

cualquier otro aspecto legal, técnico, social y ambiental que pueda condicionar la viabilidad del proyecto concreto.

4.3 Eje de Política 2: Gestión de la calidad del agua

Aunque el agua superficial disponible en el Perú es abundante, su calidad es crítica en algunas regiones del país. Este deterioro de la calidad del agua es uno de los problemas más graves que sufre, ya que es un impedimento para lograr un uso eficiente del recurso, y compromete el abastecimiento tanto en calidad como en cantidad, la salud de las personas, del ganado, la producción agrícola y la conservación del medio ambiente. Las fuentes naturales ven afectada su calidad por diferentes fuentes contaminantes, que merman el potencial de su utilización para usos poblacionales y productivos demandados aguas abajo. El crecimiento de las ciudades está originando el aumento de la contaminación del agua en las fuentes naturales causada por el vertimiento de aguas residuales sin tratar. Por otro lado, se presenta la descarga de agua contaminada procedente de pasivos ambientales históricos, minería informal e ilegal y otras actividades productivas, cuyo destino final son las fuentes naturales de agua.

Por todo ello, el objetivo general de este eje de política se ha enfocado en promover la mejora del conocimiento de la calidad de las aguas, en su recuperación y protección, en establecer una vigilancia, fiscalización y mitigación de las fuentes contaminantes, así como en mejorar y ampliar la cobertura de los servicios de saneamiento. Para cumplir los objetivos de este eje se han determinado las dos estrategias de intervención siguientes, que se justifican de la siguiente manera:

- **Estrategia para la mejora del conocimiento de la calidad de las aguas.** El deterioro de la calidad del agua no solo inutiliza los ríos para diferentes usos, sino que también produce daños ecológicos y afecta al valor del agua como bien económico en el marco de la ley. La mejora de la calidad de las aguas es, por tanto, una tarea ineludible e inaplazable, para lo que, como primera actuación, es necesario conocer su calidad actual. Los programas por llevar a cabo en el marco de esta estrategia de intervención, que son concordantes con el Plan de Inversiones del Sector Saneamiento de Alcance Nacional 2014-2021 del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, son los siguientes:
 - Programa de mejora del conocimiento de la calidad de las aguas superficiales.
 - Programa de mejora del conocimiento de la calidad de las aguas subterráneas.
 - Programa de supervisión y fiscalización de vertimientos de aguas residuales.



- Programa de regulación normativa de la calidad de las aguas y buenas prácticas en el uso del agua.

- *Estrategia para la mejora y ampliación de la cobertura de los servicios de saneamiento.* Los servicios de saneamiento incluyen la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado, así como el tratamiento de las aguas residuales. El Estado debe garantizar el acceso a toda la población a estos servicios, reconociendo la importancia que tienen para el cuidado de la salud pública, la superación de la pobreza, la dignidad humana, el desarrollo económico y la protección del medio ambiente, tanto en las poblaciones urbanas como en las rurales. Los avances logrados en el territorio peruano sobre la prestación de los servicios de saneamiento son todavía lentos, debido a la organización y estructura de la industria, la disponibilidad de recursos, las dificultades en la aplicación del sistema tarifario, las políticas no consolidadas y tampoco asumidas por todos, y la ausencia de una visión a largo plazo, entre otras causas. Los programas por llevar a cabo en el marco de esta estrategia de intervención son los siguientes:



- Programa de Mejora y aumento de la cobertura de agua potable.
- Programa de Mejora y aumento de la cobertura de alcantarillado.
- Programa de Mejora y aumento de la cobertura de tratamiento de aguas residuales.

4.3.1 Estrategia de intervención 4: Mejora del conocimiento de la calidad de las aguas

4.3.1.1 Programa 12: Mejora del conocimiento de la calidad de las aguas superficiales

Las características físicas, químicas y biológicas de los cuerpos de agua superficiales afectan la capacidad del agua para sustentar tanto a las comunidades humanas como al conjunto de ecosistemas. El enfoque de gestión de calidad del agua se basa actualmente en los usos, de tal manera que una masa tiene mejor calidad en la medida en que más usos permita. Para controlar estos usos y progresivamente, también, el estado de las masas de agua, el programa fija la necesidad de establecer una red de muestreo nacional, que se complementará con las redes que se establezcan en los PGRHC. Esta red nacional estará compuesta, básicamente, por las siguientes subredes:

- *Red de control de usos:* Controlará la calidad de las aguas con categoría de clasificación por usos que se citan en el anexo I de la RJ N° 202-2010-ANA y su modificatoria. Los cuerpos de agua que tienen definido un uso determinado son actualmente 327, y en ellos se ubicará al menos un punto de monitoreo aguas abajo.

- *Red de control operativo o red de control de vertimientos:* Controlará la calidad aguas abajo de los vertimientos industriales y urbanos principales, en donde existe riesgo de incumplimiento de los estándares de calidad ambiental. Se ubicará una estación en los cuerpos de agua situados a una distancia inferior a 5 km de un vertimiento industrial o a menos de 5 km de uno urbano derivado de una población mayor de 10 000 habitantes. Con estos criterios se emplazarán al menos 200 puntos de monitoreo.

Las redes anteriores se irán completando, a medida que vaya avanzando el PNRH, con otras redes definidas con criterios más específicos y donde se muestreen indicadores de calidad no solo físico-químicos, sino también biológicos e hidromorfológicos, con el fin de instaurando en el Perú el concepto de “estado ecológico” para no limitar la calidad del agua a un determinado uso, sino integrarla a todo el ecosistema y a conseguir una calidad que asegure a todos sus componentes. De esta manera se plantea que se vayan implantando paulatinamente: a) redes de vigilancia (visión global del estado de las aguas), b) redes de sustancias peligrosas (plaguicidas y actividades ilegales), c) redes de referencia (aguas no contaminadas), d) control de la eutrofización (en cuerpos de agua lénticos), y e) red de alerta automática de calidad.



En el programa se definen los parámetros por muestrear para cada tipo de red; se aportan unos criterios generales para ubicar las estaciones de control (tramo representativo, cauce regular y uniforme, entre otros); se fijan unas directrices para la toma de muestras y se impulsa la creación de una red nacional de laboratorios de calidad de las aguas —uno por AAA— que permita efectuar los análisis que se derivan de estos controles. También se establece la necesidad de desarrollar el Sistema Nacional de Información de la Calidad de las Aguas gestionada por la ANA, al que puedan tener acceso el resto de organismos con competencias sobre la calidad de los recursos hídricos, así como el público en general, con la información que se genera en la red nacional de calidad de las aguas.

4.3.1.2 Programa 13: Mejora del conocimiento de la calidad de las aguas subterráneas

Las características físicas, químicas y biológicas que posee el agua almacenada en los acuíferos afectan la capacidad del agua para sustentar, tanto a las comunidades humanas, mediante el abastecimiento de agua potable para su consumo, como el uso agropecuario y al conjunto de ecosistemas:

- *Red de vigilancia general de los acuíferos.* La ANA gestiona una red de monitoreo

químico en el conjunto de los 47 acuíferos estudiados en el Perú, compuesta por 5862 puntos de control, en los que se analizan: cloruros, sulfatos, bicarbonatos, calcio, magnesio, sodio y potasio y nitratos, que es un parámetro que indica el estado químico del agua y que refleja la contaminación por pesticidas procedentes de la actividad agrícola. La red de vigilancia general se establecerá en los 47 acuíferos monitoreados con una media por acuífero de 49 puntos de muestreo. Éstos tendrán una periodicidad anual, aunque en los acuíferos en los que se detecte una mayor vulnerabilidad frente a la contaminación salina y/o de nutrientes, con riesgo para su uso, esta periodicidad debería ser trimestral.

- *Red para las captaciones de abastecimiento poblacional.* La utilización directa del agua subterránea para abastecimiento poblacional se puede realizar con un simple tratamiento de cloración, lo que hace fácil su manejo y consumo. Por su mayor protección frente a la contaminación exterior, el agua subterránea suele presentar mejor calidad físico-química que la de las aguas superficiales. La mayoría de las poblaciones de la zona de la Cordillera y del Amazonas se abastecen a partir del agua que extraen de pozos o manantiales. En el caso de los núcleos mayores que se ubican en la RH Pacífico, también es muy frecuente su uso, a veces complementado, cuando la demanda es muy alta, con aguas superficiales reguladas. La contaminación de esta agua podría afectar a la salud de las personas, por lo que es de gran interés mantener una vigilancia periódica sobre la calidad físico-química y bacteriológica de estas extracciones. El programa establece una red mínima de 300 puntos de captación por analizar anualmente, en los que en la actualidad no se efectúa ninguna vigilancia.



