrícolas (UT Sondondo, Medio Bajo Pampas, Bajo Pampas, Torobamba, Medio Alto Pampas, Caracha). Las Alternativas donde se considera un mayor desarrollo productivo y un desarrollo por polos económicos son las que presentan menores confiabilidades y menor robustez y resiliencia. En este sentido, el criterio más diferenciador es el social, destacando la importancia de la participación de los diferentes actores en la gestión del recurso hídrico, la articulación de las diferentes entidades vinculadas al recurso hídrico y la necesidad de la recuperación de los saberes ancestrales que caracterizan la cuenca Pampas y que marcan su identidad, poniendo en valor el recurso y consiguiendo efectos positivos para el desarrollo, calidad del recurso, mitigación de eventos extremos y la inclusión social. Por lo tanto, es necesario implementar medidas (estructurales y no estructurales) que permitan minimizar el problema de la falta de recurso para el desarrollo de la cuenca.

A partir de este escenario óptimo, de las brechas existentes y de los resultados del modelo de gestión, se elaboró una estructura para definir las tareas necesarias para conseguir los objetivos de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Se trabajó por la línea de acción y de manera jerárquica con los siguientes niveles: Línea de acción – Programa – Subprograma – Intervención. En la cuenca Pampas se plantea un programa de medidas a largo plazo (2050) compuesto por 14 programas, 20 subprogramas y 42 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 y sus posibles mecanismos de financiamiento considerando el horizonte 2050.

Recomendaciones

Se recomienda realizar actualizaciones periódicas de las proyecciones de solución a largo plazo

Se recomienda la conformación de grupos de trabajo especializados con el fin de retroalimentar la visión de planificación a largo plazo

Es importante evaluar los cambios en los escenarios y las fuerzas motrices con el fin de determinar aquellas que generen mayores cambios en la consecución de los objetivos

Es recomendable que los grupos de trabajo conformados analicen las alternativas considerando todos los criterios de evaluación usados en el modelo de gestión

Es recomendable un trabajo de fortalecimiento de capacidades en gestión de recursos hídricos para las instituciones, organizaciones de base y líderes, con el fin de garantizar la sostenibilidad de las intervenciones en la cuenca

Es recomendable establecer un sistema de monitoreo de la implementación del Plan con el fin de ajustar y/o modificar las intervenciones que se vayan desarrollando en el tiempo

7. RESULTADOS DE LA ETAPA 3: SITUACIÓN DE LA GIRH AL AÑO 2030

7.1 OFERTA Y DEMANDA DEL BALANCE HÍDRICO CONSIDERADOS PARA EL HORIZONTE 2030

7.1.1 Oferta de agua

La oferta media de cada subcuenca manejada en el modelo de gestión 2030 -se presenta en la tabla adjunta.

Subcuenca	Oferta Media (hm ³)				Caudal Medio (m ³ /s)			
	Situación Actual		Cambio Climático 8.5 al 2030		Situación Actual		Cambio Climático 8.5 al 2030	
	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total
R01 Orcococha (Cabecera Pampas)	38,3	38,3	38,5	38,5	1,2	1,2	1.2	1.2
R02 PETACC Choclococha	82,5	82,5	83,0	83,0	2,6	2,6	2.6	2.6
R03 PETACC Ccaracocha NC	33,3	33,3	33,3	33,3	1,1	1,1	1.1	1.1
R04 PETACC Ccaracocha C	13,3	13,3	13,4	13,4	0,4	0,4	0.4	0.4
R05 Carhuanchu	178,5	178,5	179,0	179,0	5,7	5,7	5.7	5.7
R06 Chalhuamayo	528,6	528,6	530,4	530,4	17,0	17,0	16.8	16.8
R07 PETACC Supaymayo NC	6,3	6,3	6,3	6,3	0,2	0,2	0.2	0.2
R08 Allpacancha	512,4	512,4	515,4	515,4	16,4	16,4	16.3	16.3
R09 Caracha	320,7	1 050	321,9	1 053,6	10,3	33,7	10.2	33.4
R091 Urubamba	185,5	185,5	185,7	185,7	6,0	6,0	5.9	5.9
R092 Quiscaytambo	330,1	330,1	331,4	331,4	10,6	10,6	10.5	10.5
R093 Cellomayo	213,7	213,7	214,6	214,6	6,8	6,8	6.8	6.8
R10 Ccuenhuamayo	367,6	367,6	371,4	371,4	11,8	11,8	11.8	11.8
R11 Llusita	30,0	30,0	30,1	30,1	1,0	1,0	1.0	1.0
R12 Alto Vischongo	250,8	250,8	254,3	254,3	8,0	8,0	8.1	8.1
R121 Bajo Vischongo	103,3	354,1	104,4	358,7	3,3	11,3	3.3	11.4
R13 Taca	167,3	167,3	169,3	169,3	5,4	5,4	5.4	5.4
R14 Sondondo	252,9	876,0	253,8	881,3	8,1	28,1	8.0	27.9
R141 Mayo Negro	249,0	249,0	250,7	250,7	8,0	8,0	7.9	7.9
R142 Pacchanja	374,1	374,1	376,8	376,8	12,0	12,0	11.9	11.9
R15 Medio Pampas	145,8	145,8	147,6	147,6	4,7	4,7	4.7	4.7
R16 Yanamayo	148,2	977,2	148,7	984,0	4,8	31,3	4.7	31.2
R161 Larcay	269,3	269,3	270,4	270,4	8,6	8,6	8.6	8.6
R162 Chicha	559,7	559,7	564,9	564,9	17,9	17,9	17.9	17.9
R17 Alto Huancaray	176,6	176,6	178,8	178,8	5,7	5,7	5.7	5.7
R171 Bajo Huancaray	238,9	415,5	242,3	421,0	7,6	13,3	7.7	13.4
R18 Marcelino Serna	456,9	456,9	463,2	463,2	14,6	14,6	14.7	14.7
R19 Cullay	307,3	307,3	311,1	311,1	9,8	9,8	9.9	9.9
R20 Alto Torobamba	117,4	117,4	118,6	118,6	3,7	3,7	3.8	3.8

Subcuenca	Oferta Media (hm ³)				Caudal Medio (m ³ /s)			
	Situación Actual		Cambio Climático 8.5 al 2030		Situación Actual		Cambio Climático 8.5 al 2030	
	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total
R201 Bajo Torobamba	136,5	253,9	137,9	256,4	4,4	8,1	4.4	8.1
R21 Chacabamba	424,2	424,2	429,0	429,0	13,5	13,5	13.6	13.6
R22 Alto Chumbao	18,3	18,3	18,3	402,2	0,6	12,8	0.6	12.8
R221 Medio Chumbao	60,6	78,9	61,6	61,6	1,9	2,5	2.0	2.0
R222 Bajo Chumbao	317,5	396,4	322,3	322,3	10,1	12,6	10.2	10.2
R23 Kaquiabamba	432,0	432,0	438,2	438,2	13,8	13,8	13.9	13.9
TOTAL	8 047,5	8 047,5	8 116,5	8 116,5	255,7	255,7	257.4	257.4

Tabla 25. Valores de oferta natural media 1964-2016 aplicadas en las alternativas del modelo de gestión 2030. Fuente: Elaboración propia

Las series de oferta total anual de agua y media mensual de la cuenca consideradas en el modelo se representa en las figuras adjuntas.

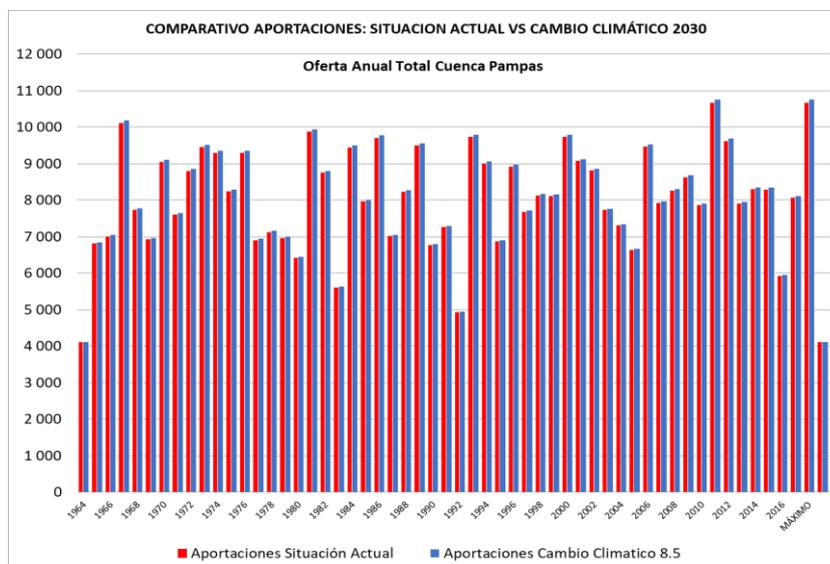


Figura 19. Comparativo de aportaciones anuales (hm3) con cambio climático a 2030. Fuente: Elaboración propia.

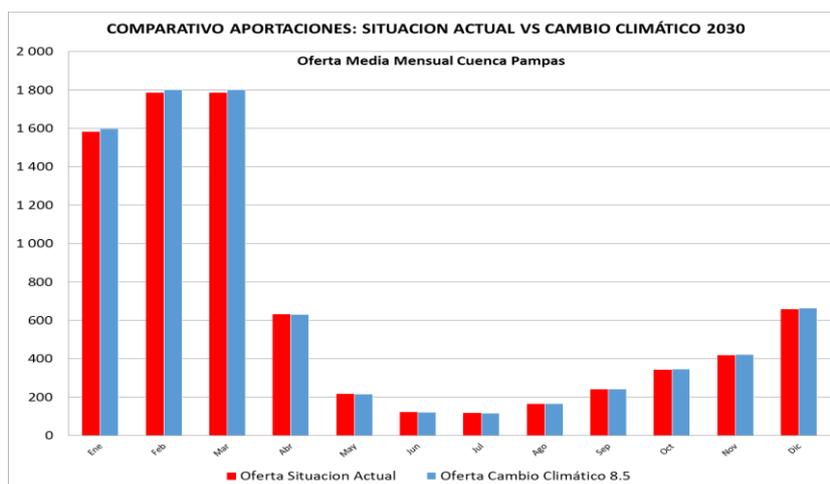




Figura 20. Comparativo de aportaciones promedios mensuales (hm³) con cambio climático a 2030. Fuente: Elaboración propia.

7.1.2 Demanda de agua

Demanda poblacional

Se presenta los valores de demanda poblacional conforme a las hipótesis de crecimiento tendencial y crecimiento en polos económicos, expuestos en la tabla siguiente.

Demanda poblacional 2030 (Crecimiento Tendencial)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Estatus ⁶ de nodo
D002 Allpacancha_POB	41 014	37 164	41 086	39 734	41 028	39 696	41 003	40 740	39 440	40 806	39 722	40 920	482 358	Existente
D003 Allpacancha_POBC	40 924	36 844	40 852	39 561	40 910	39 599	40 935	41 198	39 855	41 132	39 573	41 018	482 396	Existente
D004 Alto_Chumbao_POBN	224	203	224	217	224	217	224	224	217	224	217	224	2 640	Existente
D008 Alto_Huancaray_POB	53 270	48 114	53 270	51 550	53 270	51 550	53 247	53 270	51 550	53 270	51 550	53 270	627 184	Existente
D009 Alto_Huancaray_POBC	8 780	7 931	8 780	8 499	8 780	8 499	8 803	8 780	8 499	8 780	8 499	8 780	103 410	Existente
D012 Alto_Torobamba_POB	60 524	54 816	60 605	58 570	60 443	58 413	60 281	60 198	58 177	60 035	58 256	60 361	710 678	Existente
D013 Alto_Torobamba_POBC	71 218	64 177	71 137	68 923	71 299	69 080	71 461	71 544	69 316	71 707	69 237	71 381	840 481	Existente
D015 Alto_Vischongo_POB	93 495	86 593	91 136	77 565	75 928	68 650	68 411	67 728	65 275	66 733	67 113	75 763	904 388	Existente
D019 Bajo_Chumbao_POB	355 398	321 030	355 478	343 984	355 421	343 855	355 268	355 162	343 673	355 196	343 821	355 420	4 183 705	Existente
D022 Bajo_Huancaray_POB	63 368	57 235	63 343	61 352	63 342	61 351	63 367	63 367	61 295	63 196	61 325	63 309	745 850	Existente
D023 Bajo_Huancaray_POBC	13 591	12 277	13 616	13 125	13 618	13 126	13 592	13 592	13 183	13 766	13 153	13 652	160 292	Existente
D026 Bajo_Torobamba_POB	48 159	43 522	48 177	46 614	48 133	46 429	47 948	47 790	46 399	47 790	46 527	48 133	565 617	Existente
D028 Bajo_Vischongo_POBN	15 371	13 797	15 340	14 882	15 440	15 002	15 551	15 600	15 140	15 646	15 087	15 513	182 369	Existente
D029 Caracha_POBN	2 144	1 936	2 144	2 075	2 144	2 075	2 144	2 144	2 075	2 144	2 075	2 144	25 244	Existente
D030 Carhuancho_POBN	4 999	4 515	4 999	4 838	4 999	4 838	4 999	4 999	4 838	4 999	4 838	4 999	58 860	Existente
D034 Ccuenhuamayo_POB	88 106	80 203	88 778	85 670	88 114	84 798	87 502	86 675	83 833	97 751	84 752	88 150	1 044 332	Existente
D035 Ccuenhuamayo_POBC	18 453	16 044	17 781	17 452	18 445	18 324	19 057	19 884	19 289	8 808	18 370	18 409	210 316	Existente
D037 Cellomayo_POB	18 619	16 913	24 330	18 249	18 634	17 941	18 507	18 499	17 887	18 480	17 903	18 517	224 479	Existente
D038 Cellomayo_POBC	8 800	7 853	3 089	8 286	8 785	8 594	8 912	8 920	8 648	8 939	8 632	8 902	98 356	Existente
D040 Chacabamba_POB	76 119	72 801	76 048	72 410	75 311	71 917	74 148	73 620	71 808	76 859	72 708	75 352	889 102	Existente
D041 Chacabamba_POBC	25 817	19 253	25 882	26 398	26 638	26 747	27 899	28 473	26 938	25 128	25 977	26 610	311 762	Existente
D042 Chalhuamayo_POBN	12 722	11 491	12 722	12 312	12 722	12 312	12 722	12 722	12 312	12 722	12 312	12 722	149 793	Existente
D044 Chicha_POB	13 784	12 452	13 784	13 338	13 784	13 323	13 744	13 735	13 292	13 744	13 323	13 784	162 085	Existente
D045 Chicha_POBC	73 734	66 596	73 734	71 357	73 734	71 371	73 774	73 782	71 403	73 774	71 371	73 734	868 362	Existente
D047 Cullay_POB	77 809	70 451	84 701	75 073	77 405	74 808	77 237	77 175	74 483	76 776	74 799	77 561	918 278	Existente
D053 Kaquiabamba_POB	117 924	107 154	118 376	114 050	117 308	113 152	116 425	116 068	111 892	115 362	112 313	117 025	1 377 050	Existente
D054 Kaquiabamba_POBC	63 247	56 485	62 795	61 277	63 864	62 175	64 746	65 103	63 435	65 809	63 014	64 146	756 096	Existente
D056 Larcaay_POBN	7 730	6 981	7 730	7 480	7 730	7 480	7 730	7 730	7 480	7 730	7 480	7 730	91 013	Existente
D057 Llusita_POBN	153	139	153	149	153	149	153	153	149	153	149	153	1 806	Existente
D059 Marcelino_Serna_POB	327 184	295 559	327 179	316 611	327 113	316 546	327 024	330 114	322 773	326 900	316 441	327 066	3 860 509	Existente
D060 Mayo_Negro_POBN	38 650	34 802	38 590	37 405	38 709	37 519	38 827	39 888	37 694	39 011	37 637	39 137	457 869	Existente
D062 Medio_Chumbao_POB	172 559	155 858	172 559	166 990	172 559	166 990	172 559	172 559	166 990	172 522	166 990	172 559	2 031 696	Existente

