



VII FORO MUNDIAL DEL AGUA COREA 2015:

AGUA PARA NUESTRO FUTURO LA EXPERIENCIA PERUANA

INFORME PERÚ

LIMA, ABRIL 2015





ÍNDICE

Autor:

Comisión Preparatoria para el VII Foro Mundial del Agua

Equipo de redacción:

Guillermo Avanzini Pinto Sub Director de la Unidad de Cooperación Internacional Autoridad Nacional del Agua – ANA

Adolfo Toledo Parreno

Coordinador del Área de Gestión de Recursos Hídricos Autoridad Nacional del Agua – ANA

Soraya Salcedo Janampa

Especialista de la Unidad de Cooperación Internacional Autoridad Nacional del Agua – ANA

Editor:

Autoridad Nacional del Agua Calle Diecisiete N° 355 Urbanización El Palomar – San Isidro Lima 27, Perú Teléfono: (511) 513-7130

Teléfono: (511) 513-7130 www. ana. gob. pe

Corrección de estilo y cuidado de la edición: José Luis Carrillo Mendoza

Diseño y diagramación: Carmen Inga Colonia

Impresión: Ediciones Nova Print SAC, Av. Ignacio Merino 1546, Lince

Portada: Locacocha – Cordillera Raura

Primera edición: Abril 2015

Advertencia: Se autoriza la reproducción total o parcial de este documento, sin

alteraciones de contenido, sin fines de lucro y citando la fuente.

GRUPO DE TRABAJO PREPARATORIO	8
COORDINADORES TEMÁTICOS	8
COLABORADORES	9
LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS	12
PRESENTACIÓN	15
INTRODUCCIÓN	16
TEMA 1: AGUA Y SANEAMIENTO PARA TODOS	
Introducción	
Avances desde el VI Foro Mundial del Agua (Marsella 2012)	
Descripción de problemas e identificación de prioridades	
4. El futuro que queremos para los servicios de APS:	
La visión para los próximos 10 años	29
5. Estrategia para alcanzar la visión futura	31
6. Consideraciones temáticas principales	33
TEMA 2: AGUA Y ENERGÍA	35
1. Introducción	37
2. Situación hidroenergética en el Perú de hoy	38
3. Marco institucional	42
4. Perspectiva hidroenergética	44
5. Mirando hacia el futuro	45
6. Consideraciones temáticas principales	46
TEMA 3: AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL	47
1. Introducción	49
2. Antecedentes	50
3. Agua y seguridad alimentaria y nutricional	51
4. Consideraciones temáticas principales	55

TEN		PTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DE RIESGOS	
1.		ión	59
2.		de la gestión de recursos hídricos ante el	
_		Nundial del Agua (Marsella 2012)	60
3.		as del cambio climático e impactos	
		cursos hídricos	
4.	Consider	aciones temáticas principales	/2
TEN	AA 5: GEST	TÓN DE ECOSISTEMAS PARA LOS SERES HUMANOS	
ΥL	NATURA	LEZA	75
1.	Introduce	ión	77
2.		entes	
3.	Diagnóst	ico general y problemática	79
4.			
5.	Consider	aciones temáticas principales	89
TEN	NA 6: GOB	ERNANZA Y FINANCIAMIENTO PARA LA SOSTENIBILIDAD	91
1.	Introduce	:ión	93
2.	La gober	nanza de recursos hídricos	94
3.	Instrume	ntos para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos	95
4.	Sistema I	Nacional de Gestión de Recursos Hídricos:	
	Instrume	nto de gobernanza	97
5.	Goberna	nza y financiamiento para la sostenibilidad	102
6.	Qué se e	spera en adelante	104
TEN	AA 7: CIEN	CIA Y TECNOLOGÍA DEL AGUA (CTA)	105
1.		ión	
2.	Descripci	ión de la situación actual de la línea de base	108
3.		e la ciencia y tecnología del agua en el Perú	
4.	Estrategi	a en ciencia y tecnología del agua	113
5.	Consider	aciones temáticas principales	115
וומם	NCIDALES I	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	117
PKII	NCIPALES	REFERENCIAS BIBLIOORAFICAS	117
CU	ADROS		
CU	ADRO 1.1	Acceso a servicios de saneamiento mejorado,	
		según ámbitos geográficos 2001-2010 (% de hogares)	23
CU	ADRO 1.2	Inversión pública en agua y saneamiento	
		(Millones de nuevos soles)	27
CU	ADRO 1.3	Proyectos de inversión pública con endeudamiento externo,	
6 1.1		2012 (Miles de US\$)	
	ADRO 2.1	Potencial hidroenergético del Perú por región hidrográfica	39
CU	ADRO 3.1	Disponibilidad del recurso hídrico en el Perú	F.O.
CLL	4 DDO E 1	según regiones hidrográficas	52
CU	ADRO 5.1	Extensión de humedales del Perú por Autoridad Administrativa	90
		del Agua (AAA)	02

