

## 2.9 Uso energético del agua

En los últimos años el Perú ha incrementado su desarrollo económico, y se presentan todas las circunstancias para que esta tendencia continúe en el tiempo. En estas condiciones de desarrollo sostenido, las demandas energéticas crecen muy rápidamente, lo que representa, para poder atenderlas, un reto para el país, que debe plantear políticas energéticas sostenibles y eficientes acorde con el medio ambiente, para adecuarse a la situación energética mundial y a los efectos del cambio climático.



El 2008, la capacidad instalada al nivel nacional era de 7158 MW. De esta potencia, el 45,2% corresponde a la capacidad de tipo hidráulico, y el 54,8% restante a la de tipo térmico. La producción total nacional de energía eléctrica en 2008 fue de 34 443,36 GWh, siendo un 58,7% de esa producción de origen hidráulico y el 41,3% de origen térmico. Las previsiones de un gran desarrollo de la energía hidroeléctrica en el Perú, con un 65% de la potencia efectiva total en el 2027, pone de manifiesto la importancia del recurso hídrico en la generación de energía. El uso del agua para la producción de energía hidroeléctrica no es consuntivo.



MAPA 2.23  
Trasvases entre  
cuencas. Esquema  
topológico  
Elaboración  
propia.





MAPA 2.24  
Balances hídricos  
de planificación  
por AAA  
Fuente:  
Elaboración  
propia.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Ing. JUAN CARLOS  
SEVILLA  
GILDEMEISTER  
JEFE  
JEFATURA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO  
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
MAPA NACIONAL

ESTADO DE GUAYMAS  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RIEGO  
SECRETARÍA DE AGUA

## 2.10 Balances hídricos en régimen natural

El conocimiento del balance entre los recursos hídricos en régimen natural y las demandas consuntivas para cada AAA es esencial para definir la problemática de cada demarcación hidrográfica, pues así se puede determinar si son excedentes o deficitarias para plantear las medidas apropiadas para solucionar los problemas detectados. Los recursos hídricos medios anuales en régimen natural incluyen tanto las aguas superficiales como las subterráneas, y pueden quedar almacenados en las lagunas, reservorios o acuíferos, tal y como se pone de manifiesto en el cuadro 2.19, donde se indican los recursos propios que se generan dentro del territorio de cada AAA.

**CUADRO 2.19. Situación de los recursos hídricos en el Perú (Hm<sup>3</sup>)**

N°	AAA	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES	AGUAS SUBTERRÁNEAS		RECURSOS ALMACENADOS	LAGUNAS
			RESERVORIOS	ACUÍFEROS		
I.	Caplina-Ocoña	7 569	10 852	778	1 260	
II.	Cháparra-Chincha	2 655	5 805	622	75	
III.	Cañete-Fortaleza	6 500	4 879	726	407	
IV.	Huarmey-Chicama	6 216	7 298	1 280	162	
V.	Jequetepeque-Zarumilla	11 196	12 191	1 438	2 035	
<b>Total RH Pacífico</b>		<b>34 136</b>	<b>41 025</b>	<b>4 844</b>	<b>3 939</b>	<b>1 995</b>
VI.	Marañón	118 224	5 428	4 887	7	
VII.	Amazonas	708 024	75 001	260 779		
VIII.	Huallaga	147 451	10 171	24 149		
IX.	Ucayali	460 797	46 035	123 169		
X.	Mantaro	14 013	8 432	1 790	189	
XI.	Pampas-Apurímac	31 511	6 213	1 764	419	



**CUADRO 2.19. Situación de los recursos hídricos en el Perú (Hm<sup>3</sup>)**

Dpto.	AAA	RECURSOS HÍDRICOS NATURALES	ACUÍFEROS		CAPTALES	LAGUNAS
			RESERVA	RECARGA		
XII.	Urubamba-Vilcanota	81 415	8 478	15 024	176	
XIII.	Madre de Dios	333 791	28 927	111 436		
<b>Total RH Amazonas</b>		<b>1 895 226</b>	<b>188 685</b>	<b>542 998</b>	<b>791</b>	<b>4 611</b>
XIV.	<b>Total RH Titicaca</b>	<b>6 259</b>	<b>5 612</b>	<b>615</b>	<b>836</b>	<b>150</b>
<b>Total Perú</b>		<b>1 935 621</b>	<b>235 322</b>	<b>548 457</b>	<b>5 566</b>	<b>6 756</b>

Fuente: Elaboración propia.

Los balances hídricos de planificación se obtienen por diferencia entre los recursos naturales más los trasvases y las demandas consuntivas, como se puede ver en el cuadro 2.20.

**CUADRO 2.20. Balances hídricos en régimen natural acumulado con trasvases (Hm<sup>3</sup>)**

Dpto.	AAA	RECURSOS HÍDRICOS NATURALES (RH <sub>N</sub> )	TRASVASES AMAZONAS- TITICACA	RH más TRASVASES	DEMANDAS CONSUNTIVAS	BALANCE HÍDRICO PLANIFICACIÓN
I.	Caplina-Ocoña	7 569		7 569	3 297	4 272
II.	Cháparra-Chincha	2 655	111	2 766	3 691	-925
III.	Cañete-Fortaleza	6 500	195	6 695	4 465	2 230
IV.	Huarmey-Chicama	6 216		6 216	3 098	3 118
V.	Jequetepeque-Zarumilla	11 196	644	11 840	6 602	5 238
VI.	Marañón	118 224	-644	117 580	771	116 809
VII.	Amazonas	1 464 762		1 464 762	3 687	1 460 125
VIII.	Huallaga	147 451		147 451	808	146 643
IX.	Ucayali	587 735		587 735	2 055	585 374



**CUADRO 2.20. Balances hídricos en régimen natural acumulado con trasvases (Hm<sup>3</sup>)**

IP	AAA	RECURSOS HÍDRICOS PROPIOS (Hm <sup>3</sup> )	TRASVASES NEGATIVOS (Hm <sup>3</sup> )	TRASVASES POSITIVOS (Hm <sup>3</sup> )	DEFICITAS CORRECTIVAS (Hm <sup>3</sup> )	RESERVA HÍDRICA DE REGULACIÓN (Hm <sup>3</sup> )
X.	Mantaro	14 013	-195	13 818	912	12 906
XI.	Pampas-Apurímac	31 511	-111	31 400	429	30 971
XII.	Urubamba-Vilcanota	81 415		81 415	574	80 841
XIII.	Madre de Dios	333 791		333 791	80	333 711
XIV.	Titicaca	6 259		6 259	1 160	5 099

Fuente: Elaboración propia.

El balance de planificación realizado al nivel de cuenca hidrográfica permite determinar 19 de ellas que presentan déficit anual o mensual con respecto a los recursos hídricos medios, que hay que equilibrar. Cuando una cuenca posee recursos hídricos propios suficientes para equilibrar el déficit mensual, se propone un embalse de regulación en la propia cuenca, mientras que cuando aquéllos son insuficientes se sugiere, además, un trasvase procedente de una cuenca colindante (cuadro 2.21). Su localización geográfica se ha representado en el mapa 2.25.



**CUADRO 2.21. Cuencas con necesidad de recursos adicionales o regulación de los propios**

Nº DE CUENCAS afectadas	CUENCA afectada	RECURSOS ADICIONALES	VOLUMEN (Hm <sup>3</sup> )
<b>AAA I. Caplina-Ocoña</b>			
14	Atico	Embalse	0,5
5	Sama	Embalse y trasvase	54
4	Caplina	Embalse y trasvase	94
3	Hospicio	Embalse y trasvase	39
<b>Total AAA I</b>			<b>187,5</b>
<b>AAA II. Cháparra-Chincha</b>			
24	San Juan	Embalse y trasvase	31

**Plan Nacional de Recursos Hídricos – Resumen Ejecutivo**

23	Pisco	Embalse	336
22	Ica	Embalse y trasvase	866
21	Grande	Embalse y trasvase	148
20	Acarí	Embalse	125
19	Yauca	Embalse	133
17	Chala	Embalse	0,4
<b>Total AAA II</b>			<b>1 639,4</b>
<b>AAA III. Cañete-Fortaleza</b>			
37	Fortaleza	Embalse	34
34	Huaura	Embalse y trasvase	183
32	Chillón	Embalse y trasvase	102
30	Lurín	Embalse y trasvase	97
29	Chilca	Embalse	1
<b>Total AAA III</b>			<b>417</b>
<b>AAA IV. Huarney-Chicama</b>			
39	Culebras	Embalse y trasvase	22
<b>Total AAA IV</b>			<b>22</b>
<b>Total Perú (hm<sup>3</sup>)</b>			<b>2 265,90</b>

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, si no se disminuyera la demanda de agua —mediante medidas de gestión y ahorro con modernización de infraestructura hidráulica— se necesitaría un volumen útil de embalse y trasvase desde la RH Amazonas de unos 1636 hm<sup>3</sup>/año para equilibrar los déficits y unos 630 hm<sup>3</sup>/año de volumen útil de embalse para la regulación propia de las cuencas. Esta tensión hídrica en la RH Pacífico exige adoptar medidas tanto de racionalización y ahorro en el uso del agua como de aportación de recursos externos para superar estas situaciones y atender el reto de garantizar la satisfacción de las demandas futuras.