⁶ Estatus con respecto al modelo de gestión en la situación actual

Demanda poblacional 2030 (Crecimiento Tendencial)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Estatus ⁶ de nodo
D064 Medio_Pampas_POBN	14 579	13 200	14 633	14 196	14 685	14 223	14 715	14 747	14 301	14 807	14 315	14 759	173 160	Existente
D067 Pacchanja_POB	57 018	52 065	57 536	55 517	57 191	55 219	56 901	56 762	54 795	56 619	54 891	56 950	671 466	Existente
D068 Pacchanja_POBC	5 701	4 585	5 183	5 179	5 528	5 477	5 818	5 957	5 901	6 100	5 805	5 769	67 001	Existente
D069 PETACC_Ccaracocha_C_POBN	23	21	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	274	Existente
D070 PETACC_Ccaracocha_NC_POBN	981	886	981	950	981	950	981	981	950	981	950	981	11 553	Existente
D071 PETACC_Choclococha_POBN	1 618	1 462	1 618	1 566	1 618	1 566	1 618	1 618	1 566	1 618	1 566	1 618	19 052	Existente
D073 PETACC_Orcococha_POB	698	630	698	675	698	675	698	698	675	698	675	698	8 213	Existente
D074 PETACC_Orcococha_POBCN	6 213	5 611	6 213	6 012	6 213	6 012	6 213	6 213	6 012	6 213	6 012	6 213	73 147	Existente
D075 PETACC_Supaymayo_POBN	28	25	28	27	28	27	28	28	27	28	27	28	329	Existente
D077 Quiscaytambo_POB	14 472	13 087	14 181	13 773	14 411	14 021	14 490	14 489	14 021	14 472	14 006	14 473	169 898	Existente
D078 Quiscaytambo_POBC	18 120	16 351	18 411	17 768	18 181	17 520	18 102	18 103	17 520	18 120	17 535	18 119	213 848	Existente
D079 Sondondo_POBN	3 976	5 397	5 976	5 783	5 976	5 783	5 976	5 976	5 783	5 976	5 783	5 976	68 361	Existente
D082 Taca_POB	27 197	24 566	27 197	26 322	27 197	26 322	27 178	27 144	26 270	27 144	26 322	27 197	320 054	Existente
D083 Taca_POBC	26 041	23 520	26 041	25 199	26 041	25 199	26 060	26 094	25 251	26 094	25 199	26 041	306 782	Existente
D086 Urubamba_POB	321	290	321	311	321	311	321	321	311	321	311	321	3 784	Existente
D087 Urubamba_POBC	1 846	1 667	1 846	1 786	1 846	1 786	1 846	1 846	1 786	1 846	1 786	1 846	21 730	Existente
D088 Yanamayo_POBN	2 487	2 247	2 489	2 408	2 489	2 408	2 490	2 490	2 408	2 490	2 408	2 489	29 302	Existente
D100 POB_EPS_Talavera	157 369	142 139	157 369	152 293	157 369	152 293	157 369	157 369	152 293	157 369	152 293	157 369	1 852 894	Existente
D101 POB_Municipio_Talavera	104 009	93 943	104 009	100 654	104 009	100 654	104 009	104 009	100 654	104 009	100 654	104 009	1 224 620	Existente
D108 Bajo_Vischongo_POB	27 879	25 267	27 910	26 973	27 810	26 853	27 699	27 650	26 715	27 604	26 768	27 737	326 865	Existente
D121 Larcaj_POB	5 353	4 837	5 353	5 182	5 353	5 182	5 353	5 353	5 182	5 353	5 182	5 353	63 036	Existente
D128 Mayo_Negro_POB	15 946	14 510	16 006	15 430	15 887	15 316	15 769	14 708	15 141	15 585	15 198	15 459	184 955	Existente
D130 POB_JUA_San_Jeronimo	556 149	502 328	556 149	538 209	556 149	538 209	556 149	556 149	538 209	556 149	538 209	556 149	6 548 210	Existente
D131 POB_EMSAP_Andahuaylas	219 237	198 021	219 237	212 165	219 237	212 165	219 237	219 237	212 165	219 237	212 165	219 237	2 581 345	Existente
D133 Medio_Pampas_POB	2 208	1 962	2 154	2 049	2 102	2 022	2 072	2 040	1 944	1 980	1 930	2 028	24 491	Existente
D137 Sondondo_POB	2 562	508	562	544	562	544	562	562	544	562	544	562	8 618	Existente
D140 Yanamayo_POB	1 792	1 618	1 791	1 733	1 791	1 733	1 790	1 790	1 733	1 790	1 733	1 791	21 087	Existente
Total general (m³)	3 287 714	2 971 932	3 292 334	3 168 722	3 269 681	3 159 019	3 261 667	3 263 794	3 161 417	3 259 079	3 157 453	3 269 640	38 522 452	
Total general (hm³)	3,29	2,97	3,29	3,17	3,27	3,16	3,26	3,26	3,16	3,26	3,16	3,27	38,52	

Tabla 26. Demandas poblaciones al 2030: Hipótesis crecimiento tendencial en m³. Fuente: Elaboración propia.

Demanda poblacional 2030 (Polos Económicos)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Estatus ⁷ de nodo
D002 Allpachanca_POB	34 753	31 492	34 815	33 669	34 765	33 636	34 744	34 519	33 417	34 575	33 659	34 673	408 717	Existente
D003 Allpachanca_POBC	35 044	31 551	34 983	33 877	35 033	33 910	35 054	35 279	34 129	35 223	33 888	35 125	413 095	Existente
D004 Alto_Chumbao_POBN	224	203	224	217	224	217	224	224	217	224	217	224	2 640	Existente
D008 Alto_Huancaray_POB	53 154	48 009	53 154	51 438	53 154	51 438	53 131	53 154	51 438	53 154	51 438	53 154	625 818	Existente
D009 Alto_Huancaray_POBC	8 780	7 931	8 780	8 499	8 780	8 499	8 803	8 780	8 499	8 780	8 499	8 780	103 410	Existente
D012 Alto_Torobamba_POB	50 121	45 394	50 188	48 502	50 053	48 372	49 919	49 851	48 177	49 716	48 242	49 986	588 520	Existente
D013 Alto_Torobamba_POBC	58 976	53 146	58 909	57 076	59 044	57 206	59 178	59 246	57 401	59 381	57 336	59 111	696 012	Existente
D015 Alto_Vischongo_POB	88 502	82 028	86 115	72 715	70 985	63 965	63 626	63 125	60 689	61 937	62 398	70 816	846 900	Existente
D019 Bajo_Chumbao_POB	355 398	321 030	355 478	343 984	355 421	343 855	355 268	355 162	343 673	355 196	343 821	355 420	4 183 705	Existente
D022 Bajo_Huancaray_POB	63 368	57 235	63 343	61 352	63 342	61 351	63 367	63 367	61 295	63 196	61 325	63 309	745 850	Existente
D023 Bajo_Huancaray_POBC	13 591	12 277	13 616	13 125	13 618	13 126	13 592	13 592	13 183	13 766	13 153	13 652	160 292	Existente
D026 Bajo_Torobamba_POB	39 881	36 041	39 896	38 601	39 859	38 448	39 706	39 575	38 423	39 575	38 529	39 859	468 394	Existente
D028 Bajo_Vischongo_POBN	10 627	9 538	10 605	10 289	10 674	10 371	10 751	10 785	10 467	10 817	10 430	10 725	126 079	Existente
D029 Caracha_POBN	1 660	1 499	1 660	1 606	1 660	1 606	1 660	1 660	1 606	1 660	1 606	1 660	19 543	Existente
D030 Carhuancha_POBN	3 456	3 121	3 456	3 345	3 456	3 345	3 456	3 456	3 345	3 456	3 345	3 456	40 692	Existente
D034 Ccuenuamayo_POB	73 704	67 105	74 279	71 674	73 727	70 957	73 226	72 524	70 152	81 134	70 939	73 781	873 202	Existente
D035 Ccuenuamayo_POBC	15 802	13 739	15 226	14 945	15 795	15 692	16 319	17 027	16 518	7 542	15 731	15 764	180 102	Existente
D037 Cellomayo_POB	14 840	13 477	19 261	14 539	14 852	14 301	14 753	14 747	14 259	14 732	14 272	14 761	178 795	Existente
D038 Cellomayo_POBC	6 812	6 080	2 391	6 414	6 801	6 653	6 899	6 905	6 695	6 920	6 682	6 891	76 145	Existente
D040 Chacabamba_POB	73 076	70 035	72 999	69 611	72 281	68 989	71 209	70 725	68 959	73 870	69 802	72 336	853 891	Existente
D041 Chacabamba_POBC	25 817	19 253	25 882	26 398	26 638	26 747	27 899	28 473	26 938	25 128	25 977	26 610	311 762	Existente
D042 Chalhuamayo_POBN	10 894	9 840	10 894	10 543	10 894	10 543	10 894	10 894	10 543	10 894	10 543	10 894	128 274	Existente
D044 Chicha_POB	13 511	12 205	13 511	13 073	13 511	13 059	13 471	13 462	13 028	13 471	13 059	13 511	158 870	Existente
D045 Chicha_POBC	73 734	66 596	73 734	71 357	73 734	71 371	73 774	73 782	71 403	73 774	71 371	73 734	868 362	Existente
D047 Cullay_POB	74 631	67 581	81 523	71 998	74 227	71 732	74 060	73 997	71 441	73 692	71 757	74 383	881 021	Existente
D053 Kaquiabamba_POB	117 924	107 154	118 376	114 050	117 308	113 152	116 425	116 068	111 892	115 362	112 313	117 025	1 377 050	Existente
D054 Kaquiabamba_POBC	63 247	56 485	62 795	61 277	63 864	62 175	64 746	65 103	63 435	65 809	63 014	64 146	756 096	Existente
D056 Larcay_POBN	5 656	5 108	5 656	5 473	5 656	5 473	5 656	5 656	5 473	5 656	5 473	5 656	66 593	Existente
D057 Llusita_POBN	118	108	118	115	118	115	118	118	115	118	115	118	1 398	Existente
D059 Marcelino_Serna_POB	323 321	292 069	323 316	312 871	323 249	312 806	323 161	326 251	319 033	323 037	312 701	323 203	3 815 018	Existente
D060 Mayo_Negro_POBN	29 587	26 641	29 541	28 634	29 632	28 721	29 722	30 534	28 855	29 863	28 811	29 960	350 501	Existente
D062 Medio_Chumbao_POB	172 559	155 858	172 559	166 990	172 559	166 990	172 559	172 559	166 990	172 522	166 990	172 559	2 031 696	Existente

⁷ Estatus con respecto al modelo de gestión en la situación actual

Demanda poblacional 2030 (Polos Económicos)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Estatus ⁷ de nodo
D064 Medio_Pampas_POBN	10 079	9 126	10 116	9 814	10 152	9 833	10 173	10 195	9 887	10 237	9 897	10 203	119 712	Existente
D067 Pacchanja_POB	42 925	39 207	43 324	41 800	43 058	41 571	42 835	42 728	41 245	42 619	41 320	42 874	505 505	Existente
D068 Pacchanja_POBC	4 364	3 510	3 967	3 964	4 232	4 193	4 454	4 560	4 517	4 669	4 444	4 416	51 289	Existente
D069 PETACC_Ccaracocha_C_POBN	16	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	189	Existente
D070 PETACC_Ccaracocha_NC_POBN	678	613	678	657	678	657	678	678	657	678	657	678	7 987	Existente
D071 PETACC_Choclococha_POBN	1 417	1 280	1 417	1 371	1 417	1 371	1 417	1 417	1 371	1 417	1 371	1 417	16 683	Existente
D073 PETACC_Orcococha_POB	611	552	611	591	611	591	611	611	591	611	591	611	7 191	Existente
D074 PETACC_Orcococha_POBCN	4 295	3 879	4 295	4 156	4 295	4 156	4 295	4 295	4 156	4 295	4 156	4 295	50 569	Existente
D075 PETACC_Supaymayo_POBN	19	17	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	227	Existente
D077 Quiscaytambo_POB	11 204	10 131	10 979	10 663	11 157	10 855	11 218	11 217	10 855	11 204	10 843	11 205	131 531	Existente
D078 Quiscaytambo_POBC	14 028	12 659	14 253	13 755	14 075	13 563	14 014	14 015	13 563	14 028	13 575	14 027	165 556	Existente
D079 Sondondo_POBN	3 044	4 131	4 575	4 427	4 575	4 427	4 575	4 575	4 427	4 575	4 427	4 575	52 331	Existente
D082 Taca_POB	20 870	18 851	20 870	20 199	20 870	20 199	20 857	20 833	20 163	20 833	20 199	20 870	245 613	Existente
D083 Taca_POBC	20 160	18 209	20 160	19 509	20 160	19 509	20 175	20 201	19 549	20 201	19 509	20 160	237 503	Existente
D086 Urubamba_POB	249	225	249	241	249	241	249	249	241	249	241	249	2 929	Existente
D087 Urubamba_POBC	1 413	1 276	1 413	1 367	1 413	1 367	1 413	1 413	1 367	1 413	1 367	1 413	16 634	Existente
D088 Yanamayo_POBN	2 487	2 247	2 489	2 408	2 489	2 408	2 490	2 490	2 408	2 490	2 408	2 489	29 302	Existente
D100 POB_EPS_Talavera	188 752	170 499	188 759	182 638	188 735	182 619	188 675	188 623	182 571	188 835	182 613	188 729	2 222 048	Existente
D101 POB_Municipio_Talavera	104 009	93 943	104 009	100 654	104 009	100 654	104 009	104 009	100 654	104 009	100 654	104 009	1 224 620	Existente
D108 Bajo_Vischongo_POB	19 632	17 791	19 653	18 994	19 584	18 911	19 507	19 473	18 815	19 442	18 852	19 534	230 188	Existente
D121 Larcay_POB	5 353	4 837	5 353	5 182	5 353	5 182	5 353	5 353	5 182	5 353	5 182	5 353	63 036	Existente
D128 Mayo_Negro_POB	12 207	11 107	12 253	11 812	12 162	11 724	12 071	11 259	11 591	11 930	11 634	11 834	141 584	Existente
D130 POB_JUA_San_Jeronimo	643 703	581 449	643 722	622 868	643 656	622 814	643 487	643 342	622 681	643 934	622 797	643 637	7 578 090	Existente
D131 POB_EMSAP_Andahuaylas	258 150	233 186	258 159	249 791	258 129	249 768	258 054	257 990	249 709	258 253	249 760	258 121	3 039 069	Existente
D133 Medio_Pampas_POB	1 526	1 356	1 489	1 417	1 453	1 398	1 432	1 410	1 344	1 369	1 334	1 402	16 932	Existente
D137 Sondondo_POB	1 961	389	430	416	430	416	430	430	416	430	416	430	6 597	Existente
D140 Yanamayo_POB	1 792	1 618	1 791	1 733	1 791	1 733	1 790	1 790	1 733	1 790	1 733	1 791	21 087	Existente
Total general (m³)	3 287 714	2 971 932	3 292 334	3 168 722	3 269 681	3 159 019	3 261 667	3 263 794	3 161 417	3 259 079	3 157 453	3 269 640	38 522 452	
Total general (hm³)	3,29	2,97	3,29	3,17	3,27	3,16	3,26	3,26	3,16	3,26	3,16	3,27	38,52	

Tabla 27. Demandas poblaciones al 2030: Hipótesis polos económicos en m3. Fuente: Elaboración propia.



Demanda agrícola

En base a la hipótesis de aumento de la eficiencia global de riego, en la siguiente tabla se presenta las demandas agrícolas al 2030, cuyo resultado considera un aumento de la eficiencia global de un 10%.

Demanda agrícola	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Estatus ⁸ de nodo
D001 Allpacancha_AGRA	401	363	847	432 232	542 883	520 432	531 712	513 524	492 409	439 436	356 282	43 064	3 873 583	Existente
D006 Alto_Huancaray_AGRA	75 368	46 013	74 758	649 792	680 995	685 253	785 998	794 519	680 747	638 094	618 992	339 461	6 069 988	Existente
D010 Alto_Torobamba_AGRA	31 739	37 915	45 312	618 281	705 112	710 436	655 415	632 396	639 110	640 986	557 971	198 114	5 472 787	Existente
D014 Alto_Vischongo_AGRA	0	0	0	1 832 666	1 853 534	1 182 357	901 652	905 868	1 004 977	1 335 896	1 159 932	51 233	10 228 114	Existente
D017 Bajo_Chumbao_AGRA	348 638	136 432	137 969	1 915 928	2 323 067	2 432 906	2 804 435	2 926 575	2 398 246	2 216 620	2 474 889	1 165 161	21 280 866	Existente
D021 Bajo_Huancaray_AGRA	122 303	18 895	20 919	781 968	1 121 224	1 081 831	1 223 694	1 160 284	1 059 246	1 097 148	1 230 029	649 700	9 567 240	Existente
D024 Bajo_Torobamba_AGRA	197 838	166 430	183 561	821 159	905 554	943 080	989 413	1 141 501	1 022 766	1 016 579	898 609	384 554	8 671 044	Existente
D032 Ccuenhuamayo_AGRA	0	0	0	1 191 564	1 361 716	1 109 111	1 198 979	1 295 402	1 210 006	1 193 474	1 016 045	7 495	9 583 791	Existente
D036 Cellomayo_AGRA	40 176	36 288	40 176	390 152	395 185	359 600	349 413	326 777	328 819	340 967	319 613	109 906	3 037 071	Existente
D039 Chacabamba_AGRA	6 546	2 171	2 541	721 172	983 592	1 061 740	1 311 742	1 387 116	986 889	952 800	837 299	352 434	8 606 042	Existente
D043 Chicha_AGRA	19 953	0	0	109 535	211 085	224 427	263 054	264 475	251 826	259 013	351 587	189 798	2 144 752	Existente
D046 Cullay_AGRA	4 360	2 318	14 111	1 246 572	1 597 139	1 644 475	1 730 417	1 856 720	1 503 909	1 255 599	1 259 469	387 086	12 502 175	Existente
D050 Kaquiabamba_AGRA	393 021	217 918	273 583	1 288 541	1 845 637	1 931 140	2 120 667	2 178 723	1 931 363	1 880 571	2 126 699	1 597 688	17 785 549	Existente
D055 Larcay_AGRA	0	0	0	46 519	74 438	85 568	126 600	139 692	133 563	126 494	130 398	24 632	887 903	Existente
D058 Marcelino_Serna_AGRA	98 872	1 302	55 334	1 633 903	1 691 120	1 779 534	1 933 550	1 909 731	1 686 555	1 779 774	1 552 699	553 222	14 675 596	Existente
D061 Medio_Chumbao_AGRA	1 895	1 173	16 294	336 633	332 886	366 829	441 712	419 087	297 133	291 369	326 141	69 042	2 900 195	Existente
D065 Pacchanja_AGRA	134	0	0	1 004 055	1 048 479	1 140 015	1 157 404	1 368 172	1 056 117	1 145 201	1 572 133	1 112 747	10 604 455	Existente
D076 Quiscaytambo_AGRA	0	0	0	414 417	326 109	259 525	194 494	189 357	211 395	240 600	200 745	0	2 036 641	Existente
D080 Taca_AGRA	2 250	0	0	459 999	538 628	603 547	570 473	561 501	617 122	280 926	524 022	86 652	4 245 121	Existente
D085 Urubamba_AGRA	0	0	0	50 123	68 333	57 781	53 555	55 755	48 959	46 752	38 669	0	419 924	Existente
D090 AGRA_CU_Ccallulliwa_Cucho	0	0	0	0	119 282	218 272	699 524	658 906	431 199	408 491	70 625	0	2 606 301	Existente
D091 Alto_Chumbao_AGRA	0	0	0	756 238	491 143	487 067	445 278	444 019	480 711	412 194	270 497	0	3 787 145	Existente
D092 AGRA_Irrig_Yanuyo_MargD	1 193 227	1 077 754	1 193 227	1 154 736	1 193 227	1 154 736	1 193 227	1 193 227	1 154 736	1 193 227	1 154 736	1 193 227	14 049 288	Existente
D093 AGRA_CU_Yanauyo_MargD	0	0	0	0	344 477	333 365	344 477	344 477	333 365	344 477	333 365	344 477	2 722 483	Existente
D095 AGRA_CR_Illaura	180 792	163 296	180 792	174 960	180 792	174 960	180 792	180 792	174 960	180 792	174 960	180 792	2 128 680	Existente
D096 AGRA_CU_Masumachay_Torobamba	0	0	0	175 892	204 414	225 060	258 540	286 812	246 822	245 148	95 783	0	1 738 470	Existente
D097 AGRA_CU_Canaan_Ccochas	0	0	0	188 081	202 280	211 346	218 227	250 338	206 977	185 521	218 997	0	1 681 766	Existente
D098 AGRA_CU_Muñahuycco	159 961	44 580	0	74 261	219 542	225 737	259 838	301 340	257 774	147 767	239 423	286 857	2 217 080	Existente
D099 AGRA_CU_Carhuayaco_Alto	160 505	221 563	189 769	159 117	108 946	96 187	91 049	69 832	65 486	68 703	91 970	111 058	1 434 183	Existente
D102 AGRA_Bloque_Culluni_Izq	0	0	0	2 088	171 396	263 085	313 022	313 890	300 365	72 320	281 534	211 597	1 929 296	Existente
D103 AGRA_CR_Chanchamayo	149 294	134 846	149 294	144 478	149 294	144 478	149 294	149 294	144 478	149 294	144 478	149 294	1 757 815	Existente
D104 AGRA_CU_Yanacullpa	0	0	0	250 127	631 379	575 434	589 928	602 963	525 426	373 290	440 230	354 236	4 343 011	Existente