TABLAS		
TABLA 1.1	Marco institucional del sector Agua y Saneamiento	24
TABLA 1.2	Rango de población por segmentos	24
TABLA 1.3	Acciones estratégicas y metas del 2012 al 2021	
	de la Política Nacional Ambiental	25
TABLA 1.4	Principales planes sectoriales y su propósito principal	30
TABLA 1.5	Retos y nuevas oportunidades	30
TABLA 3.1	Compromisos del VI Foro Mundial del Agua	51
TABLA 4.1	Previsiones de variación del área total glaciar	
	(Variaciones porcentuales tomando como referencia	
	el horizonte 2012-2019)	70
GRÁFICOS		
GRÁFICO 2.1	Evolución de la producción de energía eléctrica, 1995-2014	39
GRÁFICO 2.2	Producción en el mercado eléctrico por tecnología,	
	1995-2013 (GW. h)	41
GRÁFICO 2.3	Demanda nacional de agua, por tipo de uso	41
GRÁFICO 2.4	Demanda nacional de agua, por sector	45
GRÁFICO 2.5	Proyección de la máxima demanda, 2014-2025	47
GRÁFICO 4.1	Retroceso de la cobertura de la superficie glaciar (km²)	
	de la Cordillera Blanca, del nevado Coropuna y	
	del nevado Salkantay	69
GRÁFICO 5.1	Número de cuencas monitoreadas	86
FIGURAS		
FIGURA 4.1	Medidas de adaptación al cambio climático	63
FIGURA 4.2	Variación porcentual de la precipitación para el año 2030	67
FIGURA 5.1	Mapa nacional de humedales	83
FIGURA 5.2	Evapotranspiración anual para el humedal de lte,	
	2008-2009	85
FIGURA 5.3	Mapa de humedales en la cuenca alta del río Santa	85
FIGURA 7.1	Mapa conceptual del SNIRH enfocado en el actor de la GIRH	111
FIGURA 7.2	Modelo Conceptual Sistema Nacional de Información	
	de Recursos Hídricos - SNIRH	112

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Ministerio de Relaciones Exteriores – RREE

Ministerio de Agricultura y Riego - MINAGRI

Ministerio de la Producción – PRODUCE

Ministerio de Energía y Minas – MINEM

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVSC

Ministerio del Ambiente – MINAM

Autoridad Nacional del Agua – ANA

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica – CONCYTEC

Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana – IIAP

Instituto del Mar del Perú – IMARPE

Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería – OSINERGMIN

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD

Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima – SEDAPAL

Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SERNANP

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento – SUNASS

Pontificia Universidad Católica del Perú

GRUPO DE TRABAJO PREPARATORIO

Autoridad Nacional del Agua - ANA

JUAN CARLOS SEVILLA GILDEMEISTER

lefe

Ministerio de Relaciones Exteriores – RREE

LILIAM BALLÓN DE AMÉZAGA

Directora de Medio Ambiente

COORDINADORES TEMÁTICOS

GUILLERMO AVANZINI PINTO

Sub Director de la Unidad de Cooperación Internacional

Autoridad Nacional del Agua – ANA

VÍCTOR MOTTA VERA

Coordinador en Planificación Sectorial

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS

ALFREDO SAUSA CORNEJO

Ingeniero III de la Dirección General de Electricidad

Ministerio de Energía y Minas – MINEM

FERNANDO MIGUEL CASTRO VERÁSTEGUI

Especialista de la Dirección de Política y Normatividad Agraria

Ministerio de Agricultura y Riego – MINAGRI

ALBERTO LIMO SEGURA

Coordinador Temático en Gestión de Suelos y Agua

Ministerio del Ambiente – MINAM

MIRIAN MORALES CÓRDOVA

Coordinadora de la Unidad de Prevención y Gestión de Conflictos

Autoridad Nacional del Agua – ANA

CÉSAR OSORIO CARRERA

Subdirección de Ciencia, Tecnología y Talento

COLABORADORES

Ministerio de Relaciones Exteriores – RREE

CLAUDIA BASTANTE GONZALES

Tercera Secretaria SDR

Dirección de Medio Ambiente

EDUARDO CALVO BUENDÍA

Asesor de la Dirección de Medio Ambiente

JOSÉ FÉLIX PINTO-BAZURCO BARANDIARÁN

Asesor de la Dirección de Medio Ambiente

LUCÍA TRINDADE DÍAZ

Sub Directora de Aguas Internacionales Transfronterizas

Ministerio de Agricultura y Riego - MINAGRI

ÁNGELA DURÁN FIGALLO

Oficina de Planeamiento y Presupuesto

SILVIA ZAVALETA PORTOCARRERO

Dirección de Políticas y Normatividad de la Dirección de Políticas Agrarias

Ministerio de Energía y Minas - MINEM

ALFREDO SAUSA CORNEJO

Funcionario de la Dirección General de Electricidad

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - MVCS

VÍCTOR GUSTAVO GUEVARA FLORÍNDEZ

Director General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento

RICHARD ACOSTA ARCE

Director de la Dirección de Saneamiento de la Dirección General de Políticas y

Regulación en Construcción y Saneamiento

EDUARDO RÍOS CHINCHIHUALPA

Especialista Sectorial de la Dirección de Planes y Programas de la Dirección

Nacional de Saneamiento

Ministerio de Ambiente

GIOVANNA EGAS TAPIA

Especialista en Gestión de Riesgo Climático Regional

SANDRO DOMÍNGUEZ DEL ÁGUILA

Especialista en Inventario, Evaluación y Monitoreo del Recurso Hídrico

JANET CORAL CALVO VARGAS

Especialista en Gestión de Ecosistemas de Humedales

ANITA ARRASCUE LINO

Especialista en Ciencias Ambientales

Autoridad Nacional del Agua - ANA

ENRIQUE MONCADA MAU

Asesor de la Jefatura

MÁXIMO HATTA SAKODA

Asesor de la Jefatura

EUSEBIO INGOL BLANCO

Asesor de la Jefatura

MIGUEL ÁNGEL CASTILLO VIZCARRA

Director de la Oficina del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos

(OSNIRH)