MAPA 2.25  
Cuencas con balance hídrico deficitario  
Fuente: Elaboración propia.

## 2.11 Eventos extremos

El Perú es un país de clima complejo, tanto por las grandes elevaciones de la Cordillera de los Andes como por las corrientes oceánicas del Pacífico, lo que proporciona una gran variabilidad climática. La Cordillera de los Andes determina la heterogeneidad geográfica del Perú con tres grandes masas continentales: la costa, la región andina o sierra y la Amazonía; así como tres Regiones Hidrográficas: Pacífico, Amazonas y Titicaca. Esta configuración geográfica 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 de una perturbación del sistema océano-atmósfera en el Pacífico ecuatorial conocida como El Niño-Oscilación Sur (ENOS), que se presenta en dos fases: una cálida o positiva (El Niño) y otra fría o negativa (La Niña). Las variaciones del clima en el Perú, de un año a otro, están en gran medida determinadas por la presencia del ENOS y los eventos extremos asociados a éste que causan grandes pérdidas económicas por sus impactos.

La ANA realizó, en octubre del 2010, el estudio “Plan de prevención ante la presencia de fenómenos naturales por inundaciones, deslizamientos, huaycos y sequías”. El trabajo incluye el diagnóstico de la secuencia de fenómenos naturales por inundaciones, deslizamientos, huaicos y sequías, así como el plan de prevención. La información recopilada se divide en zonas dentro de las diferentes Regiones Hidrográficas, e incluye el número total de eventos e inundaciones, el número de familias afectadas y el área perjudicada.

- *Inundaciones*: De los 465 eventos de inundación que se inventariaron, la mayor cantidad (245) ocurrieron en el mes de marzo, seguido del mes de febrero (195) y enero (49). Los mayores riesgos se distribuyen de la RH Pacífico, la margen izquierda del Amazonas y algunas de la AAA Madre de Dios.
- *Sequías*: Las sequías afectan gravemente a la zona sur del Perú, que se caracteriza por la escasez de lluvias, circunstancia que perjudica directamente a los cultivos de la agricultura en secano, que se pierden y causan así grandes pérdidas a los cultivos y ganados y limitan el consumo humano de agua. En los 163 eventos de sequía reportados, la mayor cantidad ocurrió en el mes de julio (49), seguido de agosto (42).



- *Deslizamientos*: En la RH Pacífico, la gran mayoría de los distritos donde se producen deslizamientos se caracterizan por sus laderas en las partes altas de las Unidades Hidrográficas. En la RH Amazonas la situación es similar: de los eventos de deslizamiento que se reportaron, la mayor parte (112) ocurrieron en el mes de febrero (29), seguido del mes de marzo (21). Es decir, se producen en la fase de máxima intensidad y al final del periodo de lluvias.
- *Huaycos*: Se han registrado huaycos en la RH Pacífico y en la RH Amazonas. Las ALA Tambo, Alto Tambo, en la RH Pacífico, y las del Alto Marañón en la RH Amazonas, son las que más episodios han identificado. De los eventos de huaycos documentados, la mayor cantidad (66) ocurrió en el mes de febrero.

Como parte de los posibles eventos extremos por inundación conviene citar los que pueden producir los glaciares y lagunas andinas, que han dado lugar a numerosos estudios, inventarios, monitoreos y actuaciones preventivas realizadas por la ANA, para prevenir y mitigar riesgos y desastres naturales por efecto de avalanchas y rebose de lagunas.



## 2.12 Cambio climático

Los impactos del cambio climático constituyen una de las amenazas ambientales más importantes del siglo XXI al nivel mundial. El Perú no es ajeno a este problema, pues en la última década se están observando eventos extremos más intensos, como cambios significativos en los registros de precipitación y temperaturas extremas, que hacen percibir la modificación de la variabilidad climática y son indicadores de posibles cambios en los patrones del clima. También existen otros procesos directamente relacionados con el incremento de la temperatura global, como el retroceso glaciar en el Perú, que posee alrededor del 70% de los glaciares tropicales al nivel mundial y es testigo del acelerado retroceso de ellos. La desaparición de los glaciares tendría grandes repercusiones, porque, además de ser parte de los ecosistemas de alta montaña, son fuente de recursos de agua para un conjunto de demandas socioeconómicas en todas sus cuencas asociadas.

La publicación *Escenarios climáticos del Perú para el año 2030*, del SENAMHI, es un estudio de las tendencias climáticas en el Perú y las proyecciones futuras a 2030. En relación con las precipitaciones, las lluvias en la actualidad muestran un

comportamiento complejo, asociado principalmente a la orografía, y los escenarios futuros también dependen de la morfología y otros factores. La traducción de los escenarios regionales proyectados a 2030 a las AAA se observa en el cuadro 2.22.

**CUADRO 2.22. Hipótesis de evolución de las precipitaciones por AAA**

AAA	Subzona geográfica	(%) P ±
I. Caplina-Ocoña	Sierra sur y central oeste	+20 a -20
II. Cháparra-Chincha	Sierra sur y central oeste	+20 a -20
III. Cañete-Fortaleza	Sierra sur y central oeste	+20 a -20
IV. Huarmey-Chicama	Sierra norte oeste	+10 a -10
V. Jequetepeque-Zarumilla	Sierra norte oeste	+10 a -10
VI. Marañón	Sierra norte y central este	+10 a -20
VII. Amazonas	Selva norte y central	+10 a -10
VIII. Huallaga	Sierra norte y central este	+10 a -20
IX. Ucayali	Sierra central este y selva central baja	+20 a -20
X. Mantaro	Sierra central y sur este	+20 a -20
XI. Pampas-Apurímac	Sierra central y sur este	+20 a -20
XII. Urubamba-Vilcanota	Sierra central y sur este	+20 a -20
XIII. Madre de Dios	Selva sur y central alta	+5 a +20
XIV. Titicaca	Altiplano	+10 a -10

Fuente: Elaboración propia.

### 2.13 Régimen económico del agua

En la LRH se regula el régimen económico por el uso del agua y se 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. Las condiciones económico-financieras bajo las que se produce la oferta de los servicios del agua comprenden dos grandes bloques, tal y como prescriben los Artículos 90 a 96 del título VI, “Régimen económico por el uso del agua” de la LRH:



- Retribución Económica por el uso del agua y por el vertimiento del agua residual.
- Tarifa por el servicio de distribución del agua en los usos sectoriales; Tarifa por la utilización de la infraestructura hidráulica mayor y menor; y Tarifa por monitoreo y gestión de uso de aguas subterráneas.

La recaudación que ingresa a la ANA por estos conceptos debe estar en función del desarrollo de la capacidad operativa de la ANA. Por tanto la retribución económica debe incrementarse con arreglo a criterios técnicos, guardando estricta relación con la real capacidad operativa de la ANA, reflejado en sus planes operativos anuales y el presupuesto correspondiente; la asignación de los recursos debe aplicarse únicamente a los fines establecidos en la LRH y su Reglamento.