Al igual que en el programa anterior, se definen los parámetros por muestrear, se fijan unas directrices para la toma de muestras y se establece la necesidad de desarrollar una base de datos que se integrará en el Sistema Nacional de Información de la Calidad de las Aguas, gestionado por la ANA, al que puedan tener acceso el resto de organismos con competencias en el abastecimiento poblacional.

4.3.1.3 Programa 14: Supervisión y fiscalización de vertimientos de aguas residuales

El vertimiento a los cuerpos de agua sin tratamiento previo o sin el tratamiento adecuado es, sin duda, uno de los factores que influyen con mayor intensidad en el deterioro de la calidad del agua. Por este motivo debe realizarse un control exhaustivo de estos vertimientos con el fin de identificarlos, controlarlos y sancionar a los responsables si incumplen la legislación vigente. Los vertimientos más influyentes y los que deberían integrarse en el programa de control podrían agruparse en las categorías siguientes:

- *Vertimientos de aguas residuales domésticas.* Según datos de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) del 2012, las EPS, al nivel nacional, solo tratan el 32,7% de las aguas servidas, por lo que el 67,3% de las aguas residuales domésticas son vertidas a los cuerpos de agua sin el tratamiento adecuado.
- *Vertimientos de basuras y desmontes en las aguas.* El vertimiento de basuras y desmontes de manera directa a los diferentes cursos de agua está compuesto por plásticos, vidrios, latas y restos orgánicos que, o no se descomponen, o al descomponerse producen sustancias tóxicas de impacto negativo.
- *Vertimientos agrícolas.* Contaminan los cuerpos de agua limítrofes con desechos agrícolas y agroquímicos como plaguicidas y pesticidas, en muchos casos utilizados de manera indiscriminada. Estos productos corrompen los cursos de agua con nutrientes y elementos tóxicos que también pueden producir eutrofización.
- *Vertimientos de descargas industriales.* Estos vertimientos tienen establecidos límites máximos permisibles para su vertimiento a los cuerpos de agua y valores máximos admisibles para su vertimiento a los sistemas de alcantarillado.
- *Vertimientos de relaves mineros.* Cuentan con un mayor control debido a que desde el año 1996 tienen asignados límites máximos permisibles que se actualizan periódicamente. La actividad ilegal contamina los cuerpos de agua limítrofes con metales y otras sustancias químicas altamente contaminantes (por ejemplo, mercurio) que son utilizadas en los procesos extractivos.
- *Vertimientos procedentes de pasivos ambientales históricos.* Son un problema heredado de la antigua minería, que en el pasado desarrollaba sus actividades sin mayores exigencias sobre el cuidado del medio ambiente. Estos *pasivos mineros* siguen contaminando los cursos de agua con productos tóxicos como metales, por lo que deben ser restaurados para evitar esta contaminación.



Este programa de fiscalización y supervisión de vertimientos de aguas residuales incluye las siguientes actividades:

- Trabajos de inventario de fuentes de contaminación naturales.
- Tramitación de autorizaciones de vertimiento.

- Control de vertimientos procedentes de las EPS.
- Control de vertimientos procedentes del resto de sectores.
- Episodios de contaminación y vertimientos abusivos o no autorizados.
- Expedientes sancionadores por vertimientos.
- Control de aguas tratadas para reuso, que según el Art. 131 del Reglamento de la LRH se define como: aquellas cuyas características originales han sido modificadas por actividades, antropogénicas, tengan que ser vertidas a un cuerpo natural de agua o reusadas y que por sus características de calidad requieren de un tratamiento previo.

Algunas de estas actividades ya las está realizando la ANA, que tiene gran interés en el control de vertimientos y en el reuso de aguas residuales tratadas; sin embargo, para aumentar su eficacia debería reforzarse con los recursos humanos que pudieran desempeñar la identificación, control, actualización y sanción de estos vertimientos. Asimismo, el programa prevé la creación de un organismo de “Guardería Fluvial”, presupuestado en la política 3, cuyas labores iniciales de vigilancia se centren en el control de los vertimientos, denunciando las infracciones tanto en la ilegalidad de los vertimientos como en el cumplimiento de los ECA y LMP.



4.3.1.4 Programa 15: Regulación normativa de la calidad de las aguas y buenas prácticas en el uso del agua

La legislación en materia de calidad de aguas es amplia y, aunque bastante completa, no considera aspectos preventivos que son básicos para disminuir la contaminación en el origen. Por otra parte, algunos de los límites de contaminación establecidos —Estándares de Calidad Ambiental (ECA) o Límites Máximos Permisibles (LMP)— se determinaron siguiendo estándares internacionales, por lo que no están ajustados a las condiciones existentes en el Perú. También es un hecho que no todos los cuerpos de agua cuentan con una clasificación según su uso, por lo que no tienen asignados ningún ECA, lo que dificulta la valoración de su estado de contaminación.

Las normas peruanas en materia de calidad de aguas permite llevar a cabo las autorizaciones de vertimientos y tener un conocimiento sobre la calidad del agua en el conjunto del medio hídrico, no obstante lo cual se detectan incumplimientos y existen abundantes vertimientos ilegales, lo que dificulta la resolución del problema. Por tanto, es conveniente reforzar el apoyo legal existente siguiendo una línea preventiva como la utilizada en Europa, la que, en colaboración con todos los agentes implicados, ha demostrado ser muy eficaz en la reducción de la contaminación hídrica. Algunos criterios para llevar a cabo esta actividad, que se reflejan

en el programa, son los siguientes:

- *Tratamiento de las aguas residuales urbanas.* Se establece un enfoque selectivo en el que las grandes poblaciones las depuran con los tratamientos convencionales, mientras que en las áreas rurales se aplican otros más ligeros y menos costosos que pueden dar buenos resultados, como lagunaje, plantas macrófitas, entre otros.
- *Industria y minería.* La normativa futura debería obligar a depurar con las mejores técnicas disponibles y con plazos en la autorización de vertimiento, para ir adaptando sus instalaciones a esas mejoras progresivas que reducen los LMP de los efluentes; sin embargo, para las empresas pequeñas se propone analizar si en su entorno hay población en riesgo para controlar la contaminación.
- *Agricultura.* Se produce contaminación de los cuerpos de agua de forma difusa, por lo que el objetivo primordial es la reducción en el empleo de fertilizantes y pesticidas, generalmente utilizados en exceso. Como el control es difícil y su reducción podría provocar una disminución de beneficios económicos a corto plazo para el agricultor, es conveniente desarrollar buenas prácticas en la agricultura.



Es también importante desarrollar una normativa para las *zonas protegidas*, en especial para las de captación de uso poblacional.

- Las *aguas subterráneas* resultan muy contaminadas por los fertilizantes y plaguicidas usados en la agricultura, así como por intrusión salina cuando están próximas a la costa. La normativa debería tratar de forma integrada las aguas superficiales con las subterráneas.
- El Perú es muy rico en biodiversidad, por lo que una normativa que proporcione al sistema hídrico una *visión ecosistémica* es muy relevante.
- *Reuso de las aguas tratadas.* El reuso tiene una demanda creciente que irá aumentando a medida que se depure más, pero es un tema delicado para la salud humana si no se dispone de normativas que incluyan los controles apropiados.
- *Articulación de competencias.* Actualmente la gestión de la calidad del agua está dispersa en más de 5 ministerios y numerosos institutos y servicios, lo que dificulta la toma de decisiones y la adopción de medidas. Se debe profundizar en la gestión

integrada de cuencas, en especial en los organismos dedicados a la gestión del agua.

- *Fortalecimiento institucional.* Relacionado con el objetivo anterior, deben incrementarse los recursos humanos capacitados y materiales de los órganos dedicados a la gestión de la calidad del agua, para realizar su cometido actual.

4.3.2 Estrategia de intervención 5: Mejora y ampliación de la cobertura de los servicios de saneamiento

4.3.2.1 Programa 16: Mejora y aumento de la cobertura de agua potable

El agua potable es la que llega a los usuarios con buena calidad física, química y bacteriológica, de modo que previene las enfermedades de origen hídrico que pueden afectar a la salud de las personas. Actualmente, no toda la población peruana tiene acceso a agua potable, y en muchos de los hogares donde existe este servicio la calidad del agua suministrada y su continuidad son muy deficientes, tal como se ha puesto de manifiesto en el apartado del diagnóstico de la situación actual. Por otra parte, el Estado debe promover el acceso universal al agua potable para que los ciudadanos dispongan de un suministro y saneamiento saludable, limpio, accesible y asequible para todos.