LUIS PÉREZ SANDOVAL

Director de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto

YURY PINTO ORTIZ

Asesor de la Jefatura

GUILLERMO SERRUTO BELLIDO

Especialista de la Dirección de Conservación y Planeamiento de los Recursos Hídricos

LUIS APOLINARIO TORRES

Especialista de la Dirección de Administración de los Recursos Hídricos

SIGFREDO FONSECA SALAZAR

Especialista de la Dirección de Conservación y Planeamiento de los Recursos Hídricos

CARLOS MANUEL VERANO ZELADA

Coordinador de la OSNIRH - ANA

JUAN PABLO MARILUZ

Especialista de OSNIRH – ANA

NELSON SANTILLÁN PORTILLA

Especialista de la Dirección de Conservación y Planeamiento de los Recursos Hídricos

ERICK GARCÍA GONZALES

Especialista de la Dirección de Conservación y Planeamiento de los Recursos Hídricos

JUAN JOSÉ OCOLA SALAZAR

Especialista en Calidad de Agua de la Dirección de Gestión de la Calidad de los

Recursos Hídricos

ALBERTO CAMPOS DELGADILLO

Dirección de Conservación y Planeamiento de los Recursos Hídricos

JENNY HUAMÁN FLORES-ROSAS

Especialista de la Unidad de Prevención y Gestión de Conflictos

LISBET SANTOS ARIAS

Especialista de la Unidad de Prevención y Gestión de Conflictos

NANCY TELLO DE LA CRUZ

Unidad de Cooperación Internacional UCI

LORENA MURGUEYTIO TOVAR

Especialista de la Unidad de Cooperación Internacional

EDUARDO CASTAÑEDA ASTE

Practicante de la Unidad de Cooperación Internacional

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica – CONCYTEC

EDUARDO PÉREZ SANDOVAL

Profesional de la Sub Dirección de Ciencia, Tecnología y Talentos

Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA

JUSTINIANO GUTIÉRREZ PUSARI

Especialista en Agua, Suelos y Agroecología

LEÓN COSME CENA

Especialista en Producción de Hortalizas

Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana – IIAP

LUIS CAMPOS BACA

Director del Programa de Investigación en Información de la Biodiversidad Amazónica

FAUSTO HINOSTROZA MAYTA

Coordinador de la Oficina en Lima

Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima – SEDAPAL

JOSUÉ CÉSPEDES ALARCÓN

Jefe de Evaluación de Proyectos

JOSÉ FELIPE FAJARDO JORDÁN

Especialista de Proyectos

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI

RICARDO ROSA LUJÁN

Especialista Hidrometeorológico

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento – SUNASS

IVÁN LUCICH LARRAURI

Gerente de Políticas y Normas

YOLANDA CASTILLO VILCHEZ

Gerencia de Usuarios

LUIS ACOSTA SULLCAHUAMÁN

Especialista de la Gerencia de Políticas y Normas

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA

SAMUEL BERNAL ROJA

Especialista Ambiental

Annia Vargas Herrera

Especialista Ambiental

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería – OSINERGMIN

MÁXIMO LORENZO MEZA CASTRO

Supervisor de la Gerencia de Fiscalización Eléctrica

Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SERNANP

MARCO RONDÓN ROBLES

Especialista en Supervisión y Monitoreo de la Gestión de ANP

Instituto del Mar del Perú – IMARPE

CARLOS MARTÍNEZ GAMBOA

Especialista en Contaminación Marina

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD

LUIS FRANCISCO THAIS

Coordinador del Proyecto Alianzas para el Diálogo: Prevención de Conflictos Sociales en el Uso de Recursos Naturales

Pontificia Universidad Católica del Perú

NICOLE BERNEX

Directora Académica del Centro de Investigación en Geografía Aplicada (CIGA)

LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo Autoridad Nacional del Agua Atención Primaria de Salud Banco Interamericano de Desarrollo Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento Censo Nacional Agropecuario Centro Nacional de Planeamiento Estratégico Comisión Multisectorial de Seguridad Alimentaria y Nutricional
Autoridad Nacional del Agua Atención Primaria de Salud Banco Interamericano de Desarrollo Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento Censo Nacional Agropecuario Centro Nacional de Planeamiento Estratégico
Atención Primaria de Salud Banco Interamericano de Desarrollo Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento Censo Nacional Agropecuario Centro Nacional de Planeamiento Estratégico
Banco Interamericano de Desarrollo Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento Censo Nacional Agropecuario Centro Nacional de Planeamiento Estratégico
Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento Censo Nacional Agropecuario Centro Nacional de Planeamiento Estratégico
Censo Nacional Agropecuario Centro Nacional de Planeamiento Estratégico
Centro Nacional de Planeamiento Estratégico
Comisión Multisectorial de Seguridad Alimentaria y Nutricional
Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica
Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación
Dirección General de Políticas Agrarias del MINAGRI
Dirección General de Salud Ambiental
Dirección Nacional de Saneamiento
Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento
Despacho Viceministerial de Políticas Agrarias del MINAGRI
Estándares de Calidad Ambiental
Estrategias Nacionales ante el Cambio Climático
Estrategia Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional
Entidades Prestadoras de Salud
Estrategias Regionales ante el Cambio Climático
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento
Fondo Español de Cooperación para Agua y Saneamiento
en América Latina y el Caribe
Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social
Fondo de las Américas
Cooperación Alemana al Desarrollo