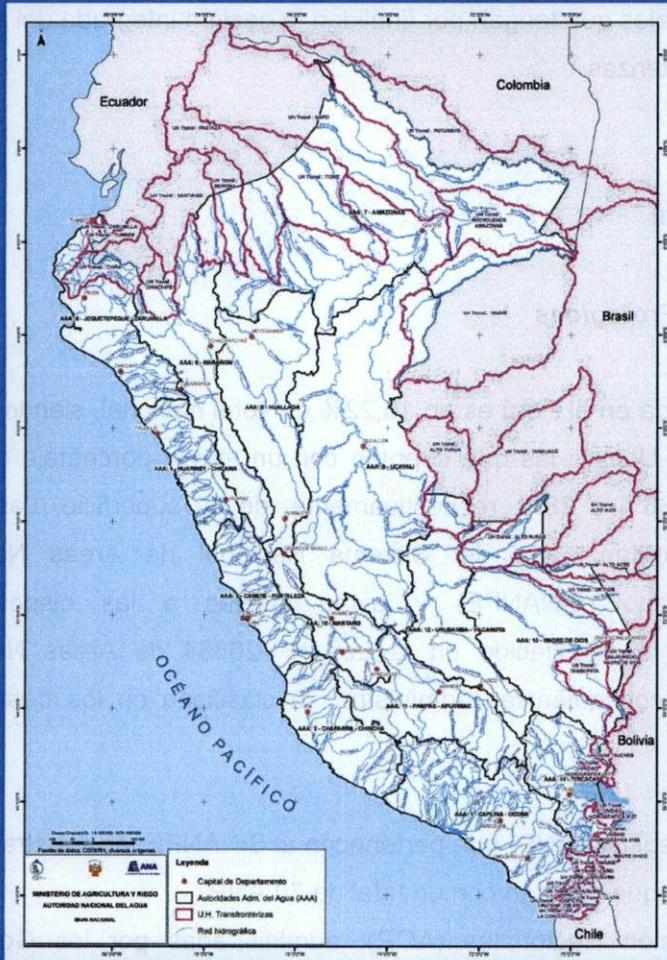
La retribución económica cubre los costos de la gestión integrada del agua a cargo de la ANA; así como los costos de recuperación y remediación del recurso y los daños ambientales que causa el vertimiento. Por tanto, la retribución económica debe incrementarse sustancialmente y de manera progresiva para alcanzar ese objetivo.



## 2.14 Los recursos hídricos en el contexto internacional

En el Perú existen 34 cuencas transfronterizas con los países limítrofes de Ecuador, Colombia, Brasil, Bolivia y Chile, con los que hay que acordar convenios de gestión de cuencas hidrográficas transfronterizas:

En estos momentos el acuerdo multinacional que está más avanzado es el del Perú-Ecuador, que se firmó en 1998. También existe la Autoridad Autónoma Binacional del Lago Titicaca, única con estas características en el Perú. No se trata de un órgano ejecutor, sino de uno que tiene que responder a sus respectivos países mediante la articulación GIRH en ambos países. La acción de la ANA en el marco de las cuencas transfronterizas viene estipulada en el Artículo 33 de la LRH:



MAPA 2.26  
Cuencas  
hidrográficas  
transfronterizas  
del Perú  
Fuente: Elaboración  
propia a partir de  
datos de la ANA  
(2012).

AUTORIZACION NACIONAL DEL TITULO  
Ing. JUAN CARLOS  
SEVILLA  
GILDEMEISTER  
JEFE  
JEFATURA

AUTORIZACION NACIONAL DEL TITULO  
Ing. JUAN CARLOS  
SEVILLA  
GILDEMEISTER  
JEFE  
JEFATURA

### Artículo 33. Acuerdos multinacionales

La ANA coordina con el Ministerio de Relaciones Exteriores la suscripción de acuerdos multinacionales que tengan por finalidad la gestión integrada del agua en las cuencas transfronterizas.

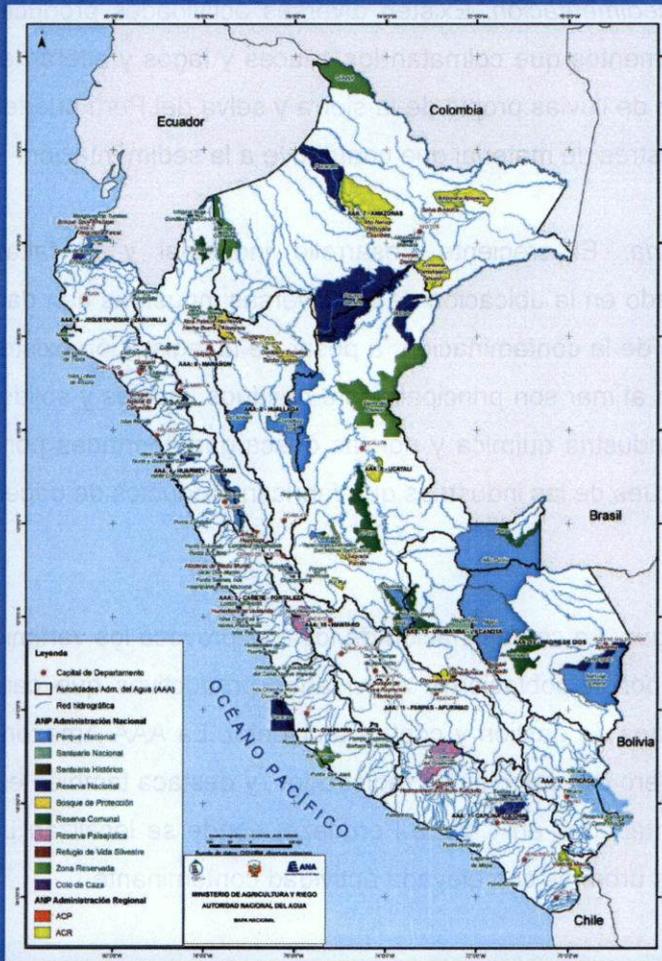
## 2.15 Análisis ambiental

### 2.15.1 Áreas Naturales Protegidas

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

- Áreas Naturales Protegidas (ANP) que pertenecen al SINANPE, administradas por el Gobierno Nacional, que cuentan con un total de 70 ANP.
- Áreas de Conservación Regionales (ACR), administradas por los Gobiernos Regionales, y que se elevan a 15 unidades.
- Áreas de Conservación Privadas (ACP), administradas por personas particulares o empresas privadas en coordinación con el Gobierno; el Perú cuenta con un total de 70 áreas de esta tipología.





MAPA 2.27  
Áreas Naturales  
Protegidas del Perú  
Fuente: Elaboración  
propia.



### 2.15.2 Actividades que generan impactos

De las actividades que generan impactos destacan la minería informal, la tala de bosques o las actividades que producen vertimientos:

- Los *impactos de la actividad minera informal* afectan los objetivos de conservación definidos para cada ANP, como el paisaje, la calidad de las aguas y los elementos de diversidad biológica (flora y fauna). Fruto de la actividad minera, se produce

acidificación de aguas, reducción de cobertura vegetal, perturbaciones en la fauna silvestre debidas al ruido y a la caza furtiva (realizada por trabajadores, en muchos casos) y acumulación de residuos que degradan la calidad visual del paisaje.

- *Contaminación por sedimentación:* Existen diversas actividades productivas que pueden generar sedimentos que colmatan los cauces y lagos y alteran el medio. Asimismo, el régimen de lluvias propio de la sierra y selva del Perú puede generar deslizamientos y arrastres de material que contribuye a la sedimentación.
- *Contaminación marina:* El creciente desarrollo industrial y la falta de un planeamiento adecuado en la ubicación de las diversas industrias han dado como resultado el aumento de la contaminación, a pesar de la legislación existente. Los desechos que vierten al mar son principalmente residuos líquidos y sólidos, como subproductos de la industria química y por las descargas aportadas por líquidos cloacales y los desagües de las industrias que fabrican productos de origen animal y vegetal.



*Contaminación del agua:* La contaminación de los ríos provoca los vertimientos de sólidos y desagües por la población y actividades productivas que carecen de mecanismos adecuados de gestión y control ambiental. La AAA Amazonas es la que tiene mayor número de vertimientos registrados, y destaca también el número de vertimientos inventariados en Cañete-Fortaleza, donde se localizan Lima y el Callao, que son áreas urbanas con elevada actividad contaminante.

- *Deforestación:* En 1990 el Perú contaba con el 54,6% de la superficie cubierta por bosques, cifra que pasó a 53,5% en 2005 debido a la deforestación. Este descenso de la masa boscosa obedece, principalmente, a la conversión de tierras forestales para otros usos, como para explotación maderera (caoba, cedro blanco, tornillo y estoraque, las principales especies arbóreas objeto de tala), expansión de tierras agrícolas, ganaderas y explotación minera, como se ha ido señalando a lo largo del presente informe. En el Perú, los principales factores que han conducido a la deforestación son:
  - Agricultura de roce y quema.
  - Agricultura a gran escala, limpias de bosque para plantaciones de coca.
  - Extracción de leña y sobrepastoreo en la sierra.
  - Aumento de la demanda por la tierra y los recursos debido al crecimiento

demográfico, así como por los asentamientos ilegales en torno a focos potenciales de ingresos económicos (explotaciones auríferas).