El alcance que se plantea para este programa es aumentar y mejorar la red de abastecimiento, incrementar el tratamiento de agua potable y, por último, la instalación de medidores de agua en los hogares, con el fin de regular tanto el gasto como el costo del agua potable. El programa se ha planteado con las siguientes prioridades:

- Ampliación de la cobertura de agua potable mediante la instalación de conexiones domiciliarias y, complementariamente, con piletas públicas.
- Rehabilitación, mejoramiento y ampliación de los sistemas de tratamiento de agua potable para incrementar su eficacia.
- Mejora en la continuidad del servicio.
- Aumento de la micromedición en las conexiones, con el fin de controlar el agua que se genera y poder evaluar su costo.

Los beneficiarios de este programa son toda la población urbana y rural de la RH Pacífico y la urbana de las RH Amazonas y Titicaca, ya que la población rural de estas dos últimas regiones se consideran en el Programa 22 de zonas de pobreza.



4.3.2.2 Programa 17: Mejora y aumento de la cobertura de alcantarillado

Aunque la red de alcantarillado es un servicio básico, la cobertura de estas redes en las ciudades de países en desarrollo es baja en relación con la cobertura de las redes de agua potable, lo que genera importantes problemas sanitarios. Al igual que el acceso al agua potable de calidad, se debe disponer de un sistema de alcantarillado adecuado que recoja las excretas y reduzca la proliferación de enfermedades.

El sistema de alcantarillado en las ciudades es más deficitario que el del agua potable, y se ha incluido este programa para favorecer su desarrollo. La cobertura de alcantarillado urbano es menor que la de agua potable en un 8,3% y debe seguir mejorándose para dar servicio a toda la población urbana, aunque el crecimiento poblacional desordenado en las grandes ciudades del país dificulta alcanzar mejores niveles de cobertura. Este hecho obliga a que las organizaciones responsables del planeamiento del sector Saneamiento y Vivienda propongan alternativas de planeamiento para el crecimiento ordenado de las grandes ciudades, con el objeto de hacer efectiva la inversión del Estado en servicios públicos. El programa prevé alcanzar una cobertura del 90% para el 2021 y del 100% para el 2035, así como la rehabilitación de las redes existentes.

Como en el anterior, la población objetivo de este programa se extiende a todos los habitantes urbanos y rurales de la RH Pacífico y la urbana de las RH Amazonas y Titicaca, ya que la población rural de estas dos últimas regiones se consideran en el programa 22 de zonas de pobreza.

4.3.2.3 Programa 18: Mejora y aumento de la cobertura del tratamiento de aguas residuales

El tratamiento de las aguas servidas también constituye un factor importante en la protección de la salud pública y del medio ambiente, puesto que el vertido de aguas residuales sin tratamiento previo en un cuerpo receptor es una fuente de contaminación muy importante. Según los últimos datos disponibles de las EPS, en el año 2011 se vertieron sin tratamiento previo más de 538 Hm³ de aguas residuales —de los 799 Hm³ provenientes de las conexiones domiciliarias—, lo que representa aproximadamente el 70% del volumen total de agua volcado a la red. Este volumen tan alto pasó a contaminar los cuerpos de agua tanto superficiales como subterráneos, que se usan para agricultura, pesca, recreo e incluso para el abastecimiento de agua potable. Si a esto se suma la contaminación por vertimientos industriales y mineros, se configura un escenario que pone en peligro la salud pública, genera el deterioro de los ecosistemas, produce limitaciones para la agroexportación e



incrementa los costos de tratamiento de agua para fines de abastecimiento poblacional.

Este programa asume que se depuren correctamente el 60% de las aguas residuales generadas por la población objetivo en 2021. Para el horizonte 2035 se depurará el 99% de las aguas residuales generadas por la población objetivo para este horizonte. Para aplicar adecuadamente el programa se plantean las siguientes acciones:

- Reorganizar las competencias para garantizar las tareas y establecer alianzas entre los sectores que intervienen en el proceso de depuración de aguas residuales.
- Desarrollar normas actualizadas en materia de tratamiento de aguas residuales y subproductos.
- Adquirir nueva tecnología que asegure la calidad de las aguas tratadas. También se deberá contar con personal cualificado que sea capaz de mantener e implementar estos sistemas.
- Desarrollar el proceso sancionador, comenzando por las propias EPS que no cumplan con los porcentajes de depuración previstos.
- Promover el reuso de aguas residuales tratadas para la obtención de beneficios económicos, sociales y ambientales.



La población objetivo de este programa, al igual que la de los anteriores, es toda la población urbana y rural de la RH Pacífico, y la urbana de las RH Amazonas y Titicaca, ya que la población rural de estas dos últimas regiones se consideran en el programa 22 de zonas de pobreza.

4.4 Eje de Política 3: Gestión de la oportunidad

Por gestión de la oportunidad se entiende “[...] atender de manera oportuna la demanda de los recursos hídricos, en función de su mejor distribución inclusiva temporal y espacial, promoviendo el acceso universal al agua potable en el marco de la seguridad hídrica y alimentaria, priorizando el desarrollo de infraestructura hidráulica para satisfacer la demanda multisectorial. Es un proceso centrado en la gestión integrada de los recursos hídricos por cuencas hidrográficas —incluyendo las transfronterizas—, el fortalecimiento de aspectos administrativos de la gestión del agua y la promoción de inversiones públicas y privadas para el desarrollo de infraestructura hidráulica con prioridad en zonas de pobreza, creando un marco jurídico que estimule y de seguridad a las inversiones.

Para avanzar en una gestión integrada de los recursos hídricos que permita su uso racional

para maximizar el bienestar económico y social, sin comprometer su sostenibilidad y la de los ecosistemas asociados, se han definido dos estrategias de intervención y cuatro programas.



- Estrategia de intervención 6: Implementación de la gestión integrada de los recursos hídricos:
 - Programa 19: Fortalecimiento institucional de la GIRH.
 - Programa 20: Fortalecimiento administrativo y económico de la GIRH.
 - Programa 21: Implementación de la GIRH en cuencas transfronterizas.
- Estrategia de intervención 7: Desarrollo de riego y saneamiento con prioridad en zonas de pobreza:
 - Programa 22: Desarrollo de riego y saneamiento en zonas de pobreza.



4.4.1 Estrategia de intervención 6: Implementación de la GIRH

4.4.1.1 Programa 19: Fortalecimiento institucional de la GIRH

El desarrollo institucional establecido en la LRH para que la gestión integrada de los recursos hídricos por Unidades Hidrográficas sea efectiva, es complejo y requiere un gran fortalecimiento e impulso, de modo que sea una realidad en breve plazo. Este desarrollo institucional es imprescindible para poder implementar todos los instrumentos de planificación hídrica para que la nueva política del agua establecida en la LRH se consolide con rapidez. Las medidas previstas para el desarrollo de este programa son las siguientes:

- *Desarrollar y fortalecer el SNGRH:* Este sistema, formado por las principales instituciones del Perú relacionadas con los recursos hídricos, requiere que su funcionamiento sea fluido para lograr la gestión integrada y participativa de los recursos hídricos con carácter multisectorial.
- *Desarrollar y fortalecer el Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos:* El acceso e intercambio de información sobre los recursos hídricos que se articula a través del SNGRH, como instrumento generador de información en los tres niveles —nacional, regional y local— es de vital importancia para impulsar la transparencia en la gestión y estimular el conocimiento e interés de los ciudadanos por los temas del agua.
- *Fortalecer la institucionalidad de la Autoridad Nacional del Agua (ANA):* La LRH atribuye a la ANA las más importantes competencias como ente rector y máxima autoridad técnico-normativa del SNGRH. Esta tarea, junto con las funciones de elaborar la PENRH y el PNRH, así como aprobar los PGRHC, conlleva la necesidad de fortalecimiento de la ANA para abordar estos importantes cometidos.
- *Implementar y evaluar la ejecución del Plan Nacional de Recursos Hídricos:* El PNRH, para ser efectivo requiere, después de su aprobación, el cumplimiento de sus contenidos, para lo cual será necesaria la participación de todos los actores implicados en la gestión de recursos hídricos y de la ciudadanía en su conjunto. El seguimiento y evaluación de actuaciones previstas en el PNRH es un trabajo de la mayor trascendencia para conseguir que exista verdadera gestión integrada de recursos hídricos.
- *Fomentar la creación y funcionamiento de los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca.*



Estos organismos desconcentrados de la ANA son de vital importancia porque, entre otras muchas funciones, tienen la de elaborar, junto con las AAA, el Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca, pieza fundamental en el desarrollo global de la planificación de los recursos hídricos. Participan los Consejos, los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales, la sociedad civil y los usuarios de agua de la cuenca, lo que garantiza la gestión integrada y multisectorial de los recursos hídricos.