GWh:	Gigavatio hora
hm³:	Hectómetro cúbico
IMACC:	Proyecto de Implementación de Medidas de Adaptación al Cambio Climático
INEI:	Instituto Nacional de Estadística e Informática
IPACC:	Proyecto de Inversión Pública y Adaptación al Cambio Climático
IPCC:	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPEN:	Instituto Peruano de Energía Nuclear
PNRH:	Plan Nacional de Recursos Hídricos
PTAR:	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
JASS:	Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento
JICA:	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
JMP:	Programa Conjunto de Monitoreo de los Objetivos de Desarrollo del Milenio
KFW:	Banco Alemán Gubernamental de Desarrollo
km ² :	Kilómetro cuadrado
LMP:	Límites Máximos Permisibles
m³:	Metro cúbico
MEF:	Ministerio de Economía y Finanzas
MINAGRI:	Ministerio de Agricultura y Riego
MINAM:	Ministerio del Ambiente
MINEDU:	Ministerio de Educación
MINEM:	Ministerio de Energía y Minas
MINSA:	Ministerio de Salud
MMC:	Millones de metros cúbicos
MST:	Proyecto Promoviendo el Manejo Sostenible de la Tierra
MVCS:	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
MW:	Megavatio
OEFA:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
OGEI:	Oficina General de Estadística e Informática
ONG:	Organización No Gubernamental
OSINERGMIN:	Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería
PBI:	Producto Bruto Interno
PESEM:	Plan Estratégico Sectorial Multianual
PHI-LAC:	Programa Hidrológico Internacional para América Latina y el Caribe

PIP:	Proyecto de Inversión Pública
PLANAA:	Plan Nacional de Acción Ambiental
PLANAGERD:	Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
PLANGRACC-A:	Plan de Gestión y Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agrario
	2012-2021
PMO:	Plan Maestro Optimizado
PNSR:	Programa de Agua y Saneamiento Rural
PNSU:	Programa de Agua y Saneamiento Urbano
PRAA:	Proyecto de Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de
	Glaciares en los Andes Tropicales
PRODERN:	Programa de Desarrollo Económico Sostenible y Gestión Estratégica de
	los Recursos Naturales
PRODUCE:	Ministerio de la Producción
PTAR:	Plantas de Tratamiento de Agua Residuales
SECO:	Cooperación Suiza
SFC:	Sistema de Fortalecimiento de Capacidades
SIAF:	Sistema Integrado de Administración Financiera
SIAS:	Sistema de Información Sectorial de Agua y Saneamiento
SINAGERD:	Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres
SNIP:	Sistema Nacional de Inversión Pública
SUNASS:	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento
UNESCO:	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la
	Cultura
VMCS:	Viceministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
WSP:	Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial

PRESENTACIÓN

on motivo del evento Foro Mundial del Agua Corea 2015, y como parte de los acuerdos asumidos en la comunidad internacional del agua, la Autoridad Nacional del Agua, en su calidad de ente rector y máxima autoridad técniconormativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos en Perú (SNGRH), según lo establece la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, tiene a bien presentar el documento *Informe Perú: Agua para nuestro futuro. La experiencia peruana.* La referencia para la preparación del *Informe Perú* ha sido el marco temático diseñado para el desarrollo de este importante foro internacional, y se han seleccionado seis temas referidos al proceso regional América.*

En el "Informe Perú 2015: Agua para nuestro futuro. La experiencia peruana", se informa a la comunidad internacional lo relacionado con el agua en el Perú. El Informe es el resultado de un proceso preparatorio liderado por la Autoridad Nacional del Agua, que, en su condición de ente rector del SNGRH y en coordinación con el Ministerio de Relaciones Exteriores, convocaron a los integrantes del Sistema para, en consenso, identificar a las instituciones que por sus competencias se involucrarían en el desarrollo de los temas, así como las entidades que participarían. Es preciso señalar que entre las instituciones invitadas se incluyó a aquellas públicas, privadas y académicas involucradas con el sector agua.

Cada tema ha sido coordinado con el sector público competente. Así, tenemos Agua y saneamiento para todos (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento); Agua y energía (Ministerio de Energía y Minas); Agua y seguridad alimentaria (Ministerio de Agricultura); Adaptación al cambio climático y manejo de riesgos (Ministerio del Ambiente); Gestión de ecosistemas para los seres humanos y la naturaleza (Ministerio del Ambiente); Gobernanza y financiamiento para la sostenibilidad (Autoridad Nacional del Agua), y Ciencia y Tecnología del Agua (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología).

La Autoridad Nacional del Agua expresa su reconocimiento a las distintas instituciones públicas y privadas que han participado en la elaboración de este Informe y exhorta a todos los peruanos a continuar trabajando y desarrollando esfuerzos para garantizar a las generaciones presentes y futuras agua en cantidad suficiente, en oportunidad y de excelente calidad.

Ingeniero Juan Carlos Sevilla Gildemeister

JEFE DE LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

^{*} El VII Foro Mundial del Agua (2015) se desarrolla en cuatro procesos pilares: proceso político, proceso temático, proceso temático, proceso temático, proceso temático, proceso temático se han priorizado 16 temas, de los cuales se han elegido seis para el proceso regional "América". Éstos son los siguientes: 1) Agua y saneamiento para todos; 2) Agua y energía; 3) Agua y seguridad alimentaria; 4) Adaptación al cambio climático y manejo de riesgos; 5) Gestión de ecosistemas para los seres humanos y la naturaleza; y 6) Gobernanza y financiamiento para la sostenibilidad. En el "Informe Perú" se incluye adicionalmente el tema de Ciencia y tecnología del agua.