El gran ecosistema de la selva amazónica, con 77 535 348 ha, supone el 60,33% del territorio nacional, y presenta una tasa anual de deforestación de 106 604 ha/año (como promedio anual de deforestación en el periodo 2000-2011). Al nivel nacional, la deforestación en “bosque secundario/agricultura” muestra el mayor valor respecto a otras clases de uso, y alcanza el 44,15% de la superficie total deforestada. Los departamentos que presentan la mayor tasa de deforestación son Amazonas, Loreto y Cajamarca.

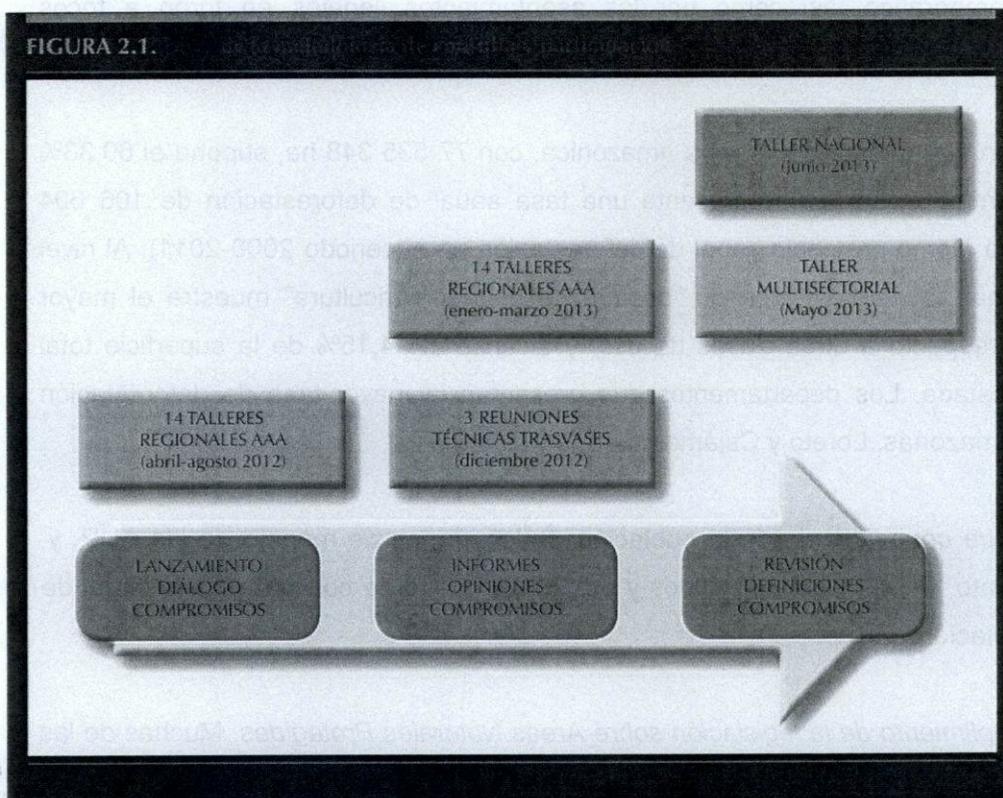
- *Falta de conocimiento* de la población de los planes de manejo de las ANP, y, por tanto, de los usos permitidos y prohibidos. Falta de conciencia ambiental de la población.
- *Incumplimiento de la legislación sobre Áreas Naturales Protegidas.* Muchas de las poblaciones situadas en las Áreas Naturales Protegidas, especialmente en aquéllas con mayores restricciones (Parques Nacionales, Santuario Nacional, Santuario Histórico), manifiestan no aceptar el marco legal aplicable en esos espacios, por ir en contra de sus intereses.
- *Otros temas ambientales a considerar* relacionados con la gestión de los recursos hídricos destaca la lucha contra la desertificación y mitigación de la sequía.

Estos aspectos se han tenido en cuenta para el análisis de las principales amenazas que implican una alteración del medio y, por tanto, será necesario tenerlos en cuenta en el desarrollo de las actuaciones por definir en el PNRH.

## 2.16 Participación ciudadana en la formulación del PNRH

La participación ciudadana en la formulación del PNRH se ha articulado a través de la celebración de dos rondas de Talleres Regionales en cada una de las 14 sedes de cada AAA, tres Eventos de Concertación relativos al análisis del funcionamiento de los proyectos especiales.





La consulta y participación ciudadana ha sido nutrida durante todo el proceso y se refleja en el cuadro 2.23.

**CUADRO 2.23. Participación ciudadana**

ESPACIOS DE PARTICIPACIÓN	FECHA	N.º DE PARTICIPANTES	
		ASISTENTES	UD
1.ª Ronda de talleres regionales (14)	Abril-agosto 2012	745	303
Eventos de concertación (3)	Diciembre 2012	52	
2.ª Ronda de talleres regionales (14)	Enero-marzo 2013	355	303
<b>Total</b>		<b>1 152</b>	<b>606</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 2.17 Problemas básicos del agua en el Perú

Como síntesis del diagnóstico realizado en los apartados anteriores, así como de la intensa participación ciudadana que se ha producido a lo largo de los trabajos, los problemas básicos y más perentorios de resolver en el Perú se muestran el cuadro

2.24.

CUADRO 2.24. Problemas básicos del agua en el Perú	
Área de Gestión	Problemas Básicos
Gestión de la cantidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja eficiencia en los sistemas de transporte y distribución del agua.</li> <li>Insuficiente regulación superficial.</li> <li>Escaso control de los volúmenes otorgados.</li> <li>Gestión ineficaz de la demanda.</li> <li>Conocimiento muy general de recursos y demandas de agua.</li> <li>Sobreexplotación de acuíferos costeros.</li> </ul>
Gestión de la calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mala calidad por diversas fuentes contaminantes.</li> <li>Legislación orientada hacia el cumplimiento de los ECA y los LMP en los vertimientos.</li> <li>Control inadecuado de vertimientos.</li> <li>Escasa depuración de aguas residuales.</li> <li>Baja cobertura de abastecimiento y saneamiento.</li> </ul>
Gestión de la oportunidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escasa implementación de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos.</li> <li>Formalización de los derechos de uso de agua inacabada.</li> <li>Régimen económico inadecuado para la recuperación de costos.</li> </ul>
Gestión de la cultura del agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de conocimiento y participación en la GIRH.</li> <li>Institucionalidad del agua incompleta.</li> <li>Escasa educación ambiental y cultura del agua.</li> <li>Conflictos sociales por el uso del agua.</li> <li>Gobernanza hídrica un tanto descoordinada.</li> </ul>
Adaptación al cambio climático y eventos extremos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimiento insuficiente de los efectos del cambio climático y de los eventos extremos.</li> <li>Escasez de planes de gestión de eventos extremos (inundaciones y sequías).</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Una vez conocidos los problemas del agua en el Perú, determinadas sus causas e identificados los efectos que produce para la sociedad, procede diseñar las acciones para su solución. Pero estas acciones no solo deben definirse para resolver la situación actual, sino que deben programarse para el Perú del futuro, por lo que antes hay que proyectar la visión justificada de cómo pueden evolucionar los problemas del agua en todo el territorio peruano, para cada uno de los horizontes de planificación, años 2021 y 2035.



## 3. La planificación del futuro

La planificación de la gestión de recursos hídricos debe darse en el marco de la construcción de escenarios que son imágenes coherentes de futuros probables, así como hipótesis útiles para identificar y, posteriormente, formular estrategias, planes y proyectos. El futuro se concibe como un espacio abierto y con múltiples posibilidades por lo que los escenarios construidos se han articulado a través de los balances hídricos obtenidos para cada AAA, los cuales fueron sometidos a la opinión de los miembros del Consejo Directivo de la ANA.