⁸ Estatus con respecto al modelo de gestión en la situación actual

Demanda agrícola	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Estatus ⁸ de nodo
D105 AGRA_CU_Irrigacion_Parihuanca	0	0	0	477 335	345 912	235 271	207 413	220 321	245 421	316 484	44 398	0	2 092 553	Existente
D107 Bajo_Vischongo_AGRA	0	0	0	27 148	15 150	11 385	10 297	9 941	10 642	12 494	13 227	0	110 283	Existente
D110 AGRA_CU_Pomabamba	0	0	0	256 184	233 229	171 242	192 015	255 734	207 956	141 221	113 418	0	1 570 998	Existente
D111 AGRA_CU_Kausay Colca	0	0	0	242 888	322 629	223 926	182 513	178 653	110 216	125 149	133 561	22 456	1 541 991	Existente
D113 AGRA_CU_Chacabamba	0	0	0	160 843	227 373	233 028	229 274	225 286	218 258	180 131	153 038	0	1 627 230	Existente
D116 AGRA_CU_Rio_Blanco	0	0	0	153 539	253 055	269 451	254 116	187 991	183 586	177 773	109 858	0	1 589 369	Existente
D119 AGRA_CU_Cupisa_Champacocha	157 809	142 537	157 809	152 719	157 809	152 719	157 809	157 809	152 719	157 809	152 719	157 809	1 858 075	Existente
D122 AGRA_CU_Canal_Royllo	0	0	0	152 946	105 455	88 603	127 294	161 810	107 441	75 491	90 576	0	909 616	Existente
D124 AGRA_CU_Suyroruyoc_Generosa	0	0	0	189 598	195 918	189 598	195 918	195 918	189 598	195 918	189 598	195 918	1 737 981	Existente
D125 AGRA_CU_Huancamarca	0	0	0	381 783	369 467	381 783	369 467	381 783	381 783	369 467	381 783	369 467	3 386 783	Existente
D126 AGRA_CU_Lampari	0	0	0	0	174 279	165 109	151 450	167 082	142 055	141 836	0	0	941 810	Existente
D127 Mayo_Negro_AGRA	45 694	10 008	16 479	788 825	878 292	888 583	863 852	985 146	835 046	951 192	1 105 171	671 989	8 040 278	Existente
D129 AGRA_CU_MargDerecha_Chumbao	0	0	0	277 299	161 550	163 472	340 270	336 089	260 226	179 606	217 587	0	1 936 099	Existente
D132 Medio_Pampas_AGRA	5 545	0	0	94 209	137 620	142 541	126 461	117 220	110 065	109 572	101 906	30 214	975 351	Existente
D134 AGRA_CP_Huancas_Sancos	0	0	0	205 919	227 780	209 278	256 334	208 517	235 543	191 509	165 530	0	1 700 409	Existente
D135 Sondondo_AGRA	0	0	0	14 988	14 762	19 827	21 727	25 657	19 385	14 899	15 898	5 248	152 391	Existente
D138 AGRA_CU_Agua_Sol	0	0	0	49 434	47 024	46 611	48 287	55 055	98 963	143 162	166 310	112 587	767 430	Existente
D139 Yanamayo_AGRA	0	0	110	36 566	60 815	62 101	72 683	78 002	79 075	93 416	97 728	10 869	591 364	Existente
D141 Sondondo_AGRA_NF_Chipao	0	0	0	5 442 182	1 643 089	1 853 374	2 527 883	3 040 009	5 309 492	6 547 166	4 324 304	0	30 687 498	Existente
D142 Mayo_Negro_AGRA_NF_CSalcedo	0	0	0	771 301	232 869	262 672	358 268	430 850	752 496	927 907	612 869	0	4 349 232	Existente
D143 Sondondo_AGRA_NF_Cabana	0	0	0	784 808	236 947	267 272	364 542	438 395	765 673	944 156	623 601	0	4 425 394	Existente
D144 Pacchanja_AGRA_NF_Aucara	0	0	0	9 024 004	2 724 503	3 073 189	4 191 633	5 040 819	8 803 982	10 856 244	7 170 385	0	50 884 759	Existente
D145 Pacchanja_AGRA_NF_StaAna	0	0	0	1 654 246	499 445	563 365	768 394	924 064	1 613 912	1 990 125	1 314 448	0	9 328 000	Existente
D150 Ampl_Agri_Morcolla	0	0	0	447 078	526 239	488 854	526 407	607 897	549 708	497 593	518 678	371 564	4 534 018	Nuevo nudo
D151 Ampl_Agri_Cabana	20 906	0	6 274	462 332	799 089	784 466	745 663	836 355	730 760	807 302	707 774	407 621	6 308 541	Nuevo nudo
D152 Ampl_Agri_Chiara	0	0	0	2 364 603	1 777 237	1 129 018	1 012 381	1 011 567	900 334	997 649	1 162 443	0	10 355 231	Nuevo nudo
D153 Ampl_Agri_VilcasHuaman_Vischongo	105 057	0	35 160	784 691	544 965	518 028	641 867	752 779	730 444	467 589	411 888	145 547	5 138 018	Nuevo nudo
D154 Ampl_Agri_Cocharcas	0	8 418	35 614	1 092 623	1 070 904	1 366 635	1 579 031	1 457 095	938 415	1 111 712	1 060 730	752 573	10 473 750	Nuevo nudo
D155 Ampl_Agri_Ongoy	0	0	0	33 710	77 359	91 025	101 516	102 472	57 579	55 408	98 358	0	617 426	Nuevo nudo
D156 Ampl_Agri_Huaccana	38 345	7 110	8 321	428 927	942 282	945 628	946 861	914 878	595 912	847 931	859 436	767 487	7 303 117	Nuevo nudo
D157 Ampl_Agri_San Miguel I	0	0	51	15 011	17 154	18 792	21 508	24 033	20 912	20 426	9 321	0	147 207	Nuevo nudo

Demanda agrícola	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Estatus ⁸ de nodo
D158 Ampl_Agri_San Miguel II	0	0	1 310	389 296	444 893	487 364	557 812	623 290	542 344	529 757	241 735	0	3 817 800	Nuevo nudo
D159 Andeneria Chipao	13 747	13 561	22 815	55 465	56 897	57 314	57 223	64 949	61 825	69 185	72 741	46 863	592 584	Nuevo nudo
D160 Andeneria Carmen Salcedo	8 585	5 785	3 327	38 771	44 453	44 220	43 275	50 980	44 956	46 208	44 626	18 300	393 484	Nuevo nudo
Total demanda agrícola (m³)	3 582 962	2 496 674	2 865 756	46 476 453	38 189 329	37 895 051	42 339 015	45 091 506	47 890 175	51 253 009	43 554 459	14 240 037	375 874 425	
Total demanda agrícola (hm³)	3,58	2,50	2,87	46,48	38,19	37,90	42,34	45,09	47,89	51,25	43,55	14,24	375,87	

Tabla 28. Demandas agrícolas, hipótesis: eficiencia global al 40% consideradas en el modelo al 2030 en hm³/a. Fuente: Elaboración propia.

Demanda Otros Usos

Para el horizonte al 2030, el modelo de gestión no contempla hipótesis de variaciones en cuanto a la demanda para otros usos, por lo que la demanda se mantiene conforme a lo definido en la situación actual.

Demanda otros usos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Estatus ⁹ de nodo
D005 Alto_Huancaray_AC	539	487	539	522	539	522	539	539	522	522	539	539	6 347	Existente
D007 Alto_Huancaray_MIN	2 866	2 589	2 866	2 773	2 866	2 773	2 866	2 866	2 773	2 773	2 866	2 866	33 744	Existente
D011 Alto_Torobamba_IND	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2 400	Existente
D018 Bajo_Chumbao_IND	8 383	7 572	8 383	8 113	8 383	8 113	8 383	8 383	8 113	8 113	8 383	8 383	98 708	Existente
D020 Bajo_Chumbao_REC	804	726	804	778	2 304	2 230	2 304	2 304	2 230	2 230	2 304	2 304	21 317	Existente
D025 Bajo_Torobamba_IND	1 021	1 021	1 021	1 021	1 021	1 021	1 021	1 021	1 021	1 021	1 021	1 021	12 252	Existente
D031 Ccuenhuamayo_AC	58 705	53 024	58 705	56 811	58 705	56 811	58 705	58 705	56 811	56 811	58 705	58 705	691 200	Existente
D033 Ccuenhuamayo_IND	107	97	107	104	107	104	107	107	104	104	107	107	1 261	Existente
D049 Kaquiabamba_AC	457 161	412 920	457 161	442 414	457 161	442 414	457 161	457 161	442 414	442 414	457 161	457 161	5 382 701	Existente
D051 Kaquiabamba_AGROP	42 854	38 707	42 854	41 472	42 854	41 472	42 854	42 854	41 472	41 472	42 854	42 854	504 576	Existente
D052 Kaquiabamba_IND	893	806	893	864	893	864	893	893	864	864	893	893	10 512	Existente
D063 Medio_Pampas_MIN	227	752	977	452	227	227	2	2	2	2	2	2	2 874	Existente
D066 Pacchanja_MIN	4 125	3 726	4 125	3 992	4 125	3 992	4 125	4 125	3 992	3 992	4 125	4 125	48 565	Existente
D072 PETACC_Orcococha_MIN	89 409	84 983	89 382	87 916	89 382	87 915	89 381	89 376	87 910	87 916	89 380	89 382	1 062 332	Existente
D081 Taca_MIN	11 142	10 064	11 142	10 783	11 142	10 783	11 142	11 142	10 783	10 783	11 142	11 142	131 190	Existente
D084 Urubamba_AC	16 070	14 515	16 070	15 552	16 070	15 552	16 070	16 070	15 552	15 552	16 070	16 070	189 216	Existente
D089 Allpacancha_AC	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	18 000	Existente
D094 Alto_Huancaray_OTROS	1 532	1 382	1 532	1 482	1 532	1 482	1 532	1 532	1 482	1 482	1 532	1 532	18 034	Existente
D106 Bajo_Torobamba_OTROS	320	320	320	320	320	320	320	910	1 500	1 500	3 861	910	10 921	Existente
D109 Carhuancho_OTROS	317	307	317	314	317	208	208	208	208	314	208	317	3 247	Existente
D112 Ccuenhuamayo_OTROS	0	0	0	0	3 937	3 937	3 937	3 937	3 937	3 937	3 937	3 937	31 495	Existente
D114 Chalhuamayo_OTROS	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	2 500	Existente
D115 Chicha_OTROS	4 769	2 764	3 064	2 964	3 064	2 964	3 064	3 064	2 964	4 614	3 064	4 769	41 128	Existente

⁹ Estatus con respecto al modelo de gestión en la situación actual

Demanda otros usos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Estatus ⁹ de nodo
D117 Cullay_OTROS	6 336	6 336	6 336	6 336	6 336	6 336	6 336	7 516	6 926	9 287	8 696	7 516	84 293	Existente
D118 Cullay_PEC	98	88	98	89	92	89	92	92	89	89	92	98	1 106	Existente
D120 Larcaay_OTROS	1 532	1 382	1 532	1 482	1 532	1 482	1 532	1 532	1 482	1 482	1 532	1 532	18 034	Existente
D123 Marcelino_Serna_AC	0	0	0	20 369	20 883	20 534	21 048	21 048	20 369	20 369	21 048	21 048	186 716	Existente
D136 Sondondo_OTROS	2 298	2 073	2 298	2 223	2 298	1 869	1 673	1 687	1 735	1 975	1 875	2 298	24 302	Existente
D146 Chicha_TUR	5 357	4 830	5 357	5 184	5 357	5 184	5 357	5 356	5 140	5 184	5 357	5 357	63 019	Existente
D147 Marcelino_Serna_OTROS	0	0	0	0	0	10	10	10	10	20	20	10	90	Existente
D148 Bajo_Chumbao_OTROS	0	0	0	0	0	10	10	10	10	20	20	10	90	Existente
D149 Kaquiabamba_OTROS	0	0	0	0	0	1	1	1	1	7	5	7	23	Existente
Total demanda otros usos (m³)	718 773	653 378	717 791	716 237	743 355	721 126	742 581	744 359	722 323	726 756	748 707	746 803	8 702 192	
Total demanda otros usos (hm³)	0,72	0,65	0,72	0,72	0,74	0,72	0,74	0,74	0,72	0,73	0,75	0,75	8,70	

Tabla 28. Nudos de demandas para otros usos aplicadas al modelo 2030 en hm³/a. Fuente: Elaboración propia.

La figura adjunta, resumen de demandas a considerarse para cada una de las alternativas del modelo de gestión al horizonte 2030, donde se discretiza por tipo de uso de la cuenca y refleja lo que indica las tablas anteriores.

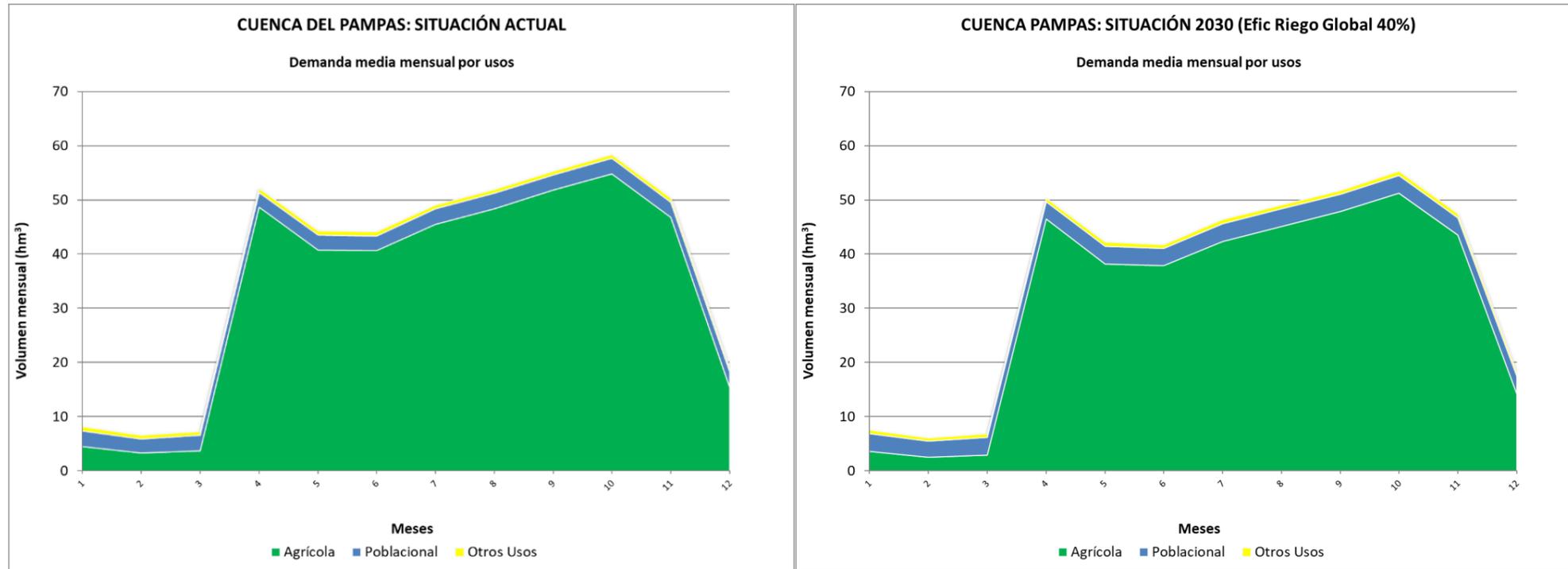


Figura 21. Demanda mensual de agua aplicadas en las alternativas del modelo 2030. Fuente: Elaboración propia.