- *Promover, implementar y evaluar los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca:* Estos planes, como se ha mencionado ya, constituyen una imprescindible necesidad para contribuir a uno de los principios fundamentales de la Ley de Recursos Hídricos, el “Principio de gestión integrada participativa por cuenca hidrográfica”. Se deben desarrollar con arreglo a unas directrices que garanticen la homogeneidad de su contenido, respetando las peculiaridades de cada cuenca, de manera que, con mayor conocimiento a nivel de cuenca, se vayan integrando progresivamente en el marco general, que es el PNRH.



4.4.1.2 Programa 20: Fortalecimiento administrativo de la GIRH

Mientras que con el programa anterior se busca reforzar la institucionalidad de la GIRH, con éste se pretende su fortalecimiento administrativo, es decir, establecer los mecanismos adecuados para su total implementación. Las medidas previstas para el desarrollo de este programa son las siguientes:

- *Promover la formalización de Derechos de Uso de Agua y el otorgamiento de Autorizaciones de Vertimiento y Reuso.* La formalización completa de los Derechos de Uso y Autorizaciones de Vertimiento y Reuso es uno de los requisitos fundamentales para la gestión del recurso. El conocimiento de los derechos de uso de agua permite, en primer lugar, su control, pero también suministra información imprescindible para poder realizar balances precisos por Unidad Hidrográfica y, en consecuencia, avanzar en el proceso de planificación. Igualmente, la formalización de las autorizaciones de vertimiento y reuso proporciona una información de incalculable valor para controlar esos vertimientos y poder avanzar en la mejora de la calidad del agua.

- *Implementación y gestión de los Registros de Aguas:* Registro Administrativo de Derechos de Uso, Registro Nacional de Organizaciones de Usuarios, Registro de Operadores de Infraestructura Hidráulica y Registro Nacional de Vertimiento y Reuso de Aguas Residuales. Los registros oficiales revisten gran importancia en las garantías de la seguridad jurídica de los derechos inscritos. También constituyen un instrumento eficaz para la planificación de los recursos hídricos. Por tanto, su implementación y mantenimiento actualizado resulta de la mayor importancia para llevar a cabo una gestión eficaz y garantizada de recursos hídricos.
- *Fortalecimiento administrativo de la ANA y sus órganos desconcentrados:* Los retos que plantean la LRH y su Reglamento son muy ambiciosos, pues contemplan aspectos novedosos como la gestión integrada del agua por cuenca hidrográfica, la participación de los usuarios y de la población organizada en la toma de decisiones, la descentralización de la gestión pública del agua regida por una autoridad única (cantidad y calidad) (ANA). Estas exigencias básicas, y otras muchas, requieren medios personales capacitados y recursos económicos suficientes para afrontarlas con garantías, por lo que resulta imprescindible fortalecer tanto la ANA como sus organismos desconcentrados (AAA) y unidades orgánicas (ALA). Por otra parte, la creación de los Consejos, integrados en la ANA, presididos por los Gobiernos Regionales, tiene entre sus funciones elaborar, junto con la AAA, el Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca. Éste es otro factor importante para dotar a las AAA de los medios necesarios para realizar esta función clave.
- *Fortalecer el régimen económico por uso del agua y vertimientos:* La LRH regula el régimen económico por el uso del agua y establece que los titulares de los derechos de uso del agua están obligados a contribuir a la utilización sostenible y eficiente del recurso hídrico mediante el pago de las Retribuciones Económicas y las Tarifas que les correspondan. En la actualidad, la aplicación del régimen económico de la LRH es insuficiente para dar respuesta a las necesidades de la administración hidráulica, por lo que debe mejorarse la aplicación de la Retribución Económica por el uso del agua y por el vertimiento de agua residual para cumplir, en una parte significativa, el financiamiento de la administración hidráulica. Por otra parte, las tarifas por el servicio de distribución del agua en los usos sectoriales, y por la utilización de la infraestructura hidráulica mayor y menor, deben adaptarse progresivamente a la recuperación de costos de los servicios del agua; además, esta política contribuye a la sostenibilidad de los sistemas. Si el pago por los servicios del agua es demasiado bajo, genera despilfarro del recurso.



- *Impulsar los procedimientos sancionadores previstos en la LRH:* Las sanciones contribuyen al uso racional de los recursos y son disuasorias respecto al abuso en su utilización. Por tanto, deben disponerse los medios adecuados para la vigilancia del medio hídrico y para desarrollar los procedimientos administrativos correspondientes.

4.4.1.3 Programa 21: Implementación de la GIRH en cuencas transfronterizas

Las 34 cuencas transfronterizas que discurren por el Perú requieren el establecimiento de Acuerdos Multinacionales para la gestión integral de estas cuencas. Hasta ahora está constituida la Comisión Binacional para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Cuenca Hidrográfica del río Zarumilla, con el Ecuador, así como la Comisión Binacional para la gestión del Titicaca, con Bolivia, mientras que con el resto de países se están abriendo procesos de convenios-marco. Las medidas previstas para el desarrollo de este programa son las siguientes:

- *Impulso para la suscripción de acuerdos multinacionales o binacionales:* Teniendo en cuenta el significado que lleva la suscripción de Acuerdos Multinacionales y lo costoso en tiempo que resulta su puesta en marcha, es imprescindible impulsar estas actuaciones dentro del PNRH. Este último resultaría incompleto si no se abordaran estas cuestiones con claridad y transparencia, por la gran influencia de las cuencas transfronterizas en las naciones; si estas acciones se demoran, podrían llegar a ser fuentes de conflicto en el futuro. Se está extendiendo, al menos con Ecuador, un nuevo sistema institucional de tales cuencas hidrográficas.
- *Fortalecer la creación de organizaciones e instituciones apropiadas para la gestión binacional:* Los acuerdos internacionales requieren negociaciones y búsquedas de consensos, por lo que es preciso crear los mecanismos necesarios con el fin de garantizar que esas negociaciones lleguen a buen término. Es parte de estos instrumentos administrativos de carácter binacional, la creación de Comisiones Binacionales que deben desarrollar los Estatutos y Reglamentos para su funcionamiento, así como grupos de trabajo que sienten las bases para la implantación de la GIRH.
- *Trabajos previos a los PGRHC:* Antes de la ejecución del Plan de Gestión Integral de los Recursos Hídricos, es preciso llegar a acuerdos al nivel binacional sobre algunos aspectos básicos de aquél, como la cuantificación de los recursos, la identificación de los derechos de uso de agua en ambos territorios y el diagnóstico de la calidad del agua



y su adaptación a los planes de gestión de la calidad en ambos países. Asimismo, es preciso desarrollar los términos de referencia para la elaboración del Plan de Gestión.

- *Elaboración e implementación de los Planes de Gestión Integrada de Recursos Hídricos:* En este instrumento esencial se concreta el alcance de los Acuerdos Multinacionales. Los Planes de Gestión deben tener un alcance y contenido asimilables a los Planes de Gestión de Cuenca, pero con un enfoque multinacional. Posteriormente viene su implementación, y para todo ello se requiere una importante financiación, por lo que resulta aconsejable gestionar el apoyo de la Cooperación Internacional. También comprende la integración del marco normativo.



Seguimiento de los Planes de Gestión, divulgación y acceso a la información: El seguimiento de los Planes de Gestión es imprescindible para tener una visión oportuna de la eficacia de su implementación. Por otra parte, los Planes de la GIRH en cuencas transfronterizas son un buen ejemplo de la cooperación entre países y del ejercicio de la buena vecindad y la búsqueda del bienestar común, por lo que su divulgación y el acceso a la información que proporcionan es muy aconsejable.