### 3.1 Proceso de formulación, análisis y selección de escenarios

Los escenarios construidos se han articulado a través de los balances hídricos obtenidos para cada AAA. Tales escenarios, a su vez, se han formulado para horizontes de mediano plazo (2021) y largo plazo (2035), considerando el año 2012 como año base. Con estas consideraciones, el proceso de formulación, análisis y selección de escenarios se ha realizado de la siguiente manera:

- Se construyeron 6 hipótesis de evolución de los recursos hídricos naturales: 3 para el año 2021 y 3 para el 2035. Estas hipótesis se han formulado tomando como referencia el estudio denominado “Escenarios climáticos del Perú para el año 2030”, elaborado en 2009 por el SENAMHI.
- Se construyeron 6 hipótesis de evolución de las demandas consuntivas de agua: 3 para el año 2021 y 3 para el 2035. Estas hipótesis se han elaborado a partir de la información proporcionada por el MINAGRI y las proyecciones de población del INEI y de las EPS.
- A continuación se combinaron las 3 hipótesis de evolución de los recursos hídricos al 2021 con las otras 3 de evolución de las demandas consuntivas para ese mismo año. Como resultado de esta combinación se obtuvieron 9 escenarios para el horizonte 2021 o, lo que es lo mismo, 9 balances hídricos por cada una de las 14

AAA, como se muestra a continuación:

HORIZONTE 2021		EVOLUCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS		
		HIPÓTESIS 1	HIPÓTESIS 2	HIPÓTESIS 3
Evolución de las demandas	Hipótesis 1	Escenario 1.1	Escenario 1.2	Escenario 1.3
	Hipótesis 2	Escenario 2.1	Escenario 2.2	Escenario 2.3
	Hipótesis 3	Escenario 3.1	Escenario 3.2	Escenario 3.3

Fuente: Elaboración propia.

- De forma análoga se procedió para el horizonte 2035, y se obtuvo otros 9 escenarios o balances hídricos por cada una de las 14 AAA.

HORIZONTE 2035		EVOLUCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS		
		HIPÓTESIS 4	HIPÓTESIS 5	HIPÓTESIS 6
Evolución de las demandas	Hipótesis 4	Escenario 4.4	Escenario 4.5	Escenario 4.6
	Hipótesis 5	Escenario 5.4	Escenario 5.5	Escenario 5.6
	Hipótesis 6	Escenario 6.4	Escenario 6.5	Escenario 6.6

Fuente: Elaboración propia.

- Una vez obtenidos los escenarios, se caracterizaron sus resultados y fueron comparados entre sí, sobre la base de su coherencia y factibilidad, sus efectos socioeconómicos y ambientales y las medidas estructurales y de gestión necesarias para equilibrar los balances hídricos deficitarios.
- Esta comparación obligó a desechar algunos de los escenarios por su escasa probabilidad y a escoger otros por su mayor viabilidad. Como resultado de este proceso, de los 18 escenarios inicialmente obtenidos, se escogieron 6: 3 para el horizonte 2021 y 3 para el 2035.



HORIZONTE 2021		EVOLUCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS		
		HIPÓTESIS 1	HIPÓTESIS 2	HIPÓTESIS 3
Evolución de las demandas	Hipótesis 1	Escenario 1.1	Escenario 1.2	Escenario 1.3
	Hipótesis 2	Escenario 2.1	Escenario 2.2	Escenario 2.3
	Hipótesis 3	Escenario 3.1	Escenario 3.2	Escenario 3.3

Fuente: Elaboración propia.

HORIZONTE 2035		EVOLUCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS		
		HIPÓTESIS 4	HIPÓTESIS 5	HIPÓTESIS 6
Evolución de las demandas	Hipótesis 4	Escenario 4.4	Escenario 4.5	Escenario 4.6
	Hipótesis 5	Escenario 5.4	Escenario 5.5	Escenario 5.6
	Hipótesis 6	Escenario 6.4	Escenario 6.5	Escenario 6.6

Fuente: Elaboración propia.



- Estos 6 escenarios fueron presentados en el Taller Multisectorial celebrado el 21 de mayo del 2013 en Lima, cuyo objetivo fue analizar e informar a los participantes sobre los balances hídricos obtenidos para cada AAA.
- Estos mismos 6 escenarios se presentaron también en el Taller Nacional celebrado el 11 de junio del 2013.
- Todos los aportes recibidos, y que se incorporaron en el análisis, están recogidos en el anexo VIII: “Informe de Talleres Multisectorial y Nacional”.
- Sumando las aportaciones recibidas desde el 21 de mayo hasta el 18 de junio, ambos del 2013, recogidas en el anexo VIII: “Informe de Talleres Multisectorial y Nacional”, se seleccionaron, finalmente, 2 escenarios: al 2021 y al 2035.

HORIZONTE 2021		EVOLUCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS		
		HIPÓTESIS 1	HIPÓTESIS 2	HIPÓTESIS 3
Evolución de las demandas	Hipótesis 1	Escenario 1.1	Escenario 1.2	Escenario 1.3
	Hipótesis 2	Escenario 2.1	Escenario 2.2	Escenario 2.3
	Hipótesis 3	Escenario 3.1	Escenario 3.2	Escenario 3.3

Fuente: Elaboración propia.

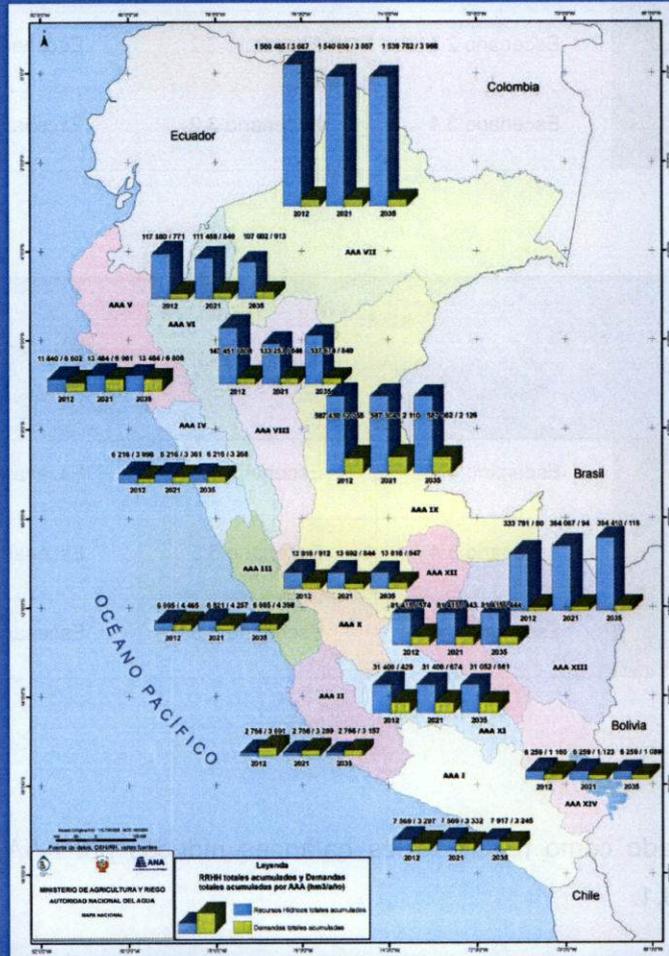
HORIZONTE 2034		EVOLUCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS		
		HIPÓTESIS 4	HIPÓTESIS 5	HIPÓTESIS 6
Evolución de las demandas	Hipótesis 4	Escenario 4.4	Escenario 4.5	Escenario 4.6
	Hipótesis 5	Escenario 5.4	Escenario 5.5	Escenario 5.6
	Hipótesis 6	Escenario 6.4	Escenario 6.5	Escenario 6.6

Fuente: Elaboración propia.

Estos escenarios han dado como resultado los balances hídricos por AAA que se representan en el mapa 3.1.

Los referidos escenarios han condicionado la formulación y las inversiones de los programas de medidas del PNRH relacionados con el Eje de Política 1: Gestión de la Cantidad, tal y como se detalla en el anexo III: "Programas de Medidas".





MAPA 3.7  
Balances hídricos  
a 2012 y en  
los escenarios  
seleccionados a  
2021 y 2035  
Fuente: Elaboración  
propia.



### 3.2 Caracterización de las demandas hídricas en los escenarios seleccionados

La caracterización de las *demandas de agua* para cada escenario seleccionado se recoge en el cuadro 3.1.