INTRODUCCIÓN

l Perú es el octavo país con mayor disponibilidad hídrica en el mundo; sin embargo, cuenta con una irregular distribución temporal y espacial del recurso agua. El 98% de la producción hídrica se presenta en la región amazónica, y apenas el 1,8% en la Región Hidrográfica del Pacífico. Esta situación constituye una de las grandes dificultades que debemos enfrentar para gestionar adecuadamente nuestros recursos hídricos, ya que es precisamente en la costa donde habita el 53% de la población y se desarrolla la mayor cantidad de actividades económicas, las cuales ejercen presión sobre este recurso.

Si bien el Estado se ha esforzado y continúa esforzándose por afrontar la problemática del agua en el país, sus acciones no siempre han sido realizadas de manera articulada con todos los sectores involucrados y, por ende, no han llevado por el momento a una solución definitiva.

A finales de la década pasada el Perú inició un trabajo liderado por la entonces Intendencia de Recursos Hídricos del ex Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) para implementar un nuevo marco legal e institucional que permitiera mejorar la gestión del agua bajo el enfoque de Gestión Integrada de Recursos Hídricos. Fue así que mediante Decreto Legislativo Nº 997, publicado el 13 de marzo del 2008, se creó la Autoridad Nacional del Agua (ANA) como organismo público responsable de dictar las normas y establecer los procedimientos para la gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos.

Posteriormente, el 30 de marzo del 2009 se promulgó la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, mediante la cual se creó el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos con el objeto de articular el accionar del Estado, conducir los procesos de gestión integrada y de conservación de recursos hídricos en los ámbitos de cuencas, así como de coordinar y asegurar la gestión integrada y multisectorial de los recursos hídricos, con estándares de calidad en función del uso respectivo.

La citada Ley establece que el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos desarrolla sus políticas en coordinación con el Ministerio del Ambiente, el Ministerio de Agricultura, el Ministerio de Energía y Minas, el Ministerio de Salud, el Ministerio de la Producción y el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, así como con los Gobiernos Regionales.

La ANA se constituye, entonces, como el ente rector y máxima autoridad técnico normativa del mencionado Sistema y responsable de su funcionamiento.

En estos esfuerzos por lograr consensos sobre las actividades que como país debemos desarrollar con el fin de atender la demanda del agua, en el año 2012 se aprobó la Política 33, "Política de Estado sobre Recursos Hídricos", la cual constituye un antecedente importante, puesto que con ella el Acuerdo Nacional ratificó al agua

como patrimonio de la nación y derecho fundamental de la persona, y fortaleció la inclusión social y la democracia.

La Política 33 contiene los principales enunciados que orientan el accionar del Estado, de las entidades públicas y privadas para lograr la gestión integrada de los recursos hídricos, la seguridad hídrica y, por ende, el desarrollo sostenible del país.

En este proceso, para implementar la Política 33 se ha elaborado la Política y Estrategia de Recursos Hídricos, documento que contiene los grandes objetivos nacionales y estrategias con miras a atender las demandas de agua de las actuales y futuras generaciones en cantidad, calidad y oportunidad apropiadas.

Además, se ha elaborado el Plan Nacional de Recursos Hídricos, que contiene las acciones estructurales y no estructurales, sus fuentes de financiamiento y responsables, que como Estado debemos ejecutar para alcanzar los objetivos de la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos.

La gobernanza del agua en las cuencas se logra mediante procesos participativos que legitimen el accionar del Estado en esos espacios. En este contexto se ha logrado conformar seis Consejos de Recursos Hídricos de cuenca, en igual número de cuencas piloto, a través de los cuales se han elaborado sus respectivos Planes de Gestión de Recursos Hídricos en las Cuencas que se constituyen como los instrumentos orientadores y vinculantes para una adecuada gestión de los recursos hídricos.

En suma, tenemos importantes avances en el proceso de implementación de una nueva institucionalidad que permita alcanzar la gestión integrada de recursos hídricos; al mismo tiempo, hay importantes retos que superar; entre ellos, ampliar la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento; recuperar y mejorar la calidad de nuestras fuentes de agua; optimizar la gestión de la oportunidad, así como tener a nuestras poblaciones protegidas frente a eventos extremos que en los últimos años son más frecuentes por efecto del cambio climático.

En un contexto global, este documento registra y sistematiza los principales avances en la gestión de recursos hídricos en el Perú a partir del VI Foro Mundial del Agua (Marsella 2012).



TEMA 1: AGUA Y SANEAMIENTO PARA TODOS

- 1. Introducción
- 2. Avances desde el VI Foro Mundial del Agua (Marsella 2012)
 - a) Acceso a servicios de agua potable y saneamiento
 - b) Marco institucional
- 3. Descripción de problemas e identificación de prioridades
 - a) Tendencias relativas al desarrollo socioeconómico y la seguridad hídrica
 - b) Evolución en la prestación de servicios de agua potable y saneamiento
 - c) Aspectos que limitan el avance hacia la universalización y la prestación de mejores servicios de APS
- 4. El futuro que queremos para los servicios de APS:
 - La visión para los próximos 10 años
 - a) Visión de la demanda
 - b) La planificación nacional y del sector Saneamiento
- 5. Estrategia para alcanzar la visión futura
 - a) Voluntad política
 - b) El marco de políticas sectoriales
 - c) El marco institucional del sector
 - d) La planificación estratégica del sector
 - e) Sistemas de monitoreo y evaluación
 - f) Mejora de capacidades
- 6. Consideraciones temáticas principales

En lo que respecta al tema Agua y Saneamiento, se exponen los avances alcanzados luego del compromiso establecido en el VI Foro Mundial del Agua (Marsella 2012). Para superar el déficit de cobertura y calidad de los servicios, se han trazado metas a corto, mediano y largo plazo, estableciendo programas y acciones específicas. Se describe el marco general del desarrollo socioeconómico del país, la evolución en la prestación de los mismos, así como los aspectos que limitan el avance hacia la universalización de éstos. Se traza la visión que debe guiar los procesos de planificación y programación con miras a alcanzar la plenitud en la cobertura de servicios. Uno de los aspectos más importantes presentados son las estrategias que se vienen aplicando, signadas por la voluntad política, en el marco de la institucionalidad sectorial, la planificación estratégica, el diseño de sistemas de monitoreo y la mejora de capacidades.