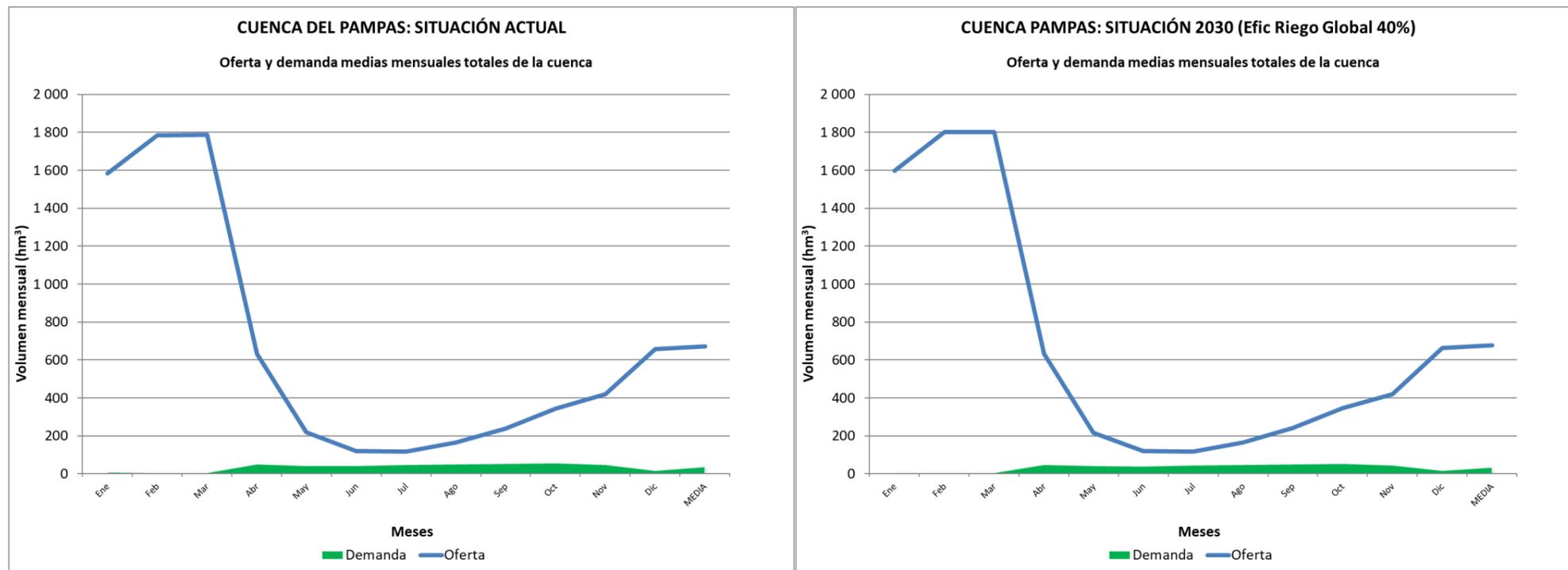


Figura 22. Oferta y demanda mensuales del Pampas en la situación 2030. Fuente: Elaboración propia

Al igual que en la situación del diagnóstico y lo expuesto en el escenario al 2050, el modelo de gestión al 2030, evidencia la menor magnitud de las demandas poblacionales y para otros usos en comparación con las agrícolas. Por otra parte, la comparación entre la oferta y la demanda medias mensuales en un sistema que no tiene regulación significativa es definitoria cuando se cruzan ambos datos. En efecto, la oferta es mayor que la demanda, tal como se aprecia en el gráfico.

Para el modelo de gestión al 2030 se han definido 160 nudos de demanda, correspondientes a 149 nudos de demanda definidos en la situación de diagnóstico y 11 nuevos nudos resultantes de aplicar la hipótesis de demanda futura.

La captación del agua para las demandas se realiza a través de conectores de transferencia de WEAP en los puntos de río o canales más representativos de la oferta disponible para atender las demandas.

7.1.3 Caudales ecológicos

El modelo de gestión al horizonte 2030, ha considerado hipótesis de aplicación de caudales ecológicos, considerándose un total de 11 tramos.

Dichos caudales se han calculado mediante la aplicación de la metodología del 95. Esto quiere decir que se considera como caudal ecológico el correspondiente al 95% de persistencia respecto al promedio mensual de las series de caudales (oferta) en cada una de las subcuencas del modelo de gestión.

A continuación, se presenta los tramos de caudales ecológicos aplicados para las alternativas del modelo de gestión al 2030.

Tramo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Tramo 01 – Rio Caracha	12,3	19,2	20,6	4,7	2,2	1,4	1,3	1,4	1,8	2,6	2,3	5,3
Tramo 02 – Rio Sondondo	5,5	10,2	15,3	5,3	2,3	1,8	1,5	1,6	2,2	2,7	2,4	4,2
Tramo 03 – Rio Cachimayo	0,8	1,2	1,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3
Tramo 04 – Rio Pampas	11,4	15,8	17,4	4,4	2,0	1,3	1,2	1,3	2,0	3,0	4,0	6,1
Tramo 05 – Rio Vischongo	3,1	4,3	3,2	0,9	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,9	0,8	1,4
Tramo 06 – Rio Huancaray	5,3	8,0	8,3	2,4	0,8	0,5	0,4	0,6	0,9	1,8	2,1	3,6
Tramo 07 – Rio Huancaray	6,9	10,3	9,6	3,1	1,1	0,7	0,5	0,7	1,4	2,3	2,8	4,2
Tramo 08 – Rio Chumbao	0,5	0,7	0,9	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3
Tramo 09 – Rio Chumbao	1,7	2,5	2,3	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,7	0,8	1,6
Tramo 10 – Rio Chumbao	10,3	14,1	14,1	4,3	1,6	0,8	0,6	1,2	2,1	3,1	4,7	8,8
Tramo 11 – Rio Torobamba	4,0	3,8	3,7	1,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,8	1,1	1,6	1,9

Tabla 29. Caudales ecológicos aplicados al modelo de gestión al 2030. Fuente: elaboración propia.

En el caso de los caudales ecológicos, estos se ven representados en el modelo de gestión como “Flow Requirement” o requerimiento de caudal, conforme se puede apreciar en la siguiente figura.

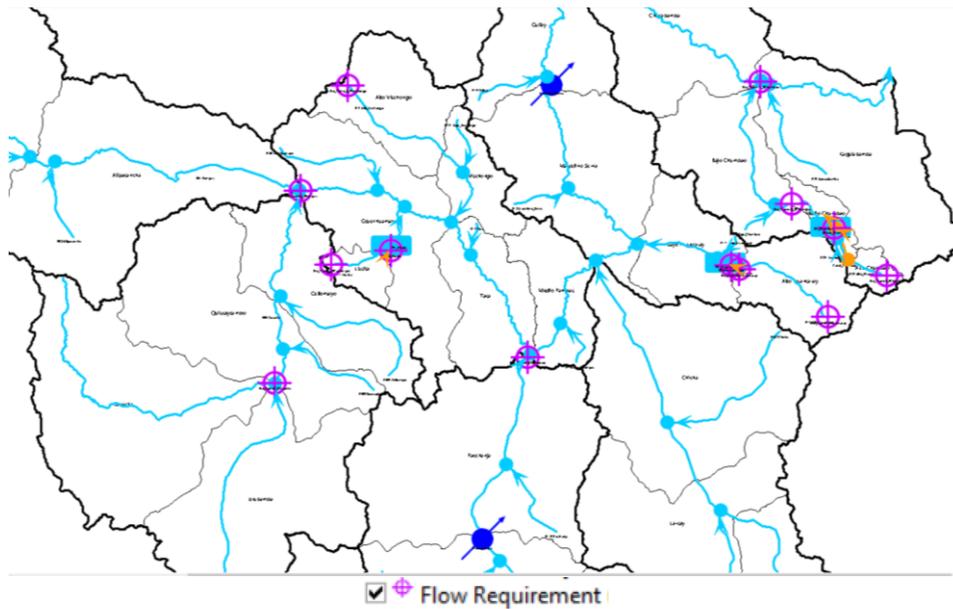


Figura 23. Esquema en el modelo de los caudales ecológicos aplicados. Fuente: Elaboración propia.

7.1.4 Infraestructura

Considerando la hipótesis de nueva infraestructura presentada, el modelo de gestión al 2030, tiene las siguientes consideraciones de información relacionada a infraestructuras hidráulica:

- El sistema Hidráulico Choclococha – Clase A ubicado en la parte alta de la Cuenca en la naciente del río Pampas, continúa siendo el único sistema hidráulico mayor de la cuenca y de relevancia en los resultados del balance hídrico de la cuenca.
- El modelo incluye el reservorio Choclococha, con 150 hm³ de capacidad útil en la cabecera del Alto Pampas, en cuya subcuenca se ha calculado la oferta en régimen natural. Se trata de un reservorio usado exclusivamente para abastecer de este recurso al valle de Ica.
- Siguen siendo los canales de derivación Choclococha y Ccaracochoa y los canales asociados a las centrales hidroeléctricas de Chumbao, Huancaray y Llusita, los únicos representados en el modelo al año 2030.
- Se mantienen las tres centrales hidroeléctricas: Llusita (0,75 m³/s), Huancaray (0,7 m³/s) y Chumbao (0,6 m³/s), representadas en el modelo de para la situación actual y consideradas para el escenario 2030.
- Propuesta de Embalses operativos en la Unidad Territorial Sondondo: Aucará 1 (10 hm³); Aucará 2 (10 hm³) y Andamarca (10 hm³)

7.1.5 Régimen de explotación

El régimen de explotación aplicado al modelo sólo considera las prioridades entre demandas, decrecientes hacia aguas abajo, pero con prioridad para las poblacionales, de acuerdo con la Ley de Recursos Hídricos del Perú, de 2009. La tabla adjunta indica los valores usados:

Demanda	Prioridad	Demanda	Prioridad
D001 Allpachanca_AGRA	2	D083 Taca_POBC	1
D002 Allpachanca_POB	1	D084 Urubamba_AC	3
D003 Allpachanca_POBC	1	D085 Urubamba_AGRA	2
D004 Alto_Chumbao_POBN	1	D086 Urubamba_POB	1
D005 Alto_Huancaray_AC	3	D087 Urubamba_POBC	1
D006 Alto_Huancaray_AGRA	2	D088 Yanamayo_POBN	1
D007 Alto_Huancaray_MIN	3	D089 Allpachanca_AC	3
D008 Alto_Huancaray_POB	1	D090 AGRA_CU_Ccallulliwa_Cucho	2
D009 Alto_Huancaray_POBC	1	D091 Alto_Chumbao_AGRA	2
D010 Alto_Torobamba_AGRA	2	D092 AGRA_Irrig_Yanuyo_MargD	2
D011 Alto_Torobamba_IND	3	D093 AGRA_CU_Yanuyo_MargD	2
D012 Alto_Torobamba_POB	1	D094 Alto_Huancaray_OTROS	3
D013 Alto_Torobamba_POBC	1	D095 AGRA_CR_Illaura	2
D014 Alto_Vischongo_AGRA	2	D096 AGRA_CU_Masumachay_Torobamba	2
D015 Alto_Vischongo_POB	1	D097 AGRA_CU_Canaan_Cochas	2
D017 Bajo_Chumbao_AGRA	2	D098 AGRA_CU_Muñahuycco	2
D018 Bajo_Chumbao_IND	3	D099 AGRA_CU_Carhuayaco_Alto	2
D019 Bajo_Chumbao_POB	1	D100 POB_EPS_Talavera	1
D020 Bajo_Chumbao_REC	3	D101 POB_Municipio_Talavera	1
D021 Bajo_Huancaray_AGRA	2	D102 AGRA_Bloque_Culluni_Izq	2
D022 Bajo_Huancaray_POB	1	D103 AGRA_CR_Chanchamayo	2
D023 Bajo_Huancaray_POBC	1	D104 AGRA_CU_Yanaccullpa	2
D024 Bajo_Torobamba_AGRA	2	D105 AGRA_CU_Irrigacion_Parihuanca	2
D025 Bajo_Torobamba_IND	3	D106 Bajo_Torobamba_OTROS	3
D026 Bajo_Torobamba_POB	1	D107 Bajo_Vischongo_AGRA	2
D028 Bajo_Vischongo_POBN	1	D108 Bajo_Vischongo_POB	1
D029 Caracha_POBN	1	D109 Carhuancho_OTROS	3
D030 Carhuancho_POBN	1	D110 AGRA_CU_Pomabamba	2
D031 Ccuenhuamayo_AC	3	D111 AGRA_CU_Kausay Colca	2
D032 Ccuenhuamayo_AGRA	2	D112 Ccuenhuamayo_OTROS	3
D033 Ccuenhuamayo_IND	3	D113 AGRA_CU_Chacabamba	2
D034 Ccuenhuamayo_POB	1	D114 Chalhuamayo_OTROS	3
D035 Ccuenhuamayo_POBC	1	D115 Chicha_OTROS	3
D036 Cellomayo_AGRA	2	D116 AGRA_CU_Rio_Blanco	2
D037 Cellomayo_POB	1	D117 Cullay_OTROS	3
D038 Cellomayo_POBC	1	D118 Cullay_PEC	3
D039 Chacabamba_AGRA	2	D119 AGRA_CU_Cupisa_Champaccocha	2
D040 Chacabamba_POB	1	D120 Larcay_OTROS	3
D041 Chacabamba_POBC	1	D121 Larcay_POB	1
D042 Chalhuamayo_POBN	1	D122 AGRA_CU_Canal_Royllo	2
D043 Chicha_AGRA	2	D123 Marcelino_Serna_AC	3
D044 Chicha_POB	1	D124 AGRA_CU_Suyroruyocc_Generosa	2
D045 Chicha_POBC	1	D125 AGRA_CU_Huancamarca	2
D046 Cullay_AGRA	2	D126 AGRA_CU_Lampari	2
D047 Cullay_POB	1	D127 Mayo_Negro_AGRA	2
D049 Kaquiabamba_AC	3	D128 Mayo_Negro_POB	1
D050 Kaquiabamba_AGRA	2	D129 AGRA_CU_MargDerecha_Chumbao	2
D051 Kaquiabamba_AGROP	3	D130 POB_JUA_San_Jeronimo	1
D052 Kaquiabamba_IND	3	D131 POB_EMSAP_Andahuaylas	1
D053 Kaquiabamba_POB	1	D132 Medio_Pampas_AGRA	2
D054 Kaquiabamba_POBC	1	D133 Medio_Pampas_POB	1
D055 Larcay_AGRA	2	D134 AGRA_CP_Huanca_Sancos	2
D056 Larcay_POBN	1	D135 Sondondo_AGRA	2

Demanda	Prioridad	Demanda	Prioridad
D057 Llusita_POBN	1	D136 Sondondo_OTROS	3
D058 Marcelino_Serna_AGRA	2	D137 Sondondo_POB	1
D059 Marcelino_Serna_POB	1	D138 AGRA_CU_Agua_Sol	2
D060 Mayo_Negro_POBN	1	D139 Yanamayo_AGRA	2
D061 Medio_Chumbao_AGRA	2	D140 Yanamayo_POB	1
D062 Medio_Chumbao_POB	1	D141 Sondondo_AGRA_NF_Chipao	2
D063 Medio_Pampas_MIN	3	D142 Mayo_Negro_AGRA_NF_CSalcedo	2
D064 Medio_Pampas_POBN	1	D143 Sondondo_AGRA_NF_Cabana	2
D065 Pacchanja_AGRA	2	D144 Pacchanja_AGRA_NF_Aucara	2
D066 Pacchanja_MIN	3	D145 Pacchanja_AGRA_NF_StaAna	2
D067 Pacchanja_POB	1	D146 Chicha_TUR	3
D068 Pacchanja_POBC	1	D147 Marcelino_Serna_OTROS	3
D069 PETACC_Ccaracocha_C_POBN	1	D148 Bajo_Chumbao_OTROS	3
D070 PETACC_Ccaracocha_NC_POBN	1	D149 Kaquiabamba_OTROS	3
D071 PETACC_Choclococha_POBN	1	D150 Ampl_Agri_Morcolla	2
D072 PETACC_Orcococha_MIN	3	D151 Ampl_Agri_Cabana	2
D073 PETACC_Orcococha_POB	1	D152 Ampl_Agri_Chicara	2
D074 PETACC_Orcococha_POBCN	1	D153 Ampl_Agri_VilcasHuaman_Vischongo	2
D075 PETACC_Supaymayo_POBN	1	D154 Ampl_Agri_Cocharcas	2
D076 Quiscaytambo_AGRA	2	D155 Ampl_Agri_Ongoy	2
D077 Quiscaytambo_POB	1	D156 Ampl_Agri_Huaccana	2
D078 Quiscaytambo_POBC	1	D157 Ampl_Agri_San Miguel I	2
D079 Sondondo_POBN	1	D158 Ampl_Agri_San Miguel II	2
D080 Taca_AGRA	2	D159 Andeneria_Chipao	2
D081 Taca_MIN	3	D160 Andeneria_Carmen Salcedo	2
D082 Taca_POB	1		

Tabla 30. Prioridad asignada a las demandas. Fuente: Elaboración propia.

Resultados de la situación al 2030 – Cuenca Pampas

A continuación, se presentan las confiabilidades obtenidas para cada una de las alternativas definidas para el modelo de gestión al año 2030.