4.4.2 Estrategia de intervención 7: Desarrollo del riego y saneamiento con prioridad en zonas de pobreza

4.4.2.1 Programa 22: Desarrollo de riego y saneamiento en zonas de pobreza

Este programa está compuesto, por una parte, por acciones encaminadas a la mejora y ampliación de la cobertura de los *servicios de saneamiento* poblacional en zonas de pobreza, y, por otro, por acciones encaminadas a mejorar y ampliar la infraestructura hidráulica destinada al *riego agrícola*, que supone el 50% de los ingresos en las zonas rurales. Su inclusión en el PNRH está motivada porque al saneamiento rural se destina solo el 34% del gasto público total dirigido a saneamiento. Para equilibrar esta situación, los objetivos específicos de este programa son los siguientes:

- Más agua potable y de mejor calidad para el consumo humano.
- Más y mejores redes de alcantarillado para la recolección de aguas residuales.
- Más y mejor infraestructura hidráulica para el riego agrícola.

CUADRO 4.13. Hogares rurales con acceso a agua y saneamiento, actual y metas (%)

TIPO DE ACCESO	2011 ¹	2016 ²	2021 ³	2035 ³
Hogares con acceso a agua entubada	64,7	75,0	80,0	85,0
Hogares con acceso a agua potable	0,6	46,7	80,0	85,0
Hogares con acceso a saneamiento	15,7	39,4	50,0	65,0

Fuentes: ¹ ENDES (2011), ² PNSR, ³ PNRH.

Este programa está alineado con el Programa Nacional de Saneamiento Rural (2013-16); teniendo en cuenta sus metas para el año 2016 y el estado situacional del saneamiento rural, se considera conveniente mantener el ritmo de inversión en el PNRH en sus dos horizontes: 2021 y 2035.

Las metas para el acceso a agua potable se han acompasado a las metas del acceso a red pública, considerando que la cloración del agua, una vez ejecutada la infraestructura, es una inversión significativamente menor, pero altamente eficaz para reducir la prevalencia de las enfermedades diarreicas. Ésta debe ser la prioridad de este programa. El programa también está alineado con el Fondo de Promoción del Riego en la Sierra, denominado Programa Mi Riego, orientado a reducir las brechas en la provisión de los servicios e infraestructura del uso de los recursos hídricos con fines agrícolas que tengan el mayor impacto en la reducción de la pobreza y la pobreza extrema en el país, en localidades ubicadas por encima de los 1500 msnm. Tiene proyectado invertir S/. 1000 millones en el año 2013, de los cuales S/. 800 millones serán destinados al mejoramiento de la infraestructura hidráulica, unos S/. 100 millones a la realización de estudios y proyectos, y otros S/. 100 millones para la instalación de sistemas de riego tecnificado. En el cuadro 4.14 se muestran las superficies que, se ha previsto, deben ser dotadas de infraestructura hidráulica para riego donde no la haya, o modernizarla donde exista, así como las que deben ser dotadas de tecnificación del riego y sistemas de drenaje, cuando sea preciso, en zonas rurales de las AAA VI a la XIV.

4.5 Eje de Política 4: Gestión de la cultura del agua

El eje de política de la gestión de la cultura del agua se entiende como un proceso de concientización de los actores y de la sociedad en general respecto de la importancia de la

gestión integrada de los recursos hídricos, por lo que hay que conservarlos en cantidad y calidad adecuada, potenciar su utilización eficiente, conocer y pagar los costos que lleva su disponibilidad e impulsar el concepto de hidrosolidaridad entre los usuarios, para construir escenarios de desarrollo sostenible participativos. Para cumplir con lo estipulado en la LRH y la PENRH, así como para dar solución a los problemas identificados en la fase de diagnóstico, se han desarrollado dos estrategias de intervención y dos programas de medidas para cada una de ellas:

- Estrategia de coordinación institucional y gobernanza hídrica:
 - Programa de coordinación institucional del SNGRH.
 - Programa de participación y consulta.
- Estrategia de educación ambiental y cultura del agua:
 - Programa de gestión del conocimiento y cultura del agua.
 - Programa de comunicación, difusión y sensibilización de los actores de la GIRH.



CUADRO 4.14. Superficie bajo riego en zonas rurales de las RH del Amazonas y Titicaca

	2012	2021	2035
Estimada en PNRH a 2012	119 202		
Nueva prevista en PE antes del 2021		27 508	
Adicional prevista en PNRH hasta 2021		34 697	
Nueva prevista en PNRH a 2035			51 891
Total (ha)	119 202	62 205	51 891

Fuente: elaboración propia.

4.5.1 Estrategia de intervención 8: Coordinación institucional y gobernanza hídrica

4.5.1.1 Programa 23: Consolidación de la GIRH

La planificación de los recursos hídricos es una planificación sectorial, pero también transversal, de ciertas políticas sectoriales: riego, abastecimiento urbano, saneamiento,

industrial, minero, entre otros. La gestión del agua debe contribuir al desarrollo económico y social, por lo que ha de potenciar las políticas sectoriales que lo contemplan; al mismo tiempo, debe velar por su sostenibilidad. Es decir, los planes de gestión de los recursos hídricos deben potenciar el desenvolvimiento socioeconómico, pero garantizando su sostenibilidad. Este programa consiste en canalizar las actuaciones dentro del SNGRH para garantizar la coordinación y la consecución de los objetivos que prescribe la LRH, por lo que está compuesto por las siguientes actuaciones:

- Desarrollar el SNGRH e impulsar la participación de los componentes en la gestión integrada de los recursos hídricos, potenciando la formación de alianzas entre sus integrantes.
- Organizar espacios de intercambio de información en los que se den a conocer los planes sectoriales de cada organismo representado y puedan ser analizados y validados por el resto de los componentes, de tal forma que se garantice la sostenibilidad del recurso hídrico.
- Extender el conocimiento de la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y del PNRH —cuando sean aprobados por el Consejo Directivo de la ANA— a todos los participantes del SNGRH.



4.5.1.2 Programa 24: Participación y consulta

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) es un proceso que contempla el desarrollo y la gestión coordinada y eficiente del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar económico y social, pero sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas. Este planteamiento requiere un enfoque coordinado al nivel multisectorial, incluyendo el suministro de agua a la población, la industria, la agricultura y todos los usos del agua, con lo que también se propugna la gestión integrada de las aguas superficiales y subterráneas. Este enfoque de la GIRH está impregnado de solidaridad, y ésta se ve comprometida cuando no existe gobernabilidad. Los principios básicos de una gobernabilidad eficaz son: educación, equidad y ética, e integración. Por su parte, la gestión eficaz del agua debe incorporar principios de participación, transparencia y responsabilidad.

Las condiciones naturales del territorio, las infraestructuras hidráulicas y la organización administrativa de la gestión del agua hacen que la casuística aguas arriba, aguas abajo y

cuenca cedente-cuenca receptora puedan originar conflictos potenciales en la gestión del agua, si ésta no se hace de forma compartida, tal y como establecen los principios de gestión integrada y la solidaridad. Una visión solidaria de estos espacios compartidos se basa en incentivar el diálogo, promover acuerdos, fomentar la cooperación, promocionar la paz y la seguridad regional y fortalecer el desarrollo económico. El cuadro 4.15 reporta las AAA que vierten a otras situadas aguas abajo de forma natural y las que ceden y reciben agua mediante trasvases, en las que se aconseja establecer acuerdos de gestión para evitar conflictos potenciales.

CUADRO 4.15. Autoridades Administrativas del Agua compartidas de forma natural y con trasvases

AGUAS ABASTECIDAS		TRASVASES	
AGUAS ABASTECIDAS	AGUAS ABASTECIDAS	RECEPTORA	RECEPTORA
Marañón	Amazonas	Jequetepeque-Zarumilla	Jequetepeque-Zarumilla
Mantaro	Pampas-Apurímac	Huarmey-Chicama	Huarmey-Chicama
Pampas-Apurímac, Urubamba-Vilcanota y Madre de Dios	Ucayali	Caplina-Ocoña	Caplina-Ocoña
Huallaga	Amazonas	Marañón	Jequetepeque-Zarumilla
Ucayali	Amazonas	Mantaro	Cañete-Fortaleza
		Pampas-Apurímac	Cháparra-Chincha

Fuente: Elaboración propia.