1 INTRODUCCIÓN

La realización del VII Foro Mundial del Agua es una ocasión propicia para analizar la situación en la que se encuentran los servicios de agua potable en todos los países, dentro de los cuales los de saneamiento son relevantes.

PARA TODOS

En el camino de superar situaciones deficitarias de cobertura y calidad de los servicios, el Perú se ha trazado metas concretas a corto, mediano y largo plazo. Para tal efecto, se programaron acciones específicas orientadas al logro de sus propósitos. El presente documento revisa los progresos en este campo vinculados al Informe VII del Foro Mundial.

Para empezar, el texto expone los avances logrados respecto de los temas señalados en el compromiso ministerial suscrito en el VI Foro Mundial del Agua —Marsella 2012,—específicamente en lo concerniente al acceso al agua potable y saneamiento para todos, acorde con la disponibilidad, calidad, aceptabilidad y accesibilidad necesarias. En tal sentido, se revisan los avances en acceso e institucionalidad para la prestación de los servicios de saneamiento.

En lo que se refiere a la situación actual, se presenta un marco descriptivo general sobre el desarrollo socioeconómico del país y la evolución en la prestación de los servicios, así como los aspectos que limitan el avance hacia la universalización de éstos.

Luego se traza la visión de esta prestación, la que debe guiar los procesos de planificación y programación con miras a alcanzar la plenitud en la cobertura de servicios. Uno de los aspectos más importantes presentados son las estrategias que se vienen aplicando, signadas por la voluntad política, en el marco de la institucionalidad sectorial; la planificación estratégica supone la cuantificación de la inversión, el diseño de sistemas de monitoreo y la mejora de capacidades.

AVANCES DESDE EL VI FORO MUNDIAL DEL AGUA (MARSELLA 2012)

El compromiso ministerial de Marsella destaca la necesidad de dar acceso al agua potable y saneamiento para todos, con la disponibilidad, calidad, aceptabilidad y accesibilidad necesarias, centrándose en los sectores más vulnerables. A continuación se reseñan los avances logrados en el país.

a) Acceso a servicios de agua potable y saneamiento

El acceso de los hogares a los servicios de saneamiento mejorado¹ (conexión a red pública dentro de la vivienda, conexión a red pública fuera de la vivienda pero dentro del edificio y pozo séptico) fue del 77,3% en 2010 a nivel nacional; de ese porcentaje, el 87,7% corresponde al sector urbano y el 48,0% al sector rural (INEI 2012; MVCS 2011).

Los niveles de cobertura bajan drásticamente si se considera solo la conexión a red pública dentro de la vivienda; en ese caso, a nivel nacional es de 58,2%, el 74,8% en el sector urbano y el 9,2% en el rural (CEPLAN 2011) (véase el cuadro 1.1).

CUADRO 1.1

Acceso a servicios de saneamiento mejorado, según ámbitos geográficos 2001-2010 (% de hogares)

ÁMBITO/AÑO	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
NACIONAL	59,4	60,0	62,5	65,1	69,1	72,4	70,4	72,6	74,8	77,3
Lima Metropolitana	91,0	91,3	94,1	92,9	91,7	91,3	90,6	91,5	91,9	92,8
Resto del país	46,1	46,7	49,2	53,3	59,3	64,2	61,5	64,3	67,2	70,4
ÁREA										
Urbana	79,7	79,8	82,0	83,2	84,7	87,1	84,3	85,0	86,1	87,7
Rural	15,5	15,5	18,0	22,7	31,1	35,8	34,6	39,7	43,9	48,0
REGIÓN NATURAL	REGIÓN NATURAL									
Costa	79,3	79,5	81,7	82,8	83,8	85,2	82,9	84,5	85,6	87,0
Sierra	37,8	39,3	40,8	45,5	52,1	56,1	57,1	62,1	65,7	70,0
Selva	36,3	35,0	41,9	44,3	52,6	61,9	53,2	50,3	53,4	55,5

Fuente: INEI (2011 y 2012); MVCS-OGEI

Los locales escolares públicos con baños o servicios higiénicos conectados a la red pública de desagüe dentro del local o a pozo séptico alcanzan el 57% a nivel nacional: 85,4% en las escuelas del área urbana y 44,2% en las del área rural (Censo Escolar del Ministerio de Educación-Unidad de Estadística Educativa 2011). Del número total de locales escolares que tienen servicios higiénicos en el país, el 42,5% se encuentra en buen estado (43,5% en el área urbana y 40,9% en el área rural) (MINEDU 2011).

b) Marco institucional

En el Perú, el sector Agua y Saneamiento cuenta con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) como ente rector. Esta institución constituye la máxima instancia normativa y es la responsable de la política sectorial e instrumentos de política, planificar las inversiones y ejecutar los programas de inversión; los gobiernos regionales y los gobiernos locales tienen un rol preponderante en la planificación regional y ejecución de proyectos en sus ámbitos correspondientes. La tabla 1. 1 muestra los diferentes actores y sus funciones.