Unidad Territorial	Demanda Poblacional						Demanda Agrícola						Demanda Otros Usos					
	Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad		
	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.
Alto Pampas	1.29	1.29	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	6.48	6.48	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	1.09	1.09	0.00	100.0%	100.0%	100.0%
Medio Alto Pampas	3.49	3.49	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	31.38	31.38	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	0.86	0.86	0.00	100.0%	100.0%	100.0%
Caracha	0.76	0.76	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	7.96	7.96	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	0.19	0.19	0.00	100.0%	100.0%	100.0%
Sonondo	1.46	1.46	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	96.32	90.86	5.46	98.1%	93.2%	94.3%	0.07	0.07	0.00	98.1%	88.5%	97.0%
Medio Bajo Pampas	6.42	6.42	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	74.33	74.01	0.32	100.0%	100.0%	99.6%	0.33	0.33	0.01	100.0%	93.6%	98.5%
Chicha	1.23	1.23	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	3.62	3.62	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	0.12	0.12	0.00	100.0%	100.0%	100.0%
Torobamba	2.12	2.12	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	21.79	21.79	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	0.03	0.03	0.00	100.0%	100.0%	100.0%
Bajo Pampas	21.76	21.70	0.06	100.0%	98.6%	99.7%	61.22	59.09	2.13	100.0%	98.4%	96.5%	6.02	6.02	0.00	100.0%	100.0%	100.0%
CUENCA TOTAL	38.52	38.46	0.06	100.0%	100.0%	99.8%	303.10	295.19	7.91	100.0%	99.8%	97.4%	8.70	8.69	0.01	100.0%	100.0%	99.9%

Tabla 31. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2030 Alternativa 1. Fuente: Elaboración propia

Unidad Territorial	Demanda Poblacional						Demanda Agrícola						Demanda Otros Usos					
	Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad		
	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.
Alto Pampas	1.29	1.29	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	6.48	6.48	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	1.09	1.09	0.00	100.0%	100.0%	100.0%
Medio Alto Pampas	3.49	3.49	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	31.38	31.38	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	0.86	0.86	0.00	100.0%	100.0%	100.0%
Caracha	0.76	0.76	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	7.96	7.96	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	0.19	0.19	0.00	100.0%	100.0%	100.0%
Sonondo	1.46	1.46	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	96.32	90.73	5.59	98.1%	93.2%	94.2%	0.07	0.07	0.00	100.0%	88.5%	97.0%
Medio Bajo Pampas	6.42	6.42	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	74.33	73.99	0.34	100.0%	100.0%	99.5%	0.33	0.33	0.01	100.0%	93.2%	98.4%
Chicha	1.23	1.23	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	3.62	3.62	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	0.12	0.12	0.00	100.0%	100.0%	100.0%
Torobamba	2.12	2.12	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	21.79	21.79	0.00	100.0%	100.0%	100.0%	0.03	0.03	0.00	100.0%	100.0%	100.0%
Bajo Pampas	21.76	21.69	0.07	100.0%	98.6%	99.7%	61.22	59.05	2.16	100.0%	98.3%	96.5%	6.02	6.02	0.00	100.0%	100.0%	100.0%
CUENCA TOTAL	38.52	38.46	0.07	100.0%	100.0%	99.8%	303.10	295.00	8.10	100.0%	99.8%	97.3%	8.70	8.69	0.01	100.0%	100.0%	99.9%

Tabla 32. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2030 Alternativa 2. Fuente: Elaboración propia

Unidad Territorial	Demanda Poblacional						Demanda Agrícola						Demanda Otros Usos					
	Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad		
	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.
Alto Pampas	1,29	1,29	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	6,48	6,48	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	1,09	1,09	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Medio Alto Pampas	3,49	3,49	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	46,88	46,59	0,28	100,0%	100,0%	99,4%	0,86	0,86	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Caracha	0,76	0,76	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	7,96	7,96	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,19	0,19	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Sonondo	1,46	1,46	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	114,77	107,49	7,28	98,1%	92,3%	93,7%	0,07	0,07	0,00	98,1%	86,0%	96,8%
Medio Bajo Pampas	6,42	6,42	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	84,80	84,47	0,34	100,0%	100,0%	99,6%	0,33	0,33	0,01	100,0%	93,2%	98,4%
Chicha	1,23	1,23	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	3,62	3,62	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,12	0,12	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Torobamba	2,12	2,12	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	25,75	25,75	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,03	0,03	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Bajo Pampas	21,76	21,69	0,07	100,0%	98,6%	99,7%	69,14	66,97	2,16	100,0%	99,1%	96,9%	6,02	6,02	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
CUENCA TOTAL	38,52	38,46	0,07	100,0%	100,0%	99,8%	359,41	349,34	10,07	100,0%	99,8%	97,2%	8,70	8,69	0,01	100,0%	100,0%	99,9%

Tabla 33. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2030 Alternativa 3. Fuente: Elaboración propia

Unidad Territorial	Demanda Poblacional						Demanda Agrícola						Demanda Otros Usos					
	Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad		
	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.
Alto Pampas	1,07	1,07	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	6,48	6,48	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	1,09	1,09	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Medio Alto Pampas	2,88	2,88	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	46,88	46,59	0,28	100,0%	100,0%	99,4%	0,86	0,86	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Caracha	0,59	0,59	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	7,96	7,96	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,19	0,19	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Sonondo	1,11	1,11	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	114,77	107,50	7,28	98,1%	92,3%	93,7%	0,07	0,07	0,00	100,0%	86,8%	97,0%
Medio Bajo Pampas	6,33	6,33	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	84,80	84,47	0,34	100,0%	100,0%	99,6%	0,33	0,33	0,01	100,0%	93,2%	98,4%
Chicha	1,21	1,21	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	3,62	3,62	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,12	0,12	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Torobamba	1,75	1,75	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	25,75	25,75	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,03	0,03	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Bajo Pampas	23,58	23,43	0,15	100,0%	97,2%	99,4%	69,14	66,83	2,31	100,0%	98,7%	96,7%	6,02	6,02	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
CUENCA TOTAL	38,52	38,37	0,15	100,0%	98,6%	99,6%	359,41	349,20	10,20	100,0%	99,8%	97,2%	8,70	8,69	0,01	100,0%	100,0%	99,9%

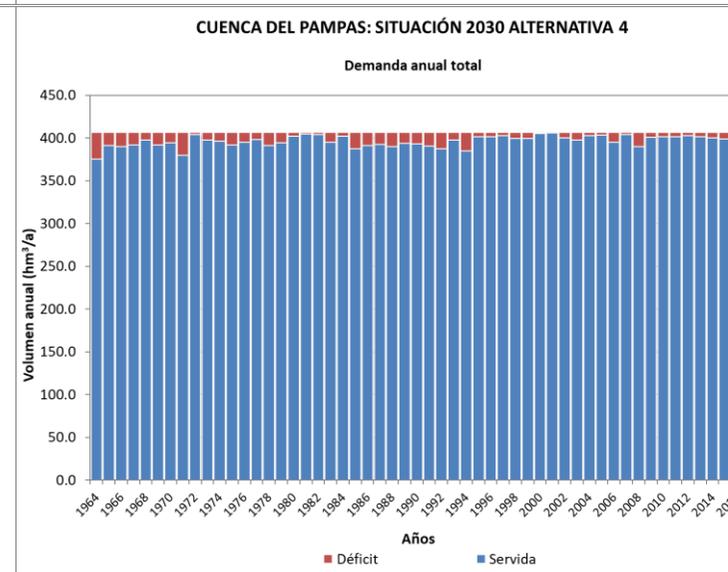
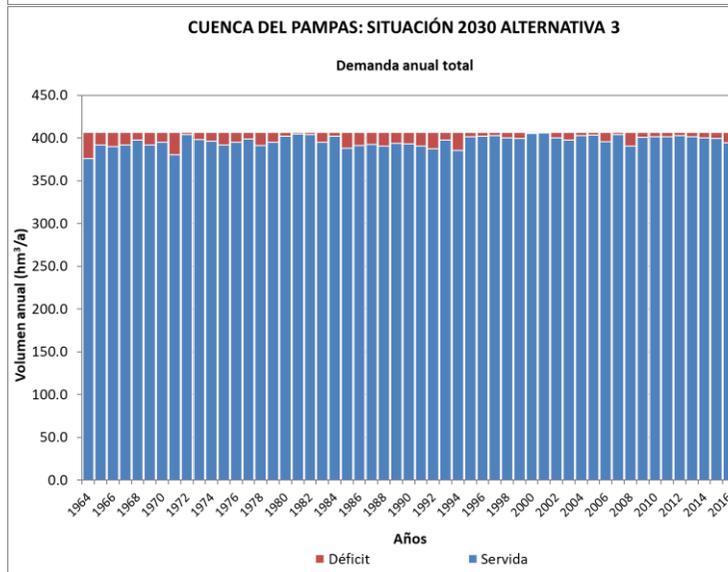
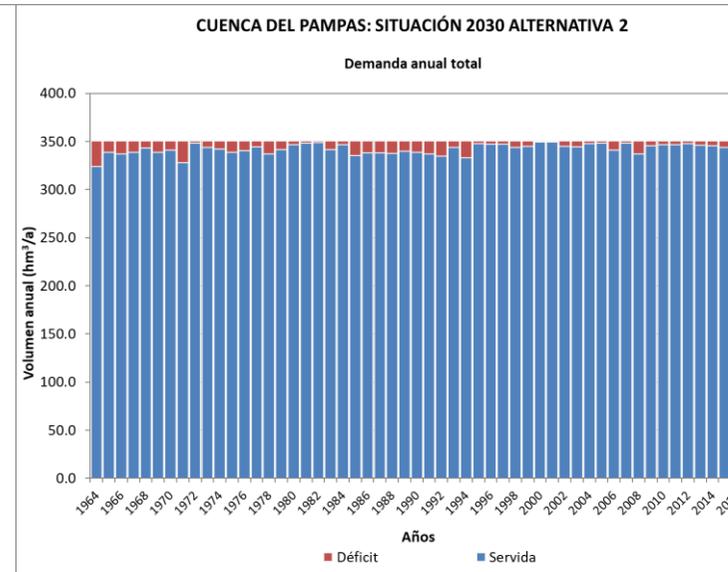
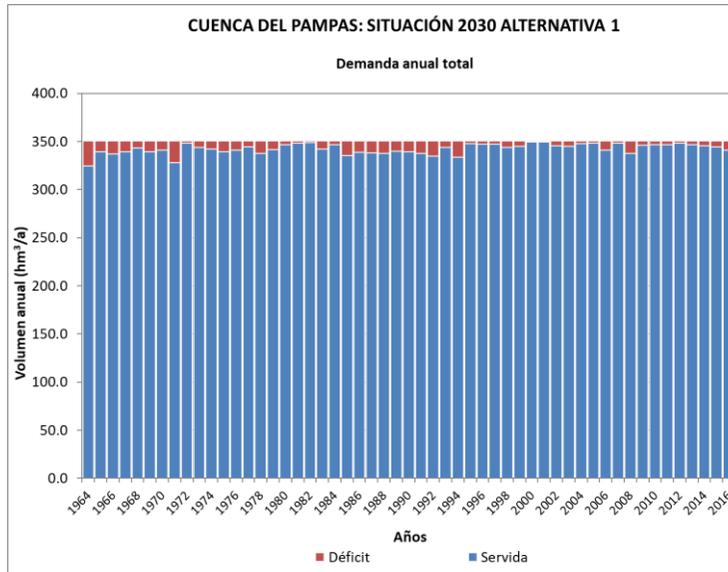
Tabla 34. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2030 Alternativa 4. Fuente: Elaboración propia

Unidad Territorial	Demanda Poblacional						Demanda Agrícola						Demanda Otros Usos					
	Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad		
	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.
Alto Pampas	1,07	1,07	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	6,48	6,48	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	1,09	1,09	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Medio Alto Pampas	2,88	2,88	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	46,88	46,59	0,28	100,0%	100,0%	99,4%	0,86	0,86	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Caracha	0,59	0,59	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	7,96	7,95	0,01	100,0%	99,4%	99,9%	0,19	0,19	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Sonondo	1,11	1,11	0,00	100,0%	99,8%	100,0%	131,24	117,35	13,89	88,7%	87,3%	89,4%	0,07	0,07	0,00	83,0%	73,7%	93,5%
Medio Bajo Pampas	6,33	6,31	0,02	100,0%	100,0%	99,7%	84,80	78,47	6,33	98,1%	79,2%	92,5%	0,33	0,31	0,02	86,8%	62,1%	93,3%
Chicha	1,21	1,21	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	3,62	3,62	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,12	0,12	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Torobamba	1,75	1,75	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	25,75	25,75	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,03	0,03	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Bajo Pampas	23,58	17,36	6,22	0,0%	13,2%	73,6%	69,14	60,87	8,27	100,0%	91,0%	88,0%	6,02	6,02	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
CUENCA TOTAL	38,52	32,29	6,24	0,0%	20,9%	83,8%	375,87	347,09	28,78	98,1%	91,2%	92,3%	8,70	8,67	0,03	100,0%	100,0%	99,7%

Tabla 35. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2030 Alternativa 5. Fuente: Elaboración propia

Unidad Territorial	Demanda Poblacional						Demanda Agrícola						Demanda Otros Usos					
	Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad			Demanda (hm ³ /año)			Confiabilidad		
	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.	Total	Servida	Déficit	Anual	Mensual	Volum.
Alto Pampas	1,07	1,07	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	6,48	6,48	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	1,09	1,09	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Medio Alto Pampas	2,88	2,88	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	46,88	46,59	0,28	100,0%	100,0%	99,4%	0,86	0,86	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Caracha	0,59	0,59	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	7,96	7,95	0,01	100,0%	99,4%	99,9%	0,19	0,19	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Sonondo	1,11	1,11	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	131,24	128,74	2,50	100,0%	99,7%	98,1%	0,07	0,07	0,00	98,1%	88,1%	96,5%
Medio Bajo Pampas	6,33	6,31	0,02	100,0%	100,0%	99,7%	84,80	78,47	6,33	98,1%	79,2%	92,5%	0,33	0,31	0,02	86,8%	62,1%	93,4%
Chicha	1,21	1,21	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	3,62	3,62	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,12	0,12	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Torobamba	1,75	1,75	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	25,75	25,75	0,00	100,0%	100,0%	100,0%	0,03	0,03	0,00	100,0%	100,0%	100,0%
Bajo Pampas	23,58	23,26	0,32	98,1%	95,1%	98,6%	69,14	65,02	4,12	98,1%	92,1%	94,0%	6,02	6,01	0,01	100,0%	100,0%	99,8%
CUENCA TOTAL	38,52	38,19	0,34	98,1%	97,0%	99,1%	375,87	362,63	13,24	100,0%	95,1%	96,5%	8,70	8,67	0,04	100,0%	100,0%	99,6%

Tabla 36. Confiabilidad de servicio de las demandas por unidades territoriales y usos: Situación 2030 Alternativa 6. Fuente: Elaboración propia



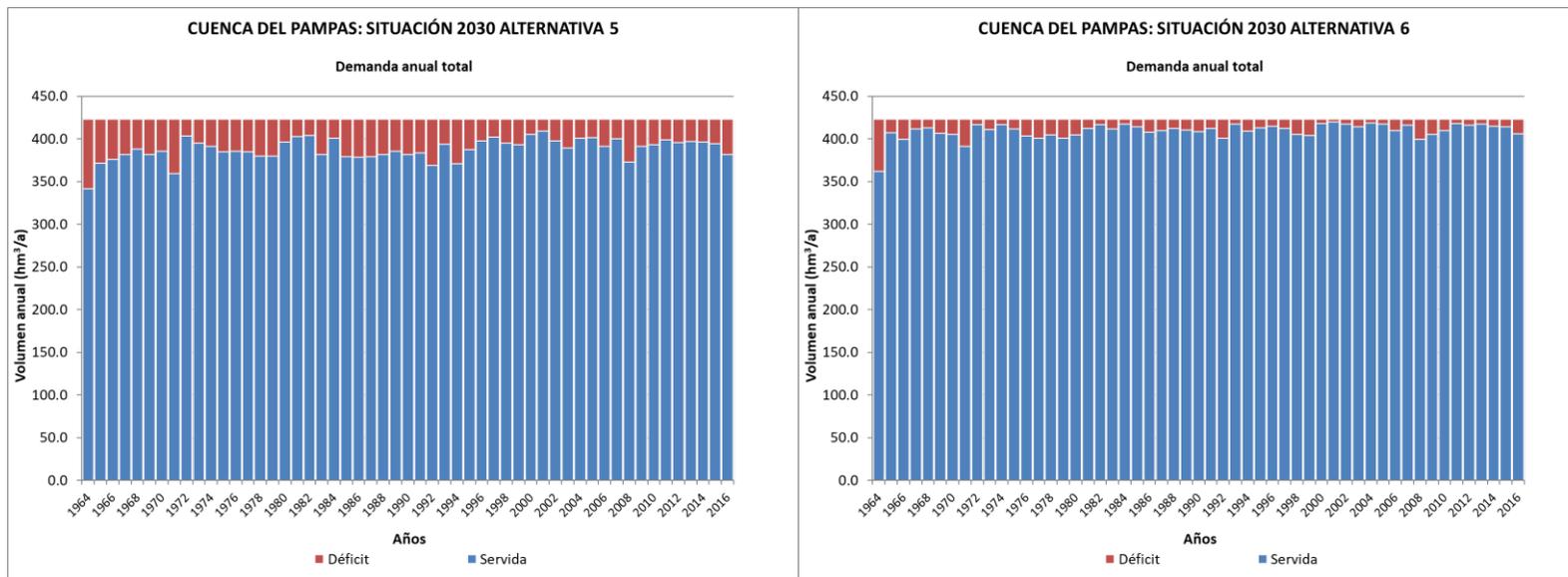


Figura 24. Demanda anual servida y déficit - cuenca completa, para cada una de las alternativas del Modelo gestión al 2030. Fuente: Elaboración propia

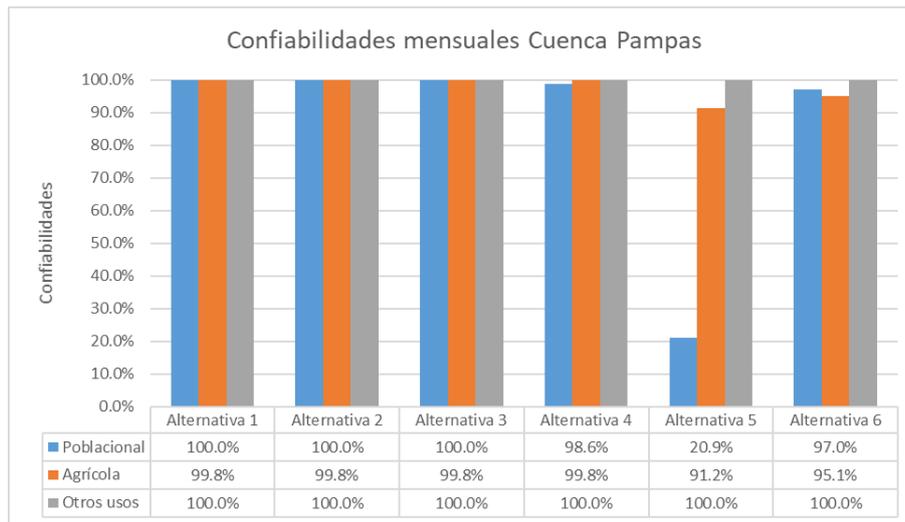


Figura 25. Comparativo de las confiabilidades obtenidas de cada una de las alternativas planteadas con el modelo de gestión Pampas al 2030.