Aunque la ANA, como autoridad máxima de la organización administrativa del agua, garantiza la coordinación entre sus órganos desconcentrados, parece conveniente establecer espacios de cooperación entre ellos para aportar la visión solidaria y la adecuada gobernabilidad de la gestión de los recursos hídricos. Los criterios generales para definir los programas de cooperación entre las AAA compartidas se deberán basar en los aspectos siguientes:

- Mantenimiento y aplicación del marco legal establecido, que proporciona la LRH, en cuanto a la formación de los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca y la elaboración de Planes de Recursos Hídricos en la Cuenca, con la ANA como máxima autoridad técnico-normativa del agua.
- Conservar el principio de unidad de gestión de cuenca con medidas para la gestión de los recursos hídricos y sus ecosistemas, los eventos extremos, los impactos del cambio climático y demás aspectos relacionados con el agua.
- Para el caso de los Proyectos Especiales, creación de comisiones paritarias entre las cuencas cedentes y receptoras, necesarias para desarrollar labores de coordinación y asesoría, implementar los acuerdos y disponer de un marco sobre el cual resolver los conflictos potenciales antes de que se produzcan.
- Establecer un enfoque integrado que favorezca la cooperación y planificación a largo plazo al nivel multisectorial: industria, abastecimiento poblacional, riego, entre otros.
- Intercambio de información, seguimiento conjunto y evaluación.
- Enfoque participativo, necesario para fortalecer los acuerdos, mejorar la transparencia y tomar decisiones orientadas hacia el bien común.
- Participación en los costos y beneficios de todos los actores, con especial atención al pago por los servicios ambientales, como los asociados a la mitigación de los efectos de las inundaciones, la regulación de las cuencas, el suministro de agua para los distintos usos, entre otros.
- Establecer mecanismos de financiación para que los acuerdos sean estables.

El programa se ha orientado a promover la participación de los usuarios mediante programas de sensibilización, refuerzo de capacidades y creación de espacios de participación y mecanismos de consulta entre los actores.



4.5.2 Estrategia de intervención 9: Educación ambiental y cultura del agua

4.5.2.1 Programa 25: Gestión del conocimiento y cultura del agua

La cultura del agua se refiere al conjunto de valores, saberes, conocimientos, prácticas y representaciones ligadas a la gestión del recurso hídrico y su entorno natural. La cultura del agua reconoce la diversidad cultural, la vitalidad de los conocimientos ancestrales y saberes tradicionales, y busca el diálogo con otros conocimientos científicos. Las tres regiones hidrográficas peruanas responden a la historia y los condicionamientos geográfico-históricos en las que se han desarrollado, de tal forma que la manera en la que han utilizado los recursos hídricos ha sido diferente en cada una de ellas: más ancestral en la sierra y la selva, más moderna en la costa. El programa de cultura del agua se ha encaminado a transmitir a la población tres aspectos básicos sobre la gestión integrada de los recursos hídricos:



- El agua es un recurso escaso, aunque renovable.
- La contaminación del agua impide su utilización.
- El agua tiene un valor económico, de modo que para contar con ella hay que pagar.

Para ello, en la implementación del currículo vigente con los alumnos de educación básica regular, se incorporará la cultura del cuidado del agua, aplicando los contenidos temáticos que ya se encuentran definidos en las herramientas pedagógicas correspondientes. En esta línea, y con el objetivo de afianzar la implementación de la cultura del cuidado del agua y concienciar a las futuras generaciones desde la etapa escolar, la ANA acordó la firma de un convenio con el Ministerio de Educación para la inclusión del tema hídrico en el currículo escolar desde 2014.

4.5.2.2 Programa 26: Comunicación, concienciación y sensibilización de la GIRH

La implementación de la GIRH requiere no solo su conocimiento por parte de los actores del agua, sino también que ellos incorporen en sus proyectos, programas o planeamientos de trabajo los conceptos que la desarrollan. Por esta causa, es necesario que mediante la comunicación se faciliten conocimientos, se fomenten actitudes favorables y se promuevan nuevas prácticas, a partir de la creación de espacios de intercambio de información y de puesta en común de los criterios básicos que la definen.

Los actores del agua deben adaptar su modo de actuar frente a la gestión del agua y a su

administración, para alcanzar las metas propuestas en la GIRH. El programa de comunicación, concienciación y sensibilización de la GIRH se basa en la comunicación a la sociedad mediante el diálogo y el debate público, utilizando los medios de comunicación de masas, así como la organización de talleres como espacio público para posibilitar el contraste de pareceres.

Al nivel global, este programa está incluido en el eje de política 3: “Gestión de la oportunidad”, por lo que se ha centrado en dar visibilidad y seguimiento de su implementación a uno de los instrumentos básicos de planificación de la gestión del agua que prescribe la LRH, como es el PNRH. Las estrategias de intervención utilizadas por la comunicación para la concientización y sensibilización de la GIRH/PNRH son las siguientes:

- Identificar a los actores sociales particulares de cada AAA, o incluso ALA, programas sociales, instituciones públicas y privadas que estén comprometidos con procesos similares.
- Fomentar medidas de sensibilización para la institucionalización de la ANA como ente rector del SNGRH/PNRH.
- Fortalecer las capacidades de comunicación para el cambio de comportamiento de los actores sociales.



4.6 Eje de Política 5: Adaptación al cambio climático y eventos extremos

El eje de política de adaptación al cambio climático y eventos extremos se entiende como un proceso centrado en la investigación y elaboración de estudios sobre el clima y sus efectos sobre los recursos hídricos de las cuencas, y en la programación de una serie de acciones para disminuir los perversos efectos de los fenómenos extremos de las inundaciones y sequías. Para desarrollar este eje de política se proponen dos estrategias de intervención y dos programas:

- Estrategia de intervención para la adaptación al cambio climático:
 - Programa de mejora del conocimiento de los efectos del cambio climático.
 - Programa de medidas de adaptación al cambio climático.
- Estrategia de intervención para la gestión del riesgo por eventos extremos:
 - Programa para la gestión de los riesgos de inundación, huaicos y deslizamientos.
 - Programa de actuación en situaciones de alerta por sequía.

4.6.1 Estrategia de intervención 10: Adaptación al cambio climático

4.6.1.1. Programa 27: Mejora del conocimiento de los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos

En el Perú existe una gran variedad climática con diferenciación temporal y espacial de temperaturas y precipitaciones que favorecen la generación de eventos extremos, circunstancias que se acrecientan por la presencia del Fenómeno “El Niño”, que causa grandes daños. No sorprende, por tanto, que los problemas derivados del cambio climático y los procesos de adaptación a él hayan adquirido gran relevancia en el país. Aunque todavía no existe un patrón claro del cambio climático, se perciben situaciones —como el incremento de la frecuencia de las crecientes en los ríos con aumento de riesgo de inundación, el aumento del material de arrastre en las corrientes de agua, la disminución de reservas naturales por retroceso de glaciares— que son muy preocupantes. Las medidas previstas para el desarrollo de este programa son las siguientes:



- **Incremento de la red hidrometeorológica y divulgación de la información:** De las actuaciones previstas en esta medida se señalan: fortalecer los sistemas de registro del clima; promover el monitoreo sobre la situación de los recursos hídricos y la predicción de los efectos del cambio climático en ellos; fortalecer la capacitación del SENAMHI con tecnología adecuada; generar, proyectar y difundir información confiable y oportuna con relación a los riesgos climáticos actuales y futuros; y establecer sistemas de medición de caudales en puntos relevantes del sistema hídrico.
- **Fomento de la investigación y capacitación sobre los efectos del cambio climático en los recursos hídricos:** Una de las principales conclusiones del SENAMHI en sus estudios del clima es que resulta necesario, además de incrementar el número de estaciones meteorológicas, contar con otras de procedencia privada distribuidas por todo el territorio, y profundizar en los estudios de evaluación climática, muchos de los cuales se desarrollan al nivel científico en universidades del país. Por tanto, se fortalecerá la investigación científica y tecnológica sobre vulnerabilidad y riesgos climáticos actuales y futuros, y se promoverán alianzas con universidades e instituciones públicas y privadas para la investigación y monitoreo de los efectos del cambio climático en los recursos hídricos.
- **Estudios de vulnerabilidad por el cambio climático:** Uno de los efectos más

importantes del cambio climático son las consecuencias que pueden tener en la generación de eventos extremos. Los glaciares y lagunas, muy afectados por el cambio climático, pueden generar inundaciones; también la variación del régimen hídrico, en el que se anticipan más episodios de inundaciones y mayores periodos de sequía. Por ello, debe mejorarse el conocimiento de las zonas vulnerables a estos efectos para establecer programas de reducción de la vulnerabilidad. Estos estudios deben incluir, ente otros aspectos, la determinación de las zonas vulnerables, el monitoreo de estas zonas vulnerables, el establecimiento de escenarios de alerta temprana y promover la utilización de tecnologías adecuadas en todos los usos del agua para la adaptación al cambio climático.