La responsabilidad de la prestación de servicios de agua potable y saneamiento está en función del rango de población de los segmentos urbano, pequeñas localidades y rural (véase la tabla 1. 2).

¹ Saneamiento mejorado definido por el Programa Conjunto de Monitoreo de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (JMP) como mecanismos que garantizan la separación higiénica de las heces humanas del contacto con las personas.

TABLA 1.1

Marco institucional del sector Agua y Saneamiento

INSTITUCIONES MARCO INSTITUCIONAL	MVCS/VMCS/DNS	MEF	SUNASS	MINSA/DIGESA	ANA	Gob. regionales	Municipios	EPS	FONCODES	DRVCS	Organizaciones comunales	Agencias de cooperación
 Políticas y estrategias nacionales y sectoriales 	1				1							
Priorización de inversiones	1	1				1	1			1		
Asignación de recursos	1	1				1	1	1	1			
Regulación urbana			1									
 Aprobación y fijación de cuotas y cuota familiar en ciudad pequeña y rural 							1				1	
• Normas	1	1	1	1	1							
Estudios y ejecución de obras*	1					1	1	1	1			
Prestación de servicios							1	1			1	
Asistencia técnica y financiera	1	1				1						1

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2015).

TABLA 1.2 Rango de población por segmentos

Segmento	Rango de población	Tipo de prestador					
	Mayor de 60 000 habitantes	EPS de mayor tamaño					
Urbano	Desde 15 001 hasta 60 000 habitantes	EPS de menor tamaño					
Pequeñas ciudades	Desde 2001 hasta 15 000 habitantes	Unidades de Gestión / Operadores especializados					
Rural	Menos de 2001 habitantes	Organizaciones comunales / Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS)					

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2015).

La institucionalidad para alcanzar las metas propuestas en saneamiento se encuentra definida y fortalecida. La creación del Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR) y la estructuración del Programa Nacional de Saneamiento Urbano (PNSU) facilitarán, de manera ordenada y sistemática, la formulación y ejecución de

planes, programas y proyectos de inversión. También contribuirán al fortalecimiento de la educación sanitaria y el impacto social de los servicios de saneamiento en las zonas de emprendimiento. El marco institucional involucra la necesidad de articular territorialmente los procesos de planificación y ejecución de proyectos y obras. Al respecto, existen experiencias interesantes pero está pendiente el reto de fortalecer las capacidades de los gobiernos subnacionales para el cumplimiento adecuado de sus funciones.

La coordinación intersectorial, especialmente con los ministerios de Salud y Educación, será clave para consolidar el impacto de la provisión de servicios de saneamiento y la adopción de prácticas de higiene en las escuelas y la comunidad, como el caso de la práctica de lavado de manos con jabón, cuya tasa de adopción aún está por debajo del 35%. Otra faceta importante de la institucionalidad de los servicios de saneamiento se refleja en la actividad de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), institución reguladora que establece las pautas y lineamientos a los que se sujetan las Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS), que no podrían ser dejadas a las simples interacciones del mercado porque tienen como actividad económica un monopolio natural. El Ministerio del Ambiente ha publicado la Política Nacional Ambiental 2012-20121 como instrumento de planificación ambiental nacional de largo plazo. En materia de agua y saneamiento, esta Política señala las acciones estratégicas, metas, indicadores y responsables que se aprecian en la tabla 1. 3.

TABLA 1.3

Acciones estratégicas y metas del 2012 al 2021 de la Política Nacional Ambiental

Acción estratégica	Meta al 2012	Meta al 2017	Meta al 2021				
1. 1 Asegurar la cobertura total del tratamiento y reuso de las aguas residuales en el ámbito urbano y ampliar su cobertura en el ámbito rural.	- El 30% de aguas residuales urbanas son tratadas y el 15% de éstas son reusadas.	 El 50% de aguas residuales urbanas son tratadas y el 30% de éstas son reusadas. El 10% de aguas residuales del ámbito rural son tratadas y reusadas. 	 El 100% de aguas residuales urbanas son tratadas y el 50% de éstas son reusadas. El 30% de aguas residuales del ámbito rural son tratadas y reusadas. 				
	Indicadores: - Porcentaje de aguas residuales urbanas tratadas y reusadas. - Porcentaje de aguas residuales del ámbito rural tratadas y reusadas. Responsables: MVCS, SUNASS. Corresponsables: ANA, MINSA, EPS, Gobierno Regional, Gobierno Local.						

^{*} El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento realiza estudios y ejecuta obras a través de los programas de Agua y Saneamiento Urbano (PNSU) y Agua y Saneamiento Rural (PNSR).

continúa tabla 1.3

Acción estratégica	Meta al 2012	Meta al 2017	Meta al 2021				
1. 2 Asegurar el control de vertimientos hacia los cuerpos de agua.	- Se cuenta con lineamientos técnicos y mecanismos para la concordancia entre el ECA y LMP.	- El 30% de titulares que cuentan con autorizaciones de vertimiento cumplen con los LMP aplicables.	- El 100% de titulares que cuentan con autorizaciones de vertimiento cumplen con los LMP aplicables.				
	ECA y LMP para efluentes de diversas actividades aprobadas.		- Cuerpos receptores cumplen con el ECA para Agua.				
	Indicador:	Indicadores:					
	- Documentos técnicos	 Porcentaje de titulares que cuentan con autorizaciones de vertimiento y cumplen con los LMP aplicables. 					
		- Número de cuerpos receptores (recursos hídricos) que cumplen los ECA para Agua.					
	Responsables: ANA, MINSA, MINEM, MINAG, PRODUCE, MVCS, OEFA.						
	Corresponsables: MINA	AM, EPS, Titulares de activida	des económicas.				