Analizando las tablas presentadas, desde el punto de vista a nivel de toda la cuenca Pampas:

- **Para el caso de las demandas poblacionales:**

- Todas las alternativas aplicadas al modelo de gestión para el año 2030 a excepción de la alternativa 5, muestran confiabilidades mensuales que se encuentran por debajo del umbral de fallo permitido para el uso poblacional, es decir, fallos menores al 10% o confiabilidades mayores al 90%.
- Se aprecia que la alternativa 5, es la única que cuenta con valores por encima del umbral permitido, llegando a niveles tan bajos de confiabilidad para uso poblacional, siendo principal motivo de estos resultados, la aplicación de los caudales ecológicos que cuya restricción de recurso se ve claramente reflejado en la unidad territorial Bajo Pampas, siendo específicos, en la cuenca del río Chumbao. En esta zona se encuentran las mayores presiones hídricas de la cuenca, sobre todo para uso poblacional debido a la localización de los mayores centros urbanos de toda la cuenca Pampas.
- La cuenca Pampas al año 2030, no evidencia una problemática generalizada para el suministro de la demanda poblacional en ninguna de las alternativas planteadas, sin embargo, si se materializara el crecimiento poblacional bajo la hipótesis de polos económicos y la aplicación de los caudales ecológicos indicados, podría afectar seriamente las confiabilidades de las demandas poblacionales en la parte baja de la cuenca siendo precisos en la UT Bajo Pampas y UT Medio Bajo Pampas (Resultado obtenido en la Alternativa 5), pudiéndose mitigar este escenario con la existencia de embalses en la cuenca y que ha sido comprobado en la alternativa 6, donde se ve claramente que las confiabilidades vuelven a niveles por debajo del umbral permitido.

- **Para el caso de las demandas agrícolas:**

- En las alternativas aplicadas al modelo de gestión 2030, se identifica un déficit medio anual en el orden desde 7,91 a 28,78 hm³, observándose los valores más altos de déficit en las alternativas (4, 5 y 6) cuyo planteamiento consideran las hipótesis de ampliación de frontera agrícola y andenería que conlleva a una mayor demanda; y la aplicación de los caudales ecológicos que genera un tope en la oferta, sobre todo en época de estiaje.
- Los déficits totales obtenidos en las alternativas 1, 2, 3, 4 y 6 son inferiores al déficit obtenido en el balance de situación actual (22,13 hm³), identificándose la influencia

favorable que ejerce las hipótesis de mejora de la eficiencia en el balance hídrico al 2030, inclusive en aquellas alternativas donde se aplica la hipótesis de ampliación de la frontera agrícola o inclusión de áreas de andenería. Sin embargo, para las alternativas 5, cuyo planteamiento considera a la vez ampliación de frontera agrícola; andenería y aplicación de caudales ecológicos y que no contempla la existencia de nueva infraestructura de almacenamiento, se evidencia un escenario adverso al existente en el diagnóstico, siendo necesario la evaluación de las áreas a incorporar a riego.

- Con respecto a las confiabilidades obtenidas:
 - Para el caso del uso agrícola, las confiabilidades de mayor relevancia lo constituyen las confiabilidades anuales, debido a que la planificación para este uso se realiza a través de calendarios agrícolas anuales. Teniendo en consideración lo expuesto, en todas las alternativas aplicadas al modelo de gestión para el año 2030, muestran confiabilidades anuales que se encuentran por debajo del umbral de fallo permitido para este uso, es decir, fallos menores al 20% o confiabilidades mayores al 80%.
 - Se aprecia que la alternativa 5 posee una confiabilidad anual inferior con respecto a las otras alternativas, debido a estas consideran las hipótesis de ampliación de frontera agrícola; andenería y aplicación de caudales ecológicos, como consecuencia una mayor demanda y una limitación en la oferta disponible, que conlleva que algunos años fallen por debajo de umbral permitido.
- En el modelo de la **situación actual** se identificó que la unidad territorial **Sondondo** era la más afectada en toda la cuenca Pampas, teniendo un **déficit** medio anual de **16,87 hm³/a**, y con confiabilidades anual, mensual y volumétrica de 83,0%; 85,2%; 86,9% respectivamente. **Todas las alternativas demuestran una mejora en los déficits de esta unidad territorial**, sobre todo en aquellas donde se plantean la implementación de nueva infraestructura de almacenamiento en la UT Sondondo. Los valores de déficit más altos se registran en la alternativa 5 que plantea la hipótesis de la ampliación de la frontera agrícola; andenería y aplicación de caudales ecológicos, notándose el impacto que podría ejercer la aplicación de caudales ecológicos, sin la existencia de una infraestructura de almacenamiento en esta UT. En el caso de las **confiabilidades**, en **una excepción de la alternativa 5, en todas las alternativas se ven un aumento** por encima del 98% (caso confiabilidad anual) y 92% mensual (caso confiabilidad mensual), teniendo en cuenta que la **confiabilidad anual** es la de mayor relevancia para la planificación agrícola, se una **mejora sustancial** de esta unidad territorial en comparación con lo registrado en el diagnóstico. Sin embargo, para el caso de la alternativa 5 no es tan favorable, donde la confiabilidad anual cae al 88%, siendo aun para este caso, un valor por encima de lo registrado en el diagnóstico. Este valor de confiabilidad es consecuencia del aumento de demanda hídrica por la ampliación de frontera agrícola y hectáreas de andenería y además de la aplicación de caudales ecológicos en esta UT.
- Para el caso de la **unidad territorial Bajo Pampas**, en la **situación actual** presentaba un déficit medio anual de 3,87 hm³/a, pero **no presentaba problemática en sus confiabilidades anuales**, pero si un **ligero descenso de las mensuales y volumétricas** con valores de 96,9% y 95,3% respectivamente. La hipótesis de la mejora de la eficiencia aplicada en todas las alternativas contribuye a un descenso de los déficits de casi a la mitad para esta unidad territorial, sin embargo, **las alternativas (5 y 6)** cuyo planteamiento consideran la aplicación de caudales

ecológicos, conllevan a los valores de **déficits superiores** a los identificados en la situación de diagnóstico, similar caso de las **confiabilidades por debajo** de lo obtenido en el **diagnóstico**.

- **Para el caso de las demandas para otros usos:**

- Las alternativas del 1 al 4, contribuyen a reducir a la mitad el pequeño déficit identificado para este uso, obteniéndose en todas ellas garantías máximas anuales y mensuales y garantías volumétricas superiores a las registradas en el diagnóstico.

Se aprecia que las alternativas 5 y 6, poseen déficits mayores con respecto a las otras, debido a que estas alternativas poseen hipótesis de aplicación de caudales ecológicos que restringen la oferta hídrica y considerando que el uso poblacional y agrícola se encuentran por encima en la prioridad de uso, esta restricción se evidencia en los otros usos existentes de la cuenca, sobre todo en las unidades territoriales Medio Bajo Pampas y Bajo Pampas.

7.2 PLAN DE MEDIANO PLAZO AÑO 2030

ESCENARIO AL 2030

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

Dinámica Económica

Al año 2030 se ha logrado un buen desarrollo económico en la cuenca, con un aumento del PBI per cápita de 4,5% anual como consecuencia de la mayor disponibilidad y uso del agua en la producción, habiéndose revertido el despoblamiento de las zonas rurales, impulsando la producción agroecológica para mercados especializados, el turismo y la artesanía. Las familias han mejorado y fortalecido sus capacidades orientadas a la mejora de su productividad y la comercialización de los productos del campo, logrando mayor valor agregado, gracias a un fuerte programa de Agricultura Familiar y 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.

Tecnología

Al año 2030 se ha logrado el uso de una tecnología apropiada que integra la tecnología ancestral, la tradicional y la digital, mejorando la productividad. La tecnificación del riego ha permitido un uso óptimo del recurso, habiendo mejorado la eficiencia de riego global hasta un 40%. Las zonas vulnerables a heladas han adaptado sus cultivos a las condiciones climáticas, generando una mejora considerable en su producción.

Se ha ampliado la frontera agrícola y se ha construido la infraestructura adecuada que permita el cultivo durante todo el año. Se ha mejorado y se ha construido infraestructura menor como pequeños embalses y canales, contribuyendo también con la construcción de centrales hidroeléctricas.

Asimismo, se ha ido alimentando la sala de monitoreo con los datos obtenidos de las estaciones automáticas climáticas y de calidad, lo que ha permitido mejorar la gestión del recurso y mejorar la toma de decisiones.

Crecimiento Demográfico

Al año 2030 el crecimiento demográfico de la cuenca ha disminuido al haber bajado la tasa de fecundidad a menos de 1.5 hijos por mujer. La población tiende a concentrarse en los denominados “polos económicos”, es decir, aquellas zonas con mejores servicios básicos y mayor desarrollo, lo que

genera a su vez un ligero despoblamiento de las zonas rurales. Las condiciones de vida han mejorado, con servicios de salud y educación y el desarrollo de corredores económicos en los ejes de agricultura y turismo más articulados con las ciudades, mejorando los mercados laborales y la producción de bienes y servicios con valor agregado.

Usos del Suelo

Al año 2030, en la Cuenca Pampas, se tiene un modelo de desarrollo territorial que organiza el uso del suelo y privilegia la actividad agrícola y pecuaria con una Agricultura Climáticamente Inteligente (CSA) y Ecológica. Se han realizado un gran número de proyectos de recuperación de fuentes de agua y de reforestación con especies autóctonas.

La mejora de la infraestructura y de la eficiencia de uso del agua permite una ampliación agrícola que contribuye a la Seguridad Alimentaria y al desarrollo de la región con el fomento de las agroexportaciones.

Asimismo, se han mejorado la ubicación de las viviendas, reduciendo al mínimo la vulnerabilidad de la población frente a diversos eventos extremos y la probabilidad de generación de peligros. Se han conformado ciudades interconectadas con las zonas rurales y servicios de esparcimiento y turismo que consolidan las ciudades modernas con un gran despliegue de servicios. También se desarrolla una actividad minera formal que ha pasado por la consulta previa y reducido su afectación al ambiente.

Cambio Climático

Al año 2030 la Cuenca Pampas ha reducido su vulnerabilidad frente a los eventos extremos y mejorado su capacidad de resiliencia. Ello gracias a la mejora de la capacidad de prevención y organización, al contar con instrumentación hidrometeorológica, un sistema de alerta temprana implementado y funcional, y haber implementado medidas de mitigación y adaptación. Se desarrollaron proyectos de agricultura orgánica, reforestación de humedales, recuperación de sistemas agroforestales, forestación, corredores ecológicos, áreas protegidas, zonas de amortiguamiento, cinturones verdes y la práctica de un urbanismo sostenible generando microclimas adecuados que ha permitido mantener productos endémicos como el maíz amiláceo lo cual ha sido posible con el programa de rehabilitación de andenes.

Gobernanza

Al año 2030, en la Cuenca Pampas se han reducido los conflictos de manera significativa, hay una mejor gestión de los recursos hídricos y una fuerte articulación interinstitucional como resultado de una eficiente aplicación de la GIRH con el liderazgo del CRHC que funciona con efectividad, eficiencia y participación de sus miembros con el protagonismo central de las comunidades, por lo que se consideraron como el principal eje de políticas de acción. Se desarrolló una identidad y cultura 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, en la gestión del agua, es ligeramente superior al de los hombres, asumiendo cargos de gran importancia.

Escenario Resumen a 2030

Al 2030 en la Cuenca Pampas:

- *La economía viene mejorando y satisface las necesidades básicas.*
- *Se cubre el 90% de la demanda de agua potable y el saneamiento en un 65%.*
- *La producción agroecológica viene incrementándose al igual que el turismo y la artesanía.*

- **Se viene incorporando el uso de la tecnología de punta** (riego presurizado, uso de maquinarias). Se ha incrementado la eficiencia global de riego hasta 40%.
- se han restaurado un buen porcentaje (50% en uso) de andenes
- Se han instalado estaciones hidrométricas, climatológicas y de calidad automáticas.
- **Se viene incorporando el modelo de organización territorial**, basado en el ordenamiento territorial.
- Se viene ampliando la frontera agrícola incorporando 10 000 ha bajo riego.
- El crecimiento poblacional viene configurando posibles ciudades que formarán parte de los polos de desarrollo económico.
- **Se viene reduciendo la vulnerabilidad de la cuenca frente a los eventos extremos** y mejorado su capacidad de resiliencia frente a riesgos de desastres
- Se dispone de un Plan de Acción, Prevención y reducción del riesgo de desastres por impacto de fenómenos climáticos (sequías, heladas, granizo, etc).
- Se cuenta con un plan de mitigación y adaptación al Cambio climático.
- **Se previenen y gestionan de forma adecuada los conflictos**
- El CRHC está legitimado e institucionalizado y con él participan 40 de 110 organizaciones que trabajan el tema agua.
- Se vienen recuperando prácticas ancestrales como la fiesta del agua (yarqa aspiy), conservación y protección de ojos de agua, reforestación con plantas nativas, siembra y cosecha de agua, entre otros. De 7 que esperamos lograr en el 2050 se han recuperado 4.
- Las mujeres tienen un buen nivel de participación, pasando del 23% actuales a un 40%

7.2.1 Caracterización de Línea de Acción Agua Potable y Saneamiento.

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.

7.2.2 Caracterización de Línea de Acción Sectores Productivos.

El Perú es uno de los doce países considerados como megadiversos y se estima que posee entre 60 y 70% de la diversidad biológica. 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 la Cuenca Pampas, las demandas por usos productivos son de 331.6 hm³ (306.37 hm³ consuntivo + 25.23 hm³ no consuntivo).

4) El recurso hídrico en la cuenca Pampas se encuentra focalizado en los **sectores productivos: Agrícola y Energético**, representando el 81.5% y 6.9% 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 Pampas

Otro sector productivo que ha adquirido relevancia lo conforma el sector acuícola.

7.2.3 Caracterización de Línea de Acción Preservación y Conservación Medio Ambiental.

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 “páramo”, 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

7.2.4 Caracterización de Línea de Acción Prevención y Mitigación de 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 el ámbito de la cuenca Pampas se ha identificado que 732 centros poblados se encuentran en zonas de riesgo por inundación y 3423 centros poblados se encuentran en zonas de riesgo por sequías.

Adicionalmente, y tal como se ha recogido de los talleres realizados, los fenómenos de las heladas son eventos que deben ser considerados por sus repercusiones en la agricultura y ganadería, generando pérdidas económicas importantes, especialmente en cabecera de las cuencas.

Otro factor clave a considerar es la ocurrencia de sequías, si bien la ocurrencia de sequías extremas va relacionada a la ocurrencia de fenómenos del “Niño”, en las últimas décadas se ha detectado que su gravedad viene dada por la concatenación de varios años secos, afectando especialmente los departamentos de Huancavelica y Ayacucho.

Por otra parte, 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 que indican un recrudescimiento de eventos extremos, así como un ligero aumento de precipitaciones y de temperatura que afectará la disponibilidad hídrica y la seguridad alimentaria, entre otros. Dichos efectos ya se vienen apreciando en algunas fuentes de agua, cuyo caudal ha disminuido notoriamente en los últimos años.

7.2.5 Caracterización de Línea de Acción 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.

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

7.2.6 Identificación y propuesta de aplicación de mecanismos de financiamiento del Plan de Mediano Plazo.

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 estos 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.

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.

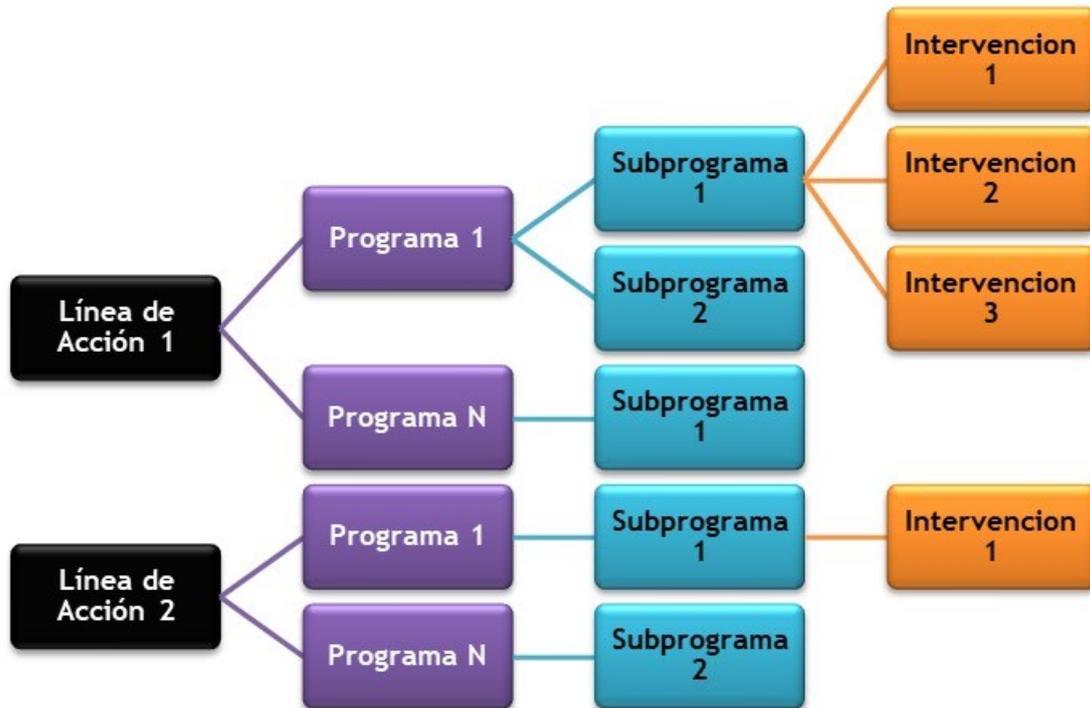


Figura 26. Estructuración de la propuesta de medidas

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.