- *Gestión de los glaciares y lagunas andinas:* Los glaciares y lagunas importantes son inventariados periódicamente y permanentemente monitoreados por las importantes modificaciones que experimentan. Estas actividades aportan beneficios y deben mantenerse e intensificarse, para evaluar los impactos del cambio climático. Las lagunas representan un gran potencial hídrico para el Perú, y de las 830 inventariadas se ha calculado el volumen de agua almacenada, mediante batimetría, en 51.

Las medidas previstas incluyen realizar estudios para cuantificar la disminución de los nevados y el incremento que generan en la escorrentía superficial; profundizar en el conocimiento de las reservas hídricas de las lagunas andinas; incrementar los monitoreos sobre posibles riesgos y aplicar medidas para reducir aquéllos y fortalecer la Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos para que se puedan realizar los estudios necesarios sobre los aspectos antes mencionados.

4.6.1.2 Programa 28: Medidas de adaptación al cambio climático

Los impactos del cambio climático se perciben como una de las grandes amenazas para el Perú en las próximas décadas, que viene avalada por la observación, en décadas recientes, de eventos extremos más intensos con cambios significativos en los registros de precipitación y temperaturas extremas que han dado lugar a una variabilidad climática que sugiere posibles cambios en los patrones climáticos futuros.

Sin embargo, los resultados de los estudios actuales del clima muestran importantes incertidumbres en el conocimiento del clima presente y futuro del país, tanto por la complejidad climática, debida a su carácter andino, como por la escasez de observaciones meteorológicas para abordar predicciones de tanta complejidad. Por otra parte, el agua se



distribuye de manera muy irregular en el espacio y en el tiempo, por lo que, aunque abunda en el conjunto del territorio, escasea en la costa árida del Pacífico, donde se asienta la mayor parte de la población peruana. Esto configura una situación de gran vulnerabilidad frente a situaciones de cambio climático. Por todo ello, para plantear medidas de adaptación al cambio climático adquiere gran relevancia la gestión integrada y eficiente del agua que conduzca a un uso sostenible de ella. Esta gestión eficiente del agua, aunque imprescindible, no es suficiente, y debe complementarse con las infraestructuras necesarias para aumentar la disponibilidad de recursos en zonas deficitarias y las medidas institucionales necesarias para fortalecer la respuesta de la población ante estas situaciones. Al ser éste un programa transversal que cubre una buena parte de los aspectos de la gestión integrada de Recursos Hídricos, varias de las actuaciones que incluye se han recogido en otros programas específicos. Las medidas previstas para el desarrollo de este programa son las siguientes:



- *Desarrollo y adecuación institucional a la gestión integral del cambio climático:* Las actuaciones de adaptación al cambio climático son de naturaleza multisectorial, y en el ámbito de los recursos hídricos tienen cabida en el SNGRH y como finalidad el cumplimiento de la PENRH y el PNRH en todos los niveles de gobierno y con la participación de los distintos usuarios del recurso. Es también importante divulgar los efectos del cambio climático en los recursos hídricos para potenciar la adaptación a él y la reducción de la vulnerabilidad de la población.
- *Potenciar la oferta hídrica:* El afianzamiento hídrico por unidades hidrográficas para incrementar la disponibilidad de los recursos, complementado con planes de conservación de suelos y reforestación, así como el impulso para el tratamiento y reuso del agua residual, son actuaciones de gran importancia para potenciar la oferta hídrica.
- *Potenciar la gestión integrada de recursos hídricos para reducir su vulnerabilidad:* Aspecto muy relevante para fomentar el uso racional del recurso y favorecer su máxima disponibilidad en situaciones críticas debidas al cambio climático. Fortalecer las capacidades de todos los actores que participan en la gestión del agua es primordial para la adaptación al cambio climático.
- *Reducir la vulnerabilidad de las especies y ecosistemas frágiles frente al cambio climático:* En situaciones de tensión hídrica, como las que pueden ocurrir con el cambio climático, los ecosistemas pueden resultar muy vulnerables y deben plantearse actuaciones de adaptación a él que reduzcan esa vulnerabilidad. Uno de los aspectos

fundamentales es el mantenimiento de caudales ecológicos en masas de agua que deben respetarse incluso en situaciones críticas, en las que tendrán la máxima prioridad de uso, exceptuando al abastecimiento poblacional. La ordenación de acuíferos sobreexplotados es igualmente un objetivo de la máxima prioridad por su función de mantenimiento de caudales en los ríos y para preservar la calidad del agua.

4.6.2 Estrategia de intervención 11: Gestión del riesgo por eventos extremos

4.6.2.1 Programa 29: Gestión de los riesgos de inundación, huaycos y deslizamientos

La configuración geográfica del Perú produce una gran variedad temporal y espacial de temperaturas y precipitaciones que favorece la generación de eventos extremos que se acrecientan por la presencia ocasional del fenómeno “El Niño-Oscilación Sur” (ENOS), que se presenta en dos fases: una cálida o positiva (El Niño) y otra fría o negativa (La Niña).

La gestión del riesgo producido por estos eventos extremos —de los que en este programa se consideran los siguientes: inundaciones, deslizamientos y huaicos— es uno de los aspectos fundamentales que debe abordar la planificación hidrológica. Aunque los fenómenos naturales mencionados presentan diferentes características, su tratamiento permite aplicar algunas medidas comunes. Entre ellas figura como medida común inicial la obtención del mejor conocimiento posible del problema y, posteriormente, la aplicación de un conjunto de medidas para contrarrestarlo, que básicamente son de dos tipos —estructurales y no estructurales—, seleccionando en cada caso las más convenientes. Las medidas previstas para el desarrollo de este programa son las siguientes:

- *Desarrollo y adecuación institucional a la gestión del riesgo generado por eventos extremos:* La gestión de los riesgos producidos por eventos extremos requiere la coordinación de un buen número de autoridades: de gestión hidráulica, de ordenamiento territorial, medioambiental, de defensa civil, de infraestructura vial, y todo ello a distintos niveles de gobierno. Por tanto, para que esa gestión sea eficaz se necesita que estén implementados los mecanismos que establece la LRH para la gestión integrada de los recursos hídricos y el desarrollo del SNGRH.
- *Inventario de zonas de riesgo:* Una primera medida para abordar la gestión de los riesgos por eventos extremos es conocer la magnitud de los principales problemas que se deben manejar. Para ello, el paso inicial ha de consistir en disponer de un buen inventario o base de datos con las características de los eventos históricos que se



hayan producido. Una vez que se disponga de esta información, hay que procesarla para establecer los eventos que hayan ocasionado daños significativos en el pasado (incluidas las crecidas debidas a disminución de los nevados y lagunas), y analizar si ya se ha tomado alguna medida sobre la zona de afección y confirmar su validez o insuficiencia. Se establecerán procedimientos para disminuir los datos potenciales y priorizar actuaciones.

- *Ordenamiento territorial:* Una parte importante de los daños ocasionados por los eventos extremos es originada —o agravada— por la acción antrópica; en la mitigación de esos daños juega un papel fundamental el ordenamiento territorial. De éstas deben delimitarse las zonas de mayor vulnerabilidad para adaptar los usos del suelo permitido, de manera que se limiten los riesgos potenciales a un mínimo razonable.
- *Programas integrales de control de avenidas:* El Reglamento de la LRH presta una gran atención a este tema, que requiere la definición de las actuaciones estructurales y no estructurales para reducir los riesgos de inundación producidos por las avenidas. Los programas incluyen una evaluación preliminar de los riesgos para determinar las zonas de riesgo significativo, basada en *inundaciones históricas* y en zonas vulnerables donde estos riesgos sean más probables (se incluyen aquí los desastres producidos por glaciares y lagunas). Seleccionadas las *zonas de riesgo significativo*, se elaborarán los *mapas de peligrosidad y de riesgos*, así como los Planes de Gestión de los Riesgos de Inundación. Estos programas deben incluir protocolos de comunicación entre las diversas autoridades con competencia en la gestión de las avenidas, así como la seguridad de las presas.
- *Medidas estructurales en los programas integrales de control de avenidas:* Estas medidas están recogidas en el Reglamento de la LRH. Destacan los embalses para regulación que tienen un gran efecto laminador de las avenidas, pues retienen en el embalse un volumen importante del total de la avenida.
- *Medidas no estructurales en los programas integrales de control de avenidas:* Las medidas no estructurales son cada día más utilizadas, porque pueden reducir las consecuencias de las avenidas con costos moderados y sin agresiones al medio ambiente. Igualmente, vienen recogidas en el Reglamento de la LRH: zonificación de zonas de riesgo, sistema de alerta temprana, operación de embalses y presas derivadoras en época de avenidas, y otras acciones no estructurales.