**CUADRO 3.1. Caracterización de las demandas en los escenarios seleccionados**

Variable	Escenario 2021	Escenario 2035
Crecimiento superficie agrícola (ha/año)	50 000	30 000
Eficiencia de riego (%)	45	57
Población nacional (%)	Previsiones INEI (1,1%) nacional Previsiones EPS (variable) para AAA	Previsiones INEI (1,1%) nacional Previsiones EPS (variable) para AAA
Dotación bruta para uso poblacional rural (l/hab. rural/día)	60	70
Dotación bruta para uso poblacional urbana (l/hab. urbano/día)	170-300	180-310
Eficiencia del abastecimiento (%)	50	60
Dotación bruta para uso industrial (m <sup>3</sup> /hab. urbano/año)	13	16
Crecimiento de la demanda de agua para uso minero, pecuario, recreativo y turístico (%)	15	30

Fuente: Elaboración propia.

Ambos escenarios de demanda asumen el crecimiento agrícola estimado por el MINAGRI y las proyecciones de población estimadas por el INEI a nivel nacional y por las EPS a nivel de AAA. Asimismo, se ha asumido al 2021 la eficiencia de riego estimada por el MINAGRI.



### 3.3 Cuantificación de las demandas hídricas en los escenarios seleccionados

En el anexo II, “Análisis de Escenarios”, se incluyen, pormenorizadamente, los valores de las demandas consuntivas para cada una de las hipótesis D2 y D5 seleccionadas. El cuadro 3.2 sintetiza los valores de las demandas totales consuntivas en cada horizonte y su comparación con respecto a la situación actual y entre sí.

El cuadro 3.2 permite concluir que, con un volumen de agua similar al que se consume en la situación actual, año 2012 (26 081 hm<sup>3</sup>/año), y gracias al aumento de la eficiencia en las redes de conducción, distribución y aplicación, se puede solventar en gran medida todo el crecimiento agrícola, poblacional y productivo de los próximos 22 años, cuando el Perú habrá crecido, como aparece en el cuadro 3.2.



**CUADRO 3.2. Evolución de las demandas consuntivas (Hm<sup>3</sup>/año)**

Región	2012	2027	A (2012-2027)		2027	A (2012-2027)		A (2027-2049)	
			Δ (Hm <sup>3</sup> )	%		Δ (Hm <sup>3</sup> )	%	Δ (Hm <sup>3</sup> )	%
I. Caplina-Ocoña	3 297	3 332	35	1,0	3 245	-52	-1,6	-87	-2,6
II. Cháparra-Chincha	3 691	3 289	-402	-10,9	3 157	-535	-14,5	-133	-4,0
III. Cañete-Fortaleza	4 465	4 257	-208	-4,7	4 398	-67	-1,5	141	3,3
IV. Huarmey-Chicama	3 098	3 361	263	8,5	3 268	169	5,5	-93	-2,8
V. Jequetepeque-Zarumilla	6 602	6 961	359	5,4	6 806	204	3,1	-155	-2,2
VI. Maraón	771	849	78	10,1	913	142	18,5	64	7,6
VII. Amazonas	53	63	10	19,0	80	28	52,4	18	28,1
VIII. Huallaga	808	846	38	4,7	849	41	5,1	4	0,4
IX. Ucayali	140	149	9	6,1	174	33	23,8	25	16,7
X. Mantaro	912	844	-68	-7,5	847	-65	-7,1	3	0,4
XI. Pampas-Apurímac	429	674	245	57,2	661	232	54,1	-13	-1,9
XII. Urubamba-Vilcanota	574	443	-131	-22,8	444	-130	-22,7	0	0,1
XIII. Madre de Dios	80	94	14	17,2	116	36	44,8	22	23,6

**CUADRO 3.2. Evolución de las demandas consuntivas (Hm<sup>3</sup>/año)**

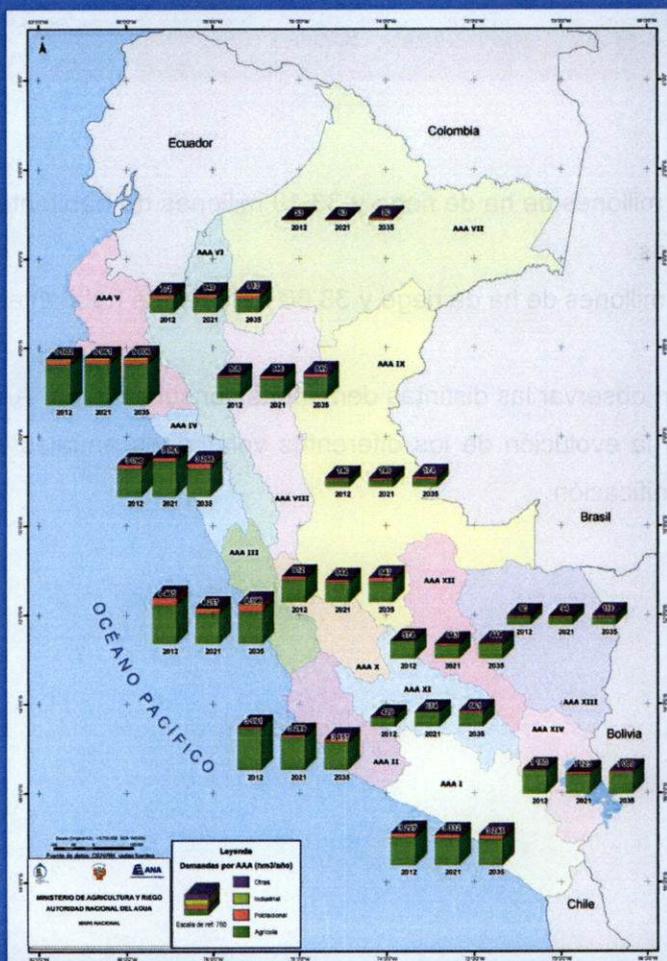
AAA	AÑO 2012	AÑO 2021	Δ (2012-2021)		AÑO 2035	Δ (2012-2035)		Δ (2021-2035)	
	(Hm <sup>3</sup> )	(Hm <sup>3</sup> )	(Hm <sup>3</sup> )	(%)	(Hm <sup>3</sup> )	(Hm <sup>3</sup> )	(%)	(Hm <sup>3</sup> )	(%)
XIV. Titicaca	1 160	1 123	-37	-3,2	1 089	-70	-6,1	-34	-3,0
<b>Total</b>	<b>26 081</b>	<b>26 286</b>	<b>204</b>	<b>0,78</b>	<b>26 048</b>	<b>-33</b>	<b>-0,13</b>	<b>-238</b>	<b>-0,91</b>

Fuente: Elaboración propia.

- Horizonte 2021: 2,09 millones de ha de riego y 33,19 millones de habitantes como datos más significativos.
- Horizonte 2035: 2,51 millones de ha de riego y 38,68 millones de habitantes.

En el mapa 3.2 se pueden observar las distintas demandas consuntivas por AAA y por usos del agua, así como la evolución de los diferentes volúmenes anuales en cada horizonte temporal de planificación.





Ing. JUAN CARLOS SEVILLA GILDEMEISTER JEFE DE SECCIÓN

### 3.4 Caracterización de los recursos hídricos en los escenarios seleccionados

Con respecto a los recursos hídricos naturales, los escenarios seleccionados son los que suponen una menor variación de aquéllos con respecto a la situación actual, es decir que, aunque el cambio climático es una realidad posible, se espera que no se produzca en tan corto periodo de tiempo. La caracterización de los recursos hídricos naturales para cada horizonte se recoge en el cuadro 3.3.

**CUADRO 3.3. Caracterización de los escenarios de recursos hídricos**

	AAE	REGIÓN SECAVHII	SITUACIÓN 2020 (M3)			SITUACIÓN 2030 (M3)		
			A.P (M3)	A.S (M3)	REH (M3)	A.P (M3)	A.S (M3)	REH (M3)
I.	Caplina-Ocoña	Sierra sur y central oeste	0	0	7 569	0	0	7 569
II.	Cháparra-Chincha	Sierra sur y central oeste	0	0	2 655	0	0	2 655
III.	Cañete-Fortaleza	Sierra sur y central oeste	0	0	6 500	0	0	6 500
IV.	Huarmey-Chicama	Sierra norte oeste	0	0	6 216	0	0	6 216
V.	Jequetepeque-Zarumilla	Sierra norte oeste	0	0	11 196	0	0	11 196
VI.	Marañón	Sierra norte y central este	-2,5	-4	113 746	-5	-8	109 290
VII.	Amazonas	Selva norte y central	0	0	708 024	0	0	708 024
VIII.	Huallaga	Sierra norte y central este	-2,5	-10	133 253	-5	-7	137 674
IX.	Ucayali	Sierra central este y selva central baja	0	0	460 797	0	0	460 797
X.	Mantaro	Sierra central y sur este	0	0	14 013	0	0	14 013
XI.	Pampas-Apurímac	Sierra central y sur este	0	0	31 511	0	0	31 511
XII.	Urubamba-Vilcanota	Sierra central y sur este	0	0	81 415	0	0	81 415
XIII.	Madre de Dios	Selva sur y central alta	+7,5	9	364 067	+15	18	394 410
XIV.	Titicaca	Altiplano	0	0	6 259	0	0	6 259
<b>Total</b>			<b>+0,6</b>		<b>1 947 221</b>	<b>+2,17</b>		<b>1 977 529</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.5 Cuantificación de los recursos hídricos en los escenarios seleccionados

En el anexo II, “Análisis de Escenarios”, se incluyen, pormenorizadamente, los valores de los recursos hídricos naturales para cada uno de los escenarios seleccionados. El cuadro 3.4 sintetiza los valores de los recursos hídricos en cada escenario y su comparación con respecto a la situación actual y entre sí.