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 14 programas, 20 subprogramas y 42 intervenciones:

Línea de acción	Programa	Subprograma	Código	Nombre Intervención	Responsable
AGUA 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, GR y GL, MVCS, EPS, 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
			AS114	Construcción de infraestructura para el abastecimiento de agua potable	EPS, GL, SUNASS MINSA
	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	Creación de servicios de agua y saneamiento en zonas rurales	MVCS, GL, GRVCS
			AS213	Mejoramiento y ampliación de los servicios de saneamiento	MVCS, GL, GRVCS

Línea de acción	Programa	Subprograma	Código	Nombre Intervención	Responsable
	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
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.	Gobierno Local y Regional. Programa Sub Sectorial de Irrigación – PSI. Agrorural
			UP112	Recuperación, rehabilitación y mejora de la infraestructura de riego existente.	Gobierno Local y Regional. Programa Sub Sectorial de Irrigación – PSI. Agrorural
			UP113	Mejoramiento de la eficiencia del riego	Gobierno Local y Regional. Programa Sub Sectorial de Irrigación – PSI. Agrorural
		Mejora y mantenimiento de los sistemas de riego en andenes y ampliación de la frontera agrícola	UP121	Rehabilitación de andenería	
			UP122	Mantenimiento de andenerías	
			UP123	Manejo de suelos para uso productivo	
			UP124	Construcción de infraestructura para la	

Línea de acción	Programa	Subprograma	Código	Nombre Intervención	Responsable
	Programa de mejora del control de la demanda de agua			ampliación de la frontera agrícola	
		Desarrollo de capacidades a nivel comunitario	UP211	Mejoramiento de capacidades comunitarias para la GIRH y prácticas ancestrales	
		Generación de información hidrológica para la toma de decisiones	UP221	Control y medición en sistemas de aprovechamiento hídrico (riego, industrial, energético, poblacional, otros)	ANA, SENAMHI
	UP222		Inventario de infraestructura hidráulica (para todo uso). Inventario de fuentes hídricas y aforo de las fuentes de agua	ANA, SENAMHI	
	Programa de desarrollo de capacidades en sistemas hidráulicos	Aprovechamiento de las potencialidades productivas de la cuenca	UP311	Programa de impulso al desarrollo de las potencialidades productivas sobre la base del aprovechamiento de los recursos hídricos	
CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS	Programa de conservación de ecosistemas	Siembra y cosecha del agua, conservación, recuperación, restauración y mantenimiento de ecosistemas con participación multisectorial	CA111	Recuperación de fuentes de agua con infraestructura natural	Gobierno Regional, MINAM, Agrorural, GL, SERFOR, MIDAGRI
			CA112	Protección de partes altas y laderas de la cuenca (cabeceras de cuenca)	GR, GL, Sc, MINAM, SERFOR, MIDAGRI

Línea de acción	Programa	Subprograma	Código	Nombre Intervención	Responsable
			CA113	Fortalecimiento y participación comunitaria	Universidades
	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, Gobierno Regional, Gobierno Local
	Programa de sensibilización ambiental y protección del recurso	Cultura del agua	CA311	Mejoramiento de las políticas del uso adecuado de los recursos hídricos y aplicación de sanciones	Gobierno Regional, ANA, OEFA, DDC, GL
PREVENCIÓN ANTE EFECTOS EXTREMOS	Programa de mejora de la protección frente a riesgos de carácter hidrológico	Mitigación de riesgos frente a eventos extremos	EE111	Diseño e implementación del plan de gestión de sequías	SENAMHI, MINAM, GR y GL, CENEPRED, INDECI
			EE112	Diseño e implementación del plan de gestión de heladas	
			EE113	Reducción y Mitigación de Riesgos Frente a inundación	
		Reducción de la vulnerabilidad frente a inundaciones	EE121	Mejoramiento de los Estados de los Cauces Fluviales	ANA, GR y GL
	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

Línea de acción	Programa	Subprograma	Código	Nombre Intervención	Responsable
	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
			EE312	Prevención y control de incendios forestales	Comité Técnico Regional de Incendios Forestales, Plataformas de Defensa Civil
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
			GO112	Creación de fondo de inversiones para implementación del plan	
			GO113	Creación de sistema de seguimiento y monitoreo del Plan de Gestión de RH	
		GO121	Fortalecimiento de espacios interinstitucionales para GIRH	Mejoramiento de las capacidades de liderazgo de los miembros del CRHC	ANA, CRHC, GR y GL, ONGs, CC, CN, Junta de Usuarios
		GO131	Comunicación para el fortalecimiento de la GIRH	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

Línea de acción	Programa	Subprograma	Código	Nombre Intervención	Responsable
	Promoción de la Cultura del Agua	Recuperación de tecnologías y prácticas ancestrales	GO211	Promoción de tecnologías y prácticas ancestrales	CC, CN, ONGs, ANA, CRHC, GR y GL, Ministerio de Cultura, Sierra Azul, INIA, Junta de Usuarios
GO212			Promoción de buenas prácticas del uso multisectorial del agua	ONG, INIA, DDCC, Junta de Usuarios	
GO213			Creación del Centro de Interpretación para la recuperación de saberes y prácticas ancestrales a través de la "Casa del agua"		
		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 comunidades en la GIRH.	Gobierno Regional y Local, ONGs, Universidad, CC, CN, Junta de Usuarios
GO222			Implementación de políticas de inclusión de personas con discapacidad en la GIRH.	Gobierno Regional y Local, ONGs, Universidad, CC, CN, Junta de Usuarios	

Tabla 37. Programa de medidas a 2030

7.3 Conclusiones y Recomendaciones de la etapa 3.

Dentro del proceso de redacción del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Pampas, y una vez finalizada la etapa de diagnóstico y la etapa de análisis a largo plazo (2050), se ha procedido a la consecución de la Etapa 3 correspondiente al medio plazo (2030), “La cuenca que podemos”. Esta etapa ha tenido como objetivo plantear y analizar cuáles son las soluciones reales a medio plazo a las problemáticas detectadas en el diagnóstico, teniendo en cuenta las potencialidades y recursos existentes, así como el escenario óptimo el cual se desea alcanzar.

La elaboración del documento ha sido realizada mediante una metodología de visión compartida, trabajando con los diferentes niveles de participación de forma que se produzca un *feed-back*, presentándoles los avances en la elaboración de los distintos productos, recibiendo los aportes que los actores pudieran tener. Este proceso ha servido para elaborar el escenario posible a 2030 y elaborar el programa de medidas incluyendo su caracterización, responsables, priorización, estimación de costos y posibles mecanismos de financiamiento. Todo ello bajo el marco de la Seguridad Hídrica y sus 5 líneas de acción.

Para definir el escenario a 2030 se ha partido de las fuerzas motrices previamente definidas. Una vez se dispuso del escenario cualitativo se planteó la redacción del escenario cuantitativo, es decir, un escenario en el que se definen metas cuantificables a alcanzar. Para ello se requirió el establecimiento de unos indicadores que sirven para definir la brecha existente al año 2030.

Se desarrolló un modelo de gestión proyectado a 2030, donde se han analizado 7 posibles Alternativas, para las cuales se han analizado diferentes criterios como valoración económica, confiabilidad, robustez, resiliencia, flexibilidad e inclusión social.

Los resultados del modelo de gestión muestran un sistema con confiabilidades elevadas que, sin embargo, en todas las proyecciones a 2030 aparecen algunos déficits que agravan el problema actual de falta de disponibilidad del recurso en toda la cuenca. El análisis de sensibilidad muestra un sistema relativamente robusto y resiliente que muestra fallos en la demanda servida para usos poblacionales en la cuenca baja (UT medio Bajo Pampas, Bajo Pampas), y en la demanda servida para usos agrícolas (UT Sondondo, Medio Bajo Pampas, Bajo Pampas, Torobamba, Medio Alto Pampas, Caracha). Las Alternativas donde se considera un mayor desarrollo productivo y un desarrollo por polos económicos son las que presentan menores confiabilidades y menor robustez y resiliencia. En este sentido, el criterio más diferenciador es el social, destacando la importancia de la participación de los diferentes actores en la gestión del recurso hídrico, la articulación de las diferentes entidades vinculadas al recurso hídrico y la necesidad de la recuperación de los saberes ancestrales que caracterizan la cuenca Pampas y que marcan su identidad, poniendo en valor el recurso y consiguiendo efectos positivos para el desarrollo, calidad del recurso, mitigación de eventos extremos y la inclusión social. Por lo tanto, es necesario implementar medidas (estructurales y no estructurales) que permitan minimizar el problema de la falta de recurso para el desarrollo de la cuenca.

A partir del programa de intervenciones que se definió para el largo plazo, de las brechas existentes a 2030 y de los resultados del modelo de gestión, se elaboró un programa de intervenciones a 2030. En este programa se definen con mayor detalle las intervenciones, no solo proponiendo un listado de proyectos que podrían salir de dichas intervenciones, sino con una estimación de costos, lo que ayudará a elaborar la estrategia de financiamiento, factor clave para la posterior implementación del Plan.

En la cuenca Pampas se plantea un programa de medidas a largo plazo (2030) compuesto por 14 programas, 20 subprogramas y 42 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 2050.

Además, durante los diferentes talleres y reuniones se tuvo como objetivo el buscar articulación entre los diferentes actores, fortalecer su implicación y buscar los compromisos necesarios para la futura implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Pampas.

Recomendaciones

Se recomienda realizar actualizaciones periódicas de las proyecciones de solución a mediano plazo

Se recomienda la conformación de grupos de trabajo especializados con el fin de retroalimentar la visión de planificación a largo plazo

Es importante evaluar los cambios en los escenarios y las fuerzas motrices con el fin de determinar aquellas que generen mayores cambios en la consecución de los objetivos

Es recomendable que los grupos de trabajo conformados analicen las alternativas considerando todos los criterios de evaluación usados en el modelo de gestión

Es recomendable un trabajo de fortalecimiento de capacidades en gestión de recursos hídricos para las instituciones, organizaciones de base y líderes, con el fin de garantizar la sostenibilidad de las intervenciones en la cuenca

Es recomendable establecer un sistema de monitoreo de la implementación del Plan con el fin de ajustar y/o modificar las intervenciones que se vayan desarrollando en el tiempo

8. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HIDRICOS, COSTO Y FINANCIAMIENTO

8.1 SISTEMA NACIONAL DE PROGRAMACIÓN MULTIANUAL Y GESTIÓN DE INVERSIONES – SNPMGI

El SNPMGI es el sistema administrativo del Estado que tiene la finalidad de orientar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión para la efectiva prestación de servicios y la provisión de la infraestructura necesaria para el desarrollo del país.

El Ciclo de Inversión tiene las fases siguientes:

- a. **Programación Multianual de Inversiones - PMI:** Consiste en un proceso de coordinación y articulación interinstitucional e intergubernamental, de proyección tri-anual, como mínimo, tomando en cuenta los fondos públicos destinados a la inversión proyectados en el Marco Macroeconómico Multianual, el cual está a cargo de los Sectores, Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales.

Dicha programación se elabora en función de los objetivos nacionales, regionales y locales establecidos en el planeamiento estratégico en el marco del Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico, estableciendo metas para el logro de dichos objetivos que permitan evaluar el avance respecto al cierre de brechas de infraestructura o de acceso a servicios y la rendición de cuentas. Constituye el marco de referencia orientador de la formulación presupuestaria anual de las inversiones. Incluye el financiamiento estimado para las inversiones a ser ejecutadas mediante el mecanismo de obras por impuestos, así como el cofinanciamiento estimado para los proyectos de inversión a ser ejecutados mediante asociaciones público-privadas cofinanciadas.

- b. **Formulación y Evaluación:** Comprende la formulación del proyecto, de aquellas propuestas de inversión necesarias para alcanzar las metas establecidas en la programación multianual de inversiones, y la evaluación respectiva sobre la pertinencia de su ejecución, debiendo considerarse los recursos estimados para la operación y mantenimiento del proyecto y las formas de financiamiento. La formulación se realiza a

través de una ficha técnica y solo en caso de proyectos que tengan alta complejidad se requiere el nivel de estudio que sustente la concepción técnica, económica y el dimensionamiento del proyecto. En esta fase, las entidades registran y aprueban las inversiones en el Banco de Inversiones.

En el caso de los Sectores, realizan, periódicamente, el seguimiento y evaluación de la calidad de las decisiones de inversiones de los tres niveles de gobierno, que se enmarquen en su ámbito de responsabilidad funcional.

Ejecución: Comprende la elaboración del expediente técnico o documento equivalente y la ejecución física y financiera respectiva. El seguimiento de la inversión se realiza a través del Sistema de Seguimiento de Inversiones, herramienta que vincula la información del Banco de Inversiones con la del Sistema Integrado de Administración Financiera (SIAF-RP), el Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE) y demás aplicativos informáticos que permitan el seguimiento de la inversión.

- c. **Funcionamiento:** Comprende la operación y mantenimiento de los activos generados con la ejecución de la inversión pública y la provisión de los servicios implementados con dicha inversión. En esta etapa, las inversiones pueden ser objeto de evaluaciones ex post, con el fin de obtener lecciones aprendidas que permitan mejoras en futuras inversiones.

Es importante destacar que las inversiones de optimización, ampliación marginal, reposición y rehabilitación; no constituyen proyectos de inversión, por lo que no les resulta aplicable las dos primeras fases del ciclo de inversión.

Únicamente pueden asignarse fondos públicos e iniciarse la fase de Ejecución de las inversiones que están registradas en el Banco de Inversiones y que cuenten con declaración de viabilidad, cuando corresponda.

PMI tiene como propósito lograr la vinculación entre el planeamiento estratégico y el proceso presupuestario, mediante la elaboración y selección de una cartera de inversiones orientada al cierre de brechas prioritarias de infraestructura y servicios públicos, ajustada a los objetivos y metas de desarrollo nacional, sectorial y/o territorial. Así mismo, busca mejorar el desempeño de la inversión pública y de la ejecución presupuestaria.

8.2 PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE INVERSIONES DEL PGRH

La Cartera de Intervenciones de la cuenca para atender las brechas y lograr los objetivos y metas del PGRH, se describe a nivel macro en la siguiente Tabla.

Ésta se estructura en función a las 5 líneas de acción, que han acompañado el trabajo técnico organizado durante todo el proceso.

- **La Línea 1 Agua potable y saneamiento.**
Contiene 3 programas, 3 subprogramas que se desencadenan en 8 intervenciones que en suma ascienden a aproximadamente S/. 965 millones.
- **La Línea 2 Usos productivos del agua.**
Contiene 3 programas y 4 subprogramas que se desencadenan en 11 intervenciones que en suma ascienden a aproximadamente S/. 827 millones.
- **La Línea 3 Conservación de los recursos hídricos.**
Contiene 3 programas y 3 subprogramas que se desencadenan en 6 intervenciones que en suma ascienden a aproximadamente S/. 92 millones.
- **La Línea 4 Prevención contra eventos extremos.**
Contiene 3 programas y 4 subprogramas que se desencadenan en 7 intervenciones que en suma ascienden a aproximadamente S/. 255 millones.
- **La Línea 5 Gobernanza y Manejo de Conflictos vinculados a la GIRH.**

Contiene 2 programas y 5 subprogramas que se desencadenan en 10 intervenciones que en suma ascienden a aproximadamente S/. 12 millones.

Totalizando tenemos que toda la cartera de intervenciones del PGRH, se compone de 14 programas y 20 subprogramas que se desagregan en 42 intervenciones valorizadas en S/. 2 151 millones.