- *Planificación de emergencias para huaicos y deslizamientos:* Aunque podrían integrarse en un plan general con las inundaciones, se les da un tratamiento diferenciado porque estos fenómenos tienen una génesis distinta que las avenidas, más aleatoria, y porque las avenidas son tratadas de manera específica, y bastante extensa, en el Reglamento de la LRH. Básicamente, el análisis de estos fenómenos, una vez realizado el inventario de eventos históricos, consistirá en estudiar los factores de riesgo que pueden producirlos, delimitarlos territorialmente, establecer mecanismos de alerta y definir procedimientos y medios para la coordinación con las instituciones de Defensa Civil.

4.6.2.2 Programa 30: Actuación en situación de alerta por sequía

La RH Pacífico se caracteriza por las bajas precipitaciones y ríos irregulares, con presencia cíclica de años húmedos y años secos. En la costa, los efectos de la sequía se manifiestan por la reducción del área bajo riego. En la RH Amazonas, en la parte sur de la sierra, las sequías se caracterizan por ser vulnerables a las variaciones de precipitación pluvial, pues aproximadamente el 95% de las tierras de cultivo son de secano. Los periodos críticos de sequía afectan de manera desmedida a la producción agrícola, impactando severamente en la economía de la población. En la sierra norte y central son poco frecuentes, porque las precipitaciones son mayores. En la RH Titicaca las sequías son severas, por la gran fluctuación de las precipitaciones, lo que da lugar a episodios importantes de deficiencias de agua que tienen como consecuencia la pérdida de la producción agrícola. Las sequías, por tanto, afectan severamente a la zona sur del Perú, que se caracteriza por la escasez de lluvias, con grandes pérdidas en los cultivos de secano y ganado, y limitan el consumo humano de agua.

Según las características antes indicadas de las diferentes zonas del Perú, el futuro se presenta aún más crítico si se confirman los pronósticos de los estudios de cambio climático que indican que las sequías pueden ser más intensas y ocurrir con mayor frecuencia. Por ello, debe analizarse la situación en las zonas vulnerables a la sequía, para ir planificando las acciones preventivas necesarias. Las medidas previstas para el desarrollo de este programa son las siguientes:

- *Mejora del conocimiento de los eventos de sequía:* Se necesita realizar estudios para profundizar en el conocimiento de la caracterización meteorológica e hidrológica por cuencas hidrográficas de estos eventos, de manera que se definan los ciclos secos históricos, su duración e intensidad, así como la variabilidad climática. Como parte de este proceso de recopilar información sobre las sequías, se identificarán las zonas más

vulnerables, los efectos socioeconómicos producidos por las sequías y las posibles medidas por adoptar para reducir esa vulnerabilidad. Finalmente, es necesario fortalecer el monitoreo para disponer de alertas tempranas de peligros climáticos.

- *Fortalecimiento institucional para la gestión del riesgo por sequías:* Es fundamental la implementación de la GIRH en todas las cuencas hidrográficas, porque la gestión de estos eventos requiere la coordinación de diversas autoridades sectoriales para tomar medidas que reduzcan la vulnerabilidad, como pueden ser planes de riego que permitan los cultivos adecuados o de ordenamiento territorial para adaptarlos a la disponibilidad de agua. También es muy importante la capacitación de los usuarios y autoridades para gestionar las situaciones de sequía y fomentar los mecanismos de transferencia de riesgos climatológicos con instrumentos como los seguros agrarios.
- *Medidas estructurales:* Fundamentalmente, son aquéllas orientadas a incrementar la disponibilidad del recurso en estas zonas de escasez. Entre estas medidas está el incremento de la capacidad de regulación con nuevos reservorios, fomentar la interconexión entre cuencas con infraestructuras locales de trasvase que pueden resolver problemas locales o regionales de gran importancia, desarrollar nuevos recursos subterráneos que tienen un gran valor estratégico en situaciones de sequía, y fomentar el reuso de aguas residuales tratadas, en condiciones adecuadas para no poner en riesgo la salud humana.
- *Medidas de gestión de la demanda:* Encaminadas principalmente a reducir las demandas mediante un uso más racional y eficiente del agua. De ellas pueden mencionarse la mejora de las infraestructuras de riego y abastecimiento poblacional para reducir las filtraciones en las redes, promover el riego tecnificado, reducir los consumos de agua cuando sea necesario y utilizar conjuntamente aguas superficiales y subterráneas. Otras medidas eficaces para reducir la demanda son las campañas de concienciación ciudadana.
- *Medidas de tipo normativo:* En situaciones graves de sequía deben adoptarse una serie de medidas para que la escasez de agua se distribuya de manera equitativa entre los usuarios, respetando las prioridades de uso establecidas en la ley; para dar cobertura legal a alguna de estas medidas se requiere promulgar las normas, disposiciones, entre otras, necesarias al nivel de las diferentes administraciones. Es el caso de medidas estructurales o de gestión, siendo estas últimas principalmente de carácter restrictivo y de ayuda a los usuarios afectados. La promulgación de estas



normas es un modo eficaz de conseguir la concienciación de los ciudadanos.

- *Planificación de las situaciones de sequía por cuencas:* Estos planes deben tener, en primer lugar, una adecuada descripción de los recursos, demandas e infraestructuras disponibles en la cuenca, así como sus reglas de operación y los condicionantes ambientales. Se han de establecer indicadores de sequía que permitan actuar desde la prevención. Estos indicadores —que deben reflejar el estado de disponibilidad de los recursos hídricos— pueden estar basados en la pluviometría, en la edafología (impactos a vegetación y agricultura) y en la hidrología (situación de los embalses, de los acuíferos, de los caudales fluyentes por los cauces). Estudiando las series disponibles para cada indicador, se establecen unos niveles de alerta de sequía (situación de normalidad, de prealerta, de alerta y de emergencia) y los valores umbrales para cada indicador, relacionando la evolución de los indicadores con la evolución de los fallos en las garantías de suministro simulados. El plan debe contener las medidas que se indican a continuación:
 - Alternativas de suministro: Activación de nuevas captaciones de recursos, sistemas de interconexión de elementos, explotación de recursos subterráneos adicionales, empleo de recursos subterráneos adicionales, empleo de recursos no convencionales.
 - Gestión de la demanda: Modificación de reglas de explotación, actuaciones de concienciación ciudadana, restricciones al consumo.
 - Tipo normativo: Promulgación de normas necesarias para dar cobertura legal a otras medidas.
 - Medidas de control de la calidad ambiental afectada por la situación de escasez de recursos y consecuente reducción de los caudales ambientales.
 - Gestión y seguimiento, estableciendo los responsables de la ejecución de las medidas y la coordinación entre las diversas administraciones públicas, organizaciones privadas y agentes sociales implicados.
 - Medidas de recuperación que recojan las que deben aplicarse para que, una vez finalizado el episodio de sequía, se restablezca la normalidad de la gestión de la cuenca.



El plan debe contener un sistema de gestión que establezca los responsables para la declaración de los escenarios de sequía y un sistema de seguimiento de los indicadores de ésta. Asimismo, en él se deben contemplar especialmente las situaciones de emergencia para el abastecimiento a poblaciones con un elevado número de habitantes.

5. Directrices de coordinación para los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en las Cuencas



En la elaboración de los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca (PGRHC) se deben seguir métodos que sean comparables entre sí para que sus resultados se puedan integrar en el PNRH, razón por la cual deben ser formulados con criterios homogéneos. Han sido elaboradas 6 PGRHC de cuencas-piloto. Por este motivo, y con el objeto de establecer criterios y lineamientos de coordinación para la homogeneización y sistematización de los trabajos de elaboración de los PGRHC, se han establecido unas directrices, de manera que sirvan para su formulación inicial y, luego, como instrumento integrador de todos ellos en un plan nacional participativo y sostenible.

En una primera fase, el PNRH coordina el alcance y orientación de los PGRHC; después éstos se formulan con criterios homogéneos y, una vez elaborados los planes de cuenca, se revisa el PNRH que, en esta última fase, tiene un carácter integrador de todos ellos, tal como se ilustra la figura 5.1.