**CUADRO 3.4. Evolución de los recursos hídricos (hm<sup>3</sup>/año)**

Escenario	2012	2021	A 2012=100%		2021	A 2021=100%		A 2021=100%	
			Δ	%		Δ	%	Δ	%
I. Caplina-Ocoña	7 569	7 569	0	0,0	7 569	0	0,0	0	0,0
II. Cháparra-Chincha	2 655	2 655	0	0,0	2 655	0	0,0	0	0,0
III. Cañete-Fortaleza	6 500	6 500	0	0,0	6 500	0	0,0	0	0,0
IV. Huarmey-Chicama	6 216	6 216	0	0,0	6 216	0	0,0	0	0,0
V. Jequetepeque-Zarumilla	11 196	11 196	0	0,0	11 196	0	0,0	0	0,0
VI. Marañón	118 224	113 746	-4 478	-3,8	109 290	-8 934	-7,6	-4 456	-3,9
VII. Amazonas	708 024	708 024	0	0,0	708 024	0	0,0	0	0,0
VIII. Huallaga	147 451	133 253	-14 198	-9,6	137 674	-9 777	-6,6	4 421	3,3
IX. Ucayali	460 797	460 797	0	0,0	460 797	0	0,0	0	0,0
X. Mantaro	14 013	14 013	0	0,0	14 013	0	0,0	0	0,0
XI. Pampas-Apurímac	31 511	31 511	0	0,0	31 511	0	0,0	0	0,0
XII. Urubamba-Vilcanota	81 415	81 415	0	0,0	81 415	0	0,0	0	0,0
XIII. Madre de Dios	333 791	364 067	30 276	9,1	394 410	60 619	18,2	30 343	8,3
XIV. Titicaca	6 259	6 259	0	0,0	6 259	0	0,0	0	0,0
<b>Total</b>	<b>1 935 621</b>	<b>1 947 221</b>	<b>11 600</b>	<b>+0,6</b>	<b>1 977 529</b>	<b>41 908</b>	<b>+2,17</b>	<b>30 307</b>	<b>+1,56</b>

Fuente: Elaboración propia.

Con este planteamiento, los volúmenes disponibles para los trasvases entre cuencas hidrográficas de la misma RH Pacífico, así como los que se producen entre la RH Amazonas y RH Pacífico, se considera que mantienen sus volúmenes de transferencia, tanto en la situación actual, año 2012, como en la prevista en las siguientes fases de los proyectos especiales.

### 3.5.1 Balances hídricos de planificación

El balance se ha realizado entre los recursos hídricos naturales en su ámbito geográfico y las demandas consuntivas totales; su resultado —positivo o negativo— refleja el estado global excedentario o deficitario de cada AAA. En los cuadros 3.5 y 3.6 se puede observar los balances hídricos por AAA para los dos horizontes de planificación. En las demandas se han identificado las de riego, poblacional, industrial y otras demandas productivas, mientras que en los recursos hídricos naturales se han indicado los que se generan en el propio territorio de la AAA —que incluyen los que proceden de las cuencas transfronterizas—, a los que se añaden los procedentes de los trasvases entre la RH Amazonas y la RH Pacífico. Para realizar la comparación, tanto las demandas consuntivas como los recursos hídricos totales se han acumulado al objeto de tener en cuenta que a la AAA Ucayali vierten las de Mantaro, Pampas-Apurímac y Urubamba-Vilcanota, mientras que a la RH Amazonas vierten las del Maraón y la del Ucayali.

Se deduce de los cuadros 3.5 y 3.6 que la AAA Cháparra-Chincha permanece deficitaria, tanto en la situación actual como en todos los horizontes del PNRH; mientras que el resto de las AAA permanecen con excedentes. Este análisis global no debe encubrir la existencia de cuencas hidrográficas deficitarias globalmente en las AAA de la RH Pacífico, que habrá que determinar con un estudio de mayor detalle, así como la sobreexplotación de algunos acuíferos costeros.

Para equilibrar estos balances previos deficitarios se propone una serie de medidas para cada horizonte, que se detallan en el apartado siguiente de programas de medidas, metas y directrices que inducirán una serie de efectos tanto socioeconómicos como medioambientales.





**CUADRO 3.5. Balances hídricos entre recursos y demandas consuntivas: Año horizonte 2021**

N.º	REGIÓN	RECURSOS DISPONIBLES (MM3/AÑO)					DEMANDAS CONSUNTIVAS (MM3/AÑO)					SOLAPAMIENTO (MM3/AÑO)
		RECURSOS DISPONIBLES	RECURSOS DISPONIBLES	RECURSOS DISPONIBLES	RECURSOS DISPONIBLES	RECURSOS DISPONIBLES	DEMANDAS CONSUNTIVAS	DEMANDAS CONSUNTIVAS	DEMANDAS CONSUNTIVAS	DEMANDAS CONSUNTIVAS	DEMANDAS CONSUNTIVAS	
I.	Caplina-Ocoña	3 017	190	8	117	3 332	3 332	7 569		7 569	7 569	4 237
II.	Cháparra-Chircha	3 179	95	12	3	3 289	3 289	2 655	111	2 766	2 766	-523
III.	Cafete-Fortaleza	2 928	1 220	53	55	4 257	4 257	6 500	321	6 821	6 821	2 564
IV.	Huarmey-Chicama	3 116	225	10	10	3 361	3 361	6 216		6 216	6 216	2 855
V.	Jequetepeque-Zarumilla	6 451	369	140	2	6 961	6 961	11 196	2 288	13 484	13 484	6 523
VI.	Marañón	607	110	72	59	849	849	113 746	-2 288	111 458	111 458	110 609
VII.	Amazonas	0	56	4	3	63	3 867	708 024		708 024	1 540 039	1 536 172
VIII.	Huallaga	699	108	1	38	846	846	133 253		133 253	133 253	132 407
IX.	Ucayali	56	82	5	5	149	2 110	460 797		460 797	587 304	585 194
X.	Mantaro	694	115	0	34	844	844	14 013	-321	13 692	13 692	12 848
XI.	Pampas-Apurímac	617	46	0	10	674	674	31 511	-111	31 400	31 400	30 726
XII.	Urbamba-Vilcanota	374	68	1	1	443	443	81 415		81 415	81 415	80 972
XIII.	Madre de Dios	5	16	20	54	94	94	364 067		364 067	364 067	363 973

Plan Nacional de Recursos Hídricos – Resumen Ejecutivo

XIV	Titicaca	1 056	61	0	7	1 123	1 123	6 259	6 259	5 136
<b>TOTAL</b> (hm <sup>3</sup> /año)		<b>22 799</b>	<b>2 762</b>	<b>326</b>	<b>398</b>	<b>26 285</b>	<b>1 947 221</b>	<b>0</b>	<b>1 947 221</b>	

(\*)Otras demandas productivas  
Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO 3.6. Balances hídricos entre recursos y demandas consuntivas. Año horizonte 2035**

ZONA	RECURSOS HÍDRICOS						DEMANDAS HÍDRICAS					BALANCE
	RECURSOS HÍDRICOS	DEMANDAS HÍDRICAS										
I. Caplina-Ocoña	2 861	241	12	132	3 245	3 245	7 569	348	7 917	7 917	4 672	
II. Cháparra-Chincha	3 014	122	18	3	3 157	3 157	2 655	111	2 766	2 766	-391	
III. Cañete-Fortaleza	2 776	1 485	75	63	4 398	4 398	6 500	321	6 821	6 821	2 423	
IV. Huarney-Chicama	2 954	288	15	11	3 268	3 268	6 216		6 216	6 216	2 948	
V. Jequetepeque e-Zarumilla	6 116	478	210	2	6 806	6 806	11 196	2 288	13 484	13 484	6 678	