Tabla 38. Cartera de Intervenciones valorizada del PGRH (S/.) según Líneas de Acción

Línea de acción	Programa	Subprograma	Código	Nombre Intervención	Valorización (S/)	
AGUA 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)	180,000,000	
			AS112	Mantenimiento, sostenibilidad y control de los procesos para el mejoramiento de la calidad del agua de consumo humano.	80,000,000	
			AS113	Recuperación y mantenimiento de ecosistemas hídricos con infraestructura natural.	35,000,000	
			AS114	Construcción de infraestructura para el abastecimiento de agua potable	110,000,000	
	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	170,000,000	
			AS212	Creación de servicios de agua y saneamiento en zonas rurales	215,000,000	
			AS213	Mejoramiento y ampliación de los servicios de saneamiento	95,000,000	
	Programa de aprovechamiento del agua residual	Aprovechamiento del agua residual tratada	AS311	Construcción de plantas de tratamiento y aprovechamiento de aguas residuales para reúso	80,000,000	
	TOTAL L1:					965,000,000



Línea de acción	Programa	Subprograma	Código	Nombre Intervención	Valorización (S/)
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.	4,653,000
			UP112	Recuperación, rehabilitación y mejora de la infraestructura de riego existente.	19,179,000
			UP113	Mejoramiento de la eficiencia del riego	280,727,703
		Mejora y mantenimiento de los sistemas de riego en andenes y ampliación de la frontera agrícola	UP121	Rehabilitación de andenería	15,800,000
			UP122	Mantenimiento de andenerías	10,000,000
			UP123	Manejo de suelos para uso productivo	5,600,000
			UP124	Construcción de infraestructura para la ampliación de la frontera agrícola	480,000,000
	Programa de mejora del control de la demanda de agua	Desarrollo de capacidades a nivel comunitario	UP211	Mejoramiento de capacidades comunitarias para la GIRH y prácticas ancestrales	4,626,000
			Generación de información hidrológica para la toma de decisiones	UP221	Control y medición en sistemas de aprovechamiento hídrico (riego, industrial, energético, poblacional, otros)
		UP222		Inventario de infraestructura hidráulica (para todo uso). Inventario de fuentes hídricas y aforo de las fuentes de agua	810,000
	Programa de desarrollo de capacidades en sistemas hidráulicos	Aprovechamiento de las potencialidades productivas de la cuenca	UP311	Programa de impulso al desarrollo de las potencialidades productivas sobre la base del aprovechamiento de los recursos hídricos	4,680,000
TOTAL L2:					826,885,703

Línea de acción	Programa	Subprograma	Código	Nombre Intervención	Valorización (S/)
CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	Programa de conservación de ecosistemas	Siembra y cosecha del agua, conservación, recuperación, restauración y mantenimiento de ecosistemas con participación multisectorial	CA111	Recuperación de fuentes de agua con infraestructura natural	45,000,000
			CA112	Protección de partes altas y laderas de la cuenca (cabeceras de cuenca)	37,500,000
			CA113	Fortalecimiento y participación comunitaria	3,500,000
	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	853,600
			CA212	Gestión integrada de residuos sólidos urbanos	5,000,000
	Programa de sensibilización ambiental y protección del recurso	Cultura del agua	CA311	Mejoramiento de las políticas del uso adecuado de los recursos hídricos y aplicación de sanciones	350,000
	TOTAL L3:				

Línea de acción	Programa	Subprograma	Código	Nombre Intervención	Valorización (S/)
PREVENCIÓN ANTE EFECTOS EXTREMOS	Programa de mejora de la protección frente a riesgos de carácter hidrológico	Mitigación de riesgos frente a eventos extremos	EE111	Diseño e implementación del plan de gestión de sequías	3,500,000
			EE112	Diseño e implementación del plan de gestión de heladas	3,500,000
			EE113	Reducción y Mitigación de Riesgos Frente a inundación	100,000,000
	Programa de adaptación al cambio climático	Reducción de la vulnerabilidad frente a inundaciones	EE121	Mejoramiento de los Estados de los Cauces Fluviales	50,000,000
			EE211	Medidas de adaptación y mitigación al cambio climático con intervenciones de infraestructura natural	85,000,000
			EE311	Implementación de Sistemas de Alerta Temprana	13,000,000
				EE312	Prevención y control de incendios forestales
TOTAL L4					255,125,600



Línea de acción	Programa	Subprograma	Código	Nombre Intervención	Valorización (S/)	
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	1,420,800	
			GO112	Creación de un fondo de inversiones para la implementación del plan	200,000	
			GO113	Creación de sistema de seguimiento y monitoreo del Plan de Gestión de RH	180,000	
		GO121	Fortalecimiento de espacios interinstitucionales para GIRH	180,000		
		GO131	Comunicación para el fortalecimiento de la GIRH	238,200		
	Promoción de la Cultura del Agua	Recuperación de tecnologías y prácticas ancestrales	GO211	Promoción de tecnologías y prácticas ancestrales vinculadas al agua	1,577,600	
			GO212	Promoción de buenas prácticas del uso multisectorial del agua	463,200	
			GO213	Creación del Centro de Interpretación para la recuperación de saberes y prácticas ancestrales a través de la "Casa del agua"	7,000,000	
		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 comunidades en la GIRH.	123,200	
			GO222	Implementación de políticas de inclusión de personas con discapacidad en la GIRH.	138,000	
	TOTAL L5					11,521,000
	TOTAL GENERAL					2,150,735,903

Fuente: Talleres de Trabajo Proceso de Definición de la Cuenca PGRH
Elaboración: Equipo Consultor

Tabla 15: Programación Multianual de la Cartera de Intervenciones valorizada del PGRH (S/.) según Líneas de Acción

LÍNEA	DISTRIBUCIÓN VALORACIÓN ECONÓMICA DE FINANCIAMIENTO PERÍODO AL 2030 S/.						
	2022	2023	2024	2025	2026	2027-2030	AL 2030
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6 - Año 9	
	5%	10%	12%	15%	20%	38%	100%
Agua y Saneamiento	48,250,000	96,500,000	115,800,000	144,750,000	193,000,000	366,700,000	965,000,000
Usos Productivos del Agua	41,344,285	82,688,570	99,226,284	124,032,855	165,377,141	314,216,567	826,885,703
Conservación y Protección Ambiental	4,610,180	9,220,360	11,064,432	13,830,540	18,440,720	35,037,368	92,203,600
Eventos Extremos	12,756,280	25,512,560	30,615,072	38,268,840	51,025,120	96,947,728	255,125,600
Gobernanza	576,050	1,152,100	1,382,520	1,728,150	2,304,200	4,377,980	11,521,000
Total	107,536,795	215,073,590	258,088,308	322,610,385	430,147,181	817,279,643	2,150,735,903

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6 - Año 9	AL 2030
107,536,795	215,073,590	258,088,308	322,610,385	430,147,181	817,279,643	2,150,735,903
5.00%	10.00%	12.00%	15.00%	20.00%	38.00%	100.00%

Fuente: Talleres de Trabajo Proceso de Definición de PGRH
Elaboración: Equipo Consultor

8.3. FUENTES DE FINANCIAMIENTO

8.3.1 fuentes de financiamiento públicas regulares

Las fuentes de financiamiento de los gastos públicos (corrientes y de capital) que programan las entidades y organismos públicos, son las que el clasificador de fuentes de financiamiento y rubros publica el MEF para cada el año fiscal correspondiente y que agrupa los fondos de acuerdo con los elementos comunes a cada tipo de recurso.

Estos recursos públicos que financian las acciones del Estado expresan el origen donde se generan y son los siguientes:

Recursos Ordinarios

Corresponden a los ingresos provenientes de la recaudación tributaria y otros conceptos; los cuales no están vinculados a ninguna entidad y constituyen fondos disponibles de libre programación; son de generación regular y continua, Estos recursos constituyen las fuentes de financiamiento de las actividades y proyectos de inversión de las Unidades Ejecutoras en los tres niveles de gobierno.

Recursos Directamente Recaudados

Comprende los ingresos generados por las Entidades Públicas y son administrados directamente por éstas, tales como las rentas de la propiedad, tasas, venta de bienes y prestación de servicios, entre otros; así como aquellos ingresos que les corresponde de acuerdo con la normatividad vigente.

Recursos por Operaciones Oficiales de Crédito

Comprende los fondos de fuente interna y externa provenientes de operaciones de crédito efectuadas por el Estado con instituciones, organismos internacionales y gobiernos extranjeros, así como las asignaciones de líneas de crédito. Asimismo, considera los fondos provenientes de operaciones realizadas por el Estado en el mercado internacional de capitales.

Donaciones y Transferencias

Comprende los fondos financieros no reembolsables recibidos por el gobierno proveniente de agencias internacionales de desarrollo, gobiernos, instituciones y organismos internacionales, así como de otras personas naturales o jurídicas nacionales y extranjeras. Se consideran las transferencias provenientes de las entidades públicas y Privadas sin exigencia de contraprestación alguna.

Recursos Determinados: Canon y sobrecanon, regalías, Participación de rentas de aduanas y participaciones.

Comprende los fondos públicos provenientes de ingresos que se destinan al financiamiento de determinados gastos (Canon, FONCOMUN, Regalías, Renta de Aduanas, etc.). Entre los recursos que se destinan al financiamiento de programas y proyectos de inversión, se tiene:

- **Canon y Sobre canon, Regalías, Participación de Renta de Aduanas y Participaciones**

Corresponde a los ingresos que deben recibir los Pliegos Presupuestarios por la explotación económica de recursos naturales que se extraen de su territorio (canon minero, gasífero, forestal, Hidro energético). Asimismo, considera los fondos por concepto de regalías, los recursos por participación en rentas de aduanas provenientes de las rentas recaudadas por las aduanas marítimas, aéreas, postales, fluviales, lacustres y terrestres, Además, considera los recursos correspondientes a los fideicomisos regionales, transferencias del FIDT (antes FONIPREL), así como otros recursos de acuerdo con la normatividad vigente.

- **Fondo de Compensación Municipal - FONCOMUN**

El FONCOMUN) es un fondo establecido en la Constitución Política del Perú, con el objetivo de promover la inversión en las diferentes municipalidades del país, con un criterio redistributivo en favor de las zonas más alejadas y deprimidas, priorizando la asignación a las localidades rurales y urbano-marginales del país. Se financia con los ingresos provenientes del rendimiento de los impuestos de promoción municipal, al rodaje y a las embarcaciones de recreo.

- **Impuestos Municipales 7**

Están constituidos por los fondos provenientes de los tributos a favor de los Gobiernos Locales, cuyo cumplimiento no origina una contraprestación directa de la municipalidad al contribuyente

- **Fondo de Compensación Regional - FONCOR**

En la reciente Ley N° 31069 (Ley que Fortalece los Ingresos y las Inversiones de los Gobiernos Regionales a través del Fondo de Compensación Regional), se determina los recursos que constituyen este fondo para el financiamiento de las inversiones públicas de los gobiernos regionales en el marco de la normativa del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones. Este fondo se constituye con los recursos como resultado del rendimiento del 2% de las operaciones afectas al IGV y otros recursos por mandato legal¹⁰.

El FONCOR se distribuye proporcionalmente entre los GR acorde a los índices de distribución que apruebe el MEF sobre la base de criterios de equidad y compensación (vg. población, NBI, extensión territorial, población rural, ejecución de gasto de inversión, recursos provenientes de la explotación de recursos naturales, entre otros).

Esos recursos se destinan a financiar o cofinanciar inversiones de impacto regional que incluye proyectos de inversión pública e inversiones de optimización, de ampliación marginal, de reposición y de rehabilitación (IOARR), que contribuyan al cierre de brechas de infraestructura o de acceso a servicios públicos, productos productivos entre otras inversiones que estén alineados con los planes de desarrollo y en concordancia con la normativa del Invierte.pe

Por tanto, los recursos financieros con los que cuentan los GR y GL están constituidos por dos grandes fuentes, la primera compuesta por las transferencias de recursos públicos (canon y sobrecanon, y participación en renta de aduanas; el FONCOR, FONCOMUN); otras fuentes de financiamiento (recursos por operación oficiales de crédito externo e interno, donaciones y transferencias); y la segunda, por sus ingresos propios constituidos por los recursos directamente recaudados (tasas, rentas de la propiedad, prestación de servicios, etc.) y en los casos de los GL por los otros impuestos municipales (predial, de alcabala, al patrimonio automotriz a juegos y espectáculos, etc.). Estos recursos integran el presupuesto anual de los GR y GL con los cuales se financian las actividades (de sus programas presupuestales en el marco del Presupuesto por Resultados -PPR), programas y proyectos de inversión.

El conocimiento de las fuentes de financiamiento públicas regulares con las que ejecutan los planes operativos anuales las entidades (pliegos y unidades ejecutoras) en los tres niveles de gobierno, permite poner en evidencia por un lado que, estos recursos financian actividades, programas y proyectos de inversión que estas entidades ejecutoras (actores públicos en la cuenca), vienen ejecutando como resultado de sus procesos de programación presupuestaria; y por otro lado que la cuantía de estos recursos, a ser transferidos por el MEF y su distribución están condicionados fundamentalmente al nivel y crecimiento de la actividad de la economía nacional. Para más detalle se recomienda ver el anexo de financiamiento.

¹⁰ Según la Segunda Disposición Complementaria Final de la Ley 31069, el porcentaje de rendimiento de las operaciones afectas al IGV que constituyen los recursos del FONCOR, se aplicarán a partir del año fiscal 2022 y se incorporarán progresivamente en los años fiscales 2022, 2023 y 2024, en los porcentajes de 1,0 1,5 y 2,0 %, respectivamente.

9. PROCESO IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

La implementación hace referencia al proceso 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.

9.1 ESTRATEGIA DE 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.

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.

El Plan necesita el rol articulador del CRHC y el compromiso de los actores, porque construir la visión compartida en el escenario futuro supone decidir, donde se confrontan intereses y posiciones sociales que generan rechazos y divergencias; sin embargo, si éstos obedecen al resultado de procesos participativos y coordinados, entonces se convierten en oportunidades de consensos y convergencias entre los actores involucrados en la gestión del agua.

La estrategia de implementación se basa en 3 aspectos; comunicación para conocimiento y asignación de las tareas necesarias, organización para realizar la toma de decisiones adecuada y financiamiento para la ejecución de las tareas.

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.

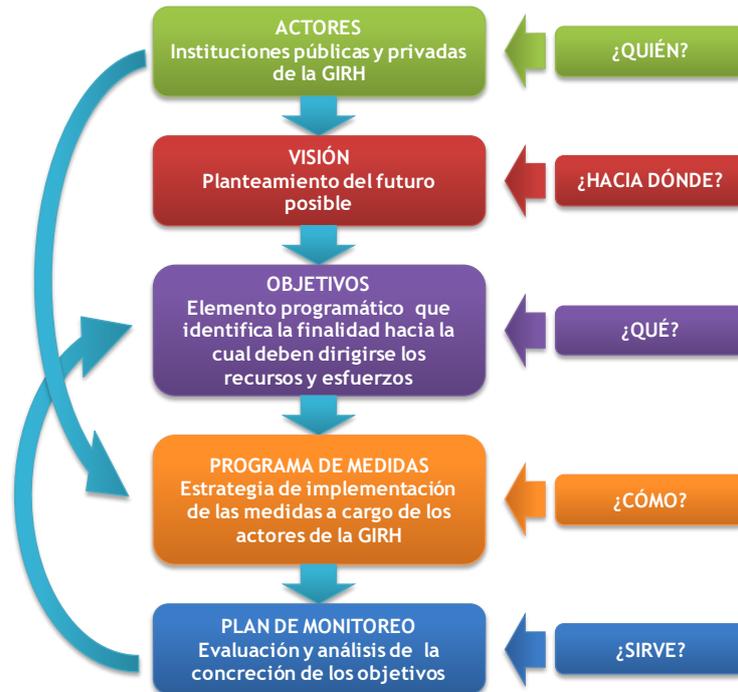


Figura 27. Aspectos a considerar en la implementación del Plan

9.2 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.

9.3 ESTRATEGIA DE MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO

Para precisar la estrategia de financiamiento que viabilizará el PGRH de la cuenca Pampas, 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/. 2 365 millones hasta el periodo 2030.

Para el caso se han identificado ocho etapas que están relacionadas secuencialmente y que pasamos a detallar:

- Proporción del Presupuesto anual de actores públicos de la cuenca (Gore, GOLOs, EPS y otros) para Financiamiento del PGRH.
- Reorientación de los Presupuestos Institucionales de actores públicos de la cuenca, priorizando la GIRH primer año de ejecución del PGRH
- Proporción de incremento de recursos GIRH por priorización e incorporación de las intervenciones programadas en el PGRH.
- Proporción del Presupuesto anual de Programas Nacionales Sectoriales (PNS) para Financiamiento del PGRH.
- Proporción de incremento de recursos para GIRH por mejor gestión ante Programas Nacionales Sectoriales (PNS) para PGRH
- Proporción de incremento de recursos para GIRH por participación del sector privado vía APP y Oxl
- Proporción de incremento de recursos por gestión de nuevas fuentes de financiamiento internacionales.
- Nuevo mecanismo especial proveniente de la explotación del Gas

La octava y última fuente de recursos que financiaría la cartera de intervenciones al 2030 se obtendría de la recepción de una proporción o porcentaje (5%) de los recursos que se obtienen actualmente por concepto del 50% del impuesto a la renta producto del pago de las utilidades obtenidas por la explotación minera y que se queda en el gobierno central para financiar sus actividades. Este porcentaje es adicional al porcentaje relacionado al otro 50% que se distribuye en entidades y organismos de la región como beneficiarios del denominado Canon. Los recursos para obtenerse serían para financiar exclusivamente la implementación del PGRH de la Cuenca de Pampas.

El porcentaje adicional se ha previsto fijarlo en un 5% de los recursos del 50% del impuesto de la renta que se queda en el gobierno central por la explotación de los recursos gasíferos ubicados en la zona geográfica de la cuenca. Considerando que requiere el impulso de una legislación adicional sujeta a aprobación se está programando a partir del 3er año el mismo que se prolongaría hasta el 2030.

9.4 ESTRATEGIAS DE ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN

Adicionalmente, es fundamental adaptar una estrategia comunicacional que se basaría en los siguientes puntos:

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. Trabajo articulado con el Ministerio de Educación (DRE y UGEL) para fomentar la cultura del agua como parte de la currícula educativa.

9.5 ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN

Adicionalmente, es fundamental adaptar una estrategia comunicacional que se basaría en los siguientes puntos:

13. 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.
14. 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.
15. Incorporar a la Red de Comunicadores Hídricos como un grupo de trabajo del CRHC.
16. Incorporar a representantes de instituciones del sector privado en la Red de Comunicadores Hídricos.
17. Difundir permanentemente los roles y competencias del CRHC y de cada uno de los consejeros.
18. Continuar con las campañas de comunicación que viene realizando la Red de Comunicadores Hídricos.
19. 7. Desarrollar un proyecto de inversión pública de comunicación a fin de fortalecer a la Red de Comunicadores Hídricos.



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

20. 8. Desarrollar, fomentar, articular un Sistema de Información especializada en materia de recursos hídricos a nivel de la cuenca, en base al impulso iniciado por la CTC.
21. 9. Acompañar en todo el proceso de implementación del PGRH, promoviendo la participación de los distintos actores de la Cuenca y generando canales de comunicación que permitan un dialogo adecuado entre autoridades y población.
22. 10. Difundir, socializar y visibilizar la información sobre los roles y objetivos de las diferentes instituciones que forman parte del CRHC.