Plan Nacional de Recursos Hídricos – Resumen Ejecutivo



VI.	Marañón	576	152	118	67	913	913	109 290	-2 288	107 002	107 002	106 089
VII.	Amazonas	0	71	6	3	80	3 968	708 024		708 024	1 539 656	1 535 688
VIII.	Huallaga	662	142	2	43	849	849	137 674		137 674	137 674	136 824
IX.	Ucayali	53	107	8	6	174	2 126	460 797		460 797	586 956	584 830
X.	Mantaro	658	150	0	38	847	847	14 013	-321	13 692	13 692	12 845
XI.	Pampas- Apurímac	585	64	0	12	661	661	31 511	-459	31 052	31 052	30 391
XII.	Urubamba- Vilcanota	355	87	1	1	444	444	81 415		81 415	81 415	80 971
XIII.	Madre de Dios	5	21	30	61	116	116	394 410		394 410	394 410	394 294
XIV.	Titicaca	1 001	81	0	8	1 089	1 089	6 259		6 259	6 259	5 170
<b>TOTAL (hm<sup>3</sup>/año)</b>		<b>21 616</b>	<b>3 488</b>	<b>495</b>	<b>450</b>	<b>26 048</b>		<b>1 977 529</b>	<b>0</b>	<b>1 977 529</b>		

(\*) Otras demandas productivas.  
Fuente: Elaboración propia.

### 3.6 Desafíos y oportunidades de la planificación hídrica

Durante el proceso de formulación del PNRH se han identificado los siguientes desafíos relacionados con la planificación hídrica, de los que se incluye una breve referencia de algunos aspectos críticos:

- **Abastecimiento y saneamiento.** El mayor problema se refleja en la falta de tratamiento de las aguas residuales que afectan a la calidad del recurso y producen grandes riesgos para la salud humana; es necesario aumentar la cobertura de agua potable, alcantarillado y depuración de aguas residuales.
- **Agricultura.** El mayor problema de este sector, que consume casi el 90% del agua, es la baja eficiencia de uso. Pasar de la actual, del 35% (en valores medios), a eficiencias del orden del 60% es un gran desafío, que requiere no solo inversiones para mejorar las infraestructuras de transporte y distribución y la implantación de nuevas tecnologías de riego, sino también un cambio de mentalidad y una toma de conciencia de todos los actores implicados. Otro desafío consiste en modificar las técnicas de riego y reducir el empleo de fertilizantes y plaguicidas, muy dañinos para la calidad de las aguas.
- **Acuicultura.** Es el conjunto de actividades tecnológicas orientadas al cultivo o crianza de especies acuáticas que abarca su ciclo biológico completo o parcial y se realiza en un medio seleccionado y controlado, en ambientes hídricos naturales o artificiales, tanto en aguas marinas, dulces o salobres. Se incluyen las actividades de poblamiento o siembra y repoblamiento o resiembra; así como las actividades de investigación y el procesamiento primario de los productos provenientes de dicha actividad (artículo 7 del Reglamento de la Ley de Promoción y Desarrollo de la Acuicultura - D.S. N° 030-2001-PE).
- **Minería e industria.** El uso del agua en estas actividades productivas debe fiscalizarse y controlarse por los organismos competentes con la supervisión del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), sobre todo en las explotaciones pequeñas e informales para evitar problemas de contaminación de agua promoviendo el aseguramiento de la disponibilidad del agua para las poblaciones y las actividades económicas donde se desarrolla la minería e industria.



- *Generación de energía.* La energía hidroeléctrica es actualmente del orden del 45% de la capacidad instalada total y está llamada a ser uno de los grandes protagonistas del futuro con pronósticos de alcanzar el 65% de esa capacidad de generación en el 2027. Están previstos grandes desarrollos hidroeléctricos en la RH Amazonas, lo que supondrá que un elevado porcentaje energético será renovable y reducirá la contaminación que produce el empleo de combustibles fósiles, así como la dependencia energética.
- *Utilización sostenible del agua.* Es un hecho extendido la inexistencia de una conciencia ciudadana que valore el agua en sus aspectos económico, ambiental y sociocultural. Sensibilizar y concientizar a los ciudadanos sobre el aprovechamiento y conservación sostenible de recursos hídricos, resaltando la importancia del agua para el ser humano y los sistemas ecológicos, es uno de los mayores desafíos con los que se enfrentará el país en las próximas décadas.
- *Ordenamiento territorial.* El planeamiento urbanístico atenúa los posibles efectos de los eventos extremos y permite un ordenamiento territorial más racional en la ocupación agropecuaria de las tierras.
- *Fiscalización Ambiental-* Uno de los problemas de la gestión de los recursos hídricos es la limitada fiscalización para la preservación y conservación de las fuentes naturales de agua, por lo que la ANA como entidad competente del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental deberá cumplir su función bajo la supervisión de la OEFA.



Frente a los desafíos mencionados, la implementación del PNRH dará lugar a las oportunidades que se indican a continuación:

- *Económicas.* La necesidad de realizar inversiones elevadas para aplicar los programas de medidas supondrá un mayor desenvolvimiento económico del Perú, por una parte, y una oportunidad para establecer los principios y conciencia ciudadana para la recuperación de costos, por otra. La aplicación del PNRH supondrá un aumento del desarrollo económico, que ya no estará restringido por la disponibilidad del agua, pues todos sus usos destinados a los sectores económicos habrán sido ordenados y sostenibles. Por otra parte, la mayor garantía de suministro de agua a poblaciones, el incremento de producción agraria que asegure alimentos para mercados nacional y de

exportación, unido a la intensificación de la producción hidroenergética y a la mejora de la calidad del agua, con el control de los vertimientos, son efectos no estrictamente económicos que contribuirán al desarrollo sostenible del país. Por último, la aplicación de medidas de adaptación al cambio climático y las destinadas a minimizar los impactos ocasionados por los eventos extremos de sequías e inundaciones reducirá los daños a las personas y los bienes económicos y los ecosistemas.

- *Medioambientales.* Todas las medidas que emanan del PNRH respetan los ecosistemas como hilo conductor añadido, por lo que con su implementación se beneficiará el medio ambiente y se mejorará la biodiversidad y la riqueza de recursos naturales, tan abundantes en el Perú. Por otra parte, la mejora progresiva de la calidad del agua por el control de los vertimientos y la aplicación de medidas de depuración de las aguas contaminadas contribuirán a reducir los problemas de salud humana.
- *Político-sociales.* La aplicación del PNRH requiere la colaboración de todas las instituciones y organizaciones públicas y privadas relacionadas con el agua, que se articulan en torno al SNGRH como organismo encargado de establecer la coordinación institucional de la acción del Estado. Para aplicar las medidas incluidas en el PNRH se tendrán que establecer acuerdos para aprobar, aplicar, financiar y gestionar medidas entre la Administración Central y Regional, así como entre diferentes ministerios, e incluso con los países limítrofes con los que se tienen cuencas transfronterizas, por lo que esta actividad será muy intensa. Las medidas de protección frente a eventos extremos también exigirán una ordenación del territorio y un intenso contacto con las autoridades de protección ciudadana. En este contexto, se hace necesario se promulguen normas que promuevan y den seguridad jurídica a la inversión pública y privada en infraestructura.
- *Participativos.* Como ya se indicó, la participación ciudadana ha sido muy nutrida durante el proceso de formulación del PNRH. Pero este proceso no se agota con su aprobación, sino que tendrá que seguir desarrollándose durante su aplicación para posibilitar el cumplimiento de los programas que resuelven el problema del agua en el Perú.
- *Culturales.* El PNRH es una propuesta para una gestión del agua orientada a la paz y está impregnado de una visión solidaria. Mediante el proceso cultural se





tratará de concientizar a la ciudadanía de que el agua es un recurso natural, renovable pero escaso, al que no hay que contaminar, y que los costos incurridos para garantizar su disponibilidad —adquirida mediante las infraestructuras de regulación, transporte, distribución, potabilización y depuración— deben ser recuperados mediante el pago por los usuarios.