Fuente: Ministerio del Ambiente (2011)

DESCRIPCIÓN DE PROBLEMAS E IDENTIFICACIÓN DE PRIORIDADES

a) Tendencias relativas al desarrollo socioeconómico y la seguridad hídrica

El crecimiento y la estabilidad macroeconómica en el Perú, han permitido un avance sin precedentes en la reducción de la pobreza y de las desigualdades (la tasa de pobreza ha disminuido a 23,9%), lo cual ha hecho posible que más de 800 mil personas dejen de ser pobres y más de 360 mil abandonen la condición de pobreza extrema. Específicamente en el área rural, donde más de la mitad de la población se encuentra en tal condición, más de 400 mil personas dejaron de ser pobres, según el Ministerio de Economía y Finanzas. La desigualdad rural-urbana se redujo moderadamente, con un coeficiente de Gini a nivel nacional de 0,35 en el año 2010. La reducción resalta cuando se comparan los resultados de los años 2001 y 2010, lo que muestra una disminución del 0,44 al 0,35 (INEI 2014). La inclusión social —orientada a la reducción de la pobreza, la disminución de la inequidad, la generación de igualdad de oportunidades, la mayor presencia y eficacia del Estado en las zonas rurales del país— es parte de los lineamientos de política que promueve el

Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) en el marco de la política nacional. Para ello establece como reto reducir las brechas en el acceso a agua potable, saneamiento y electricidad de los distritos más pobres del país.

La Estrategia Nacional de Recursos Hídricos busca asegurar la disponibilidad de estos recursos de manera permanente y sostenible. Para tal fin, traza importantes políticas, como la gestión de la cantidad, calidad, oportunidad, cultura del agua y adaptación al cambio climático. En este marco, los distintos sectores articulan acciones y decisiones, a convocatoria de la Autoridad Nacional del Agua.

b) Evolución en la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento

A continuación se presentan datos acerca de la prestación de servicios a partir del año 2000. De acuerdo con el nivel socioeconómico y pese a la tendencia que muestra una mejora en el acceso de la población pobre a servicios de saneamiento mejorado, en 2010 todavía se evidencia que el quintil superior (20% más rico) que en mayor medida cuenta con acceso a servicio de saneamiento mejorado (95,1%); mientras que en el quintil inferior (20% más pobre), solo el 50,7% cuenta con acceso a este servicio, porcentaje mucho mayor que el 13,8% registrado el año 2001 para el mismo quintil, según el INEI.

Los gastos del Estado en proyectos de inversión de agua y saneamiento, entre los años 2010 y 2014, mostraron una ejecución presupuestaria que varía de 3,74 mil millones de nuevos soles en 2010 a 7,22 mil millones de nuevos soles en 2014, montos que corresponden al 13% y 11%, respectivamente, del gasto total del Estado para esos años (MEF-SIAF).

CUADRO 1.2 Inversión pública en agua y saneamiento (Millones de nuevos soles)

	2010		2011		2012		2013		2014	
	S/.	PIP	S/.	PIP	S/.	PIP	S/.	PIP	S/.	PIP
Saneamiento	3 741	3 825	6 112	3 489	8 615	4 949	10 955	4 248	7 216	3 145
% del total	13		22		15		10		11	
Inversión total en todos los niveles de gobierno	29 443		27 348		58 116		106 264		66 103	

PIP: Proyecto de Inversión Pública. Indica la cantidad de proyectos ejecutados. Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas – Seguimiento de la Ejecución Presupuestal. El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, a través de los programas creados para tal objeto, ejecuta proyectos de inversión que buscan cerrar las brechas en cobertura y calidad de los servicios de agua y saneamiento.

i. Programa Nacional de Saneamiento Urbano (PNSU)

Tiene como objetivo mejorar la calidad, ampliar la cobertura y promover el uso sostenible de los servicios de saneamiento en el ámbito urbano.

ii. Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR)

Tiene como propósito mejorar la calidad, ampliar la cobertura y promover el uso sostenible de los servicios de agua y saneamiento en las poblaciones rurales del país (PNSR 2013).

iii. Agencias de financiamiento

Las agencias de cooperación internacional con mayor presencia en el sector Agua y Saneamiento en el Perú son el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo, la Corporación Andina de Fomento, KFW, GIZ, ACDI, JICA, AECID, COSUDE y SECO. Para el año 2013, los proyectos de inversión con endeudamiento externo en el sector Agua y Saneamiento fueron los que aparecen en el cuadro 1.3.

CUADRO 1.3

Proyectos de inversión pública con endeudamiento externo, 2012
(Miles de US\$)

Fuente de financiamiento	Gobierno Nacional	Gobierno Regional	EPS	Total US\$	%
KFW	22 710		34 708	57 418	11
JICA	38 809	120 625	125 911	285 345	54
BIRF	30 000		54 500	84 500	16
BID	2 000		100 000	102 000	19
Total	93 519	120 625	315 119	529 263	100

Fuente: MEF (2013). Marco Macroeconómico Multianual 2014-2016.

Adicionalmente, hay agencias importantes de cooperación y asistencia técnica en el sector, como son:

- Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), a través de los programas Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento (FCAS) y Fondo Español de Cooperación para Agua y Saneamiento en América Latina y el Caribe (FECASAL), que apoyan con US\$ 94 124 millones (AECID 2012).
- La Cooperación Suiza con COSUDE y SECO, que apoyan con US\$ 5,1 millones y US\$ 22 millones para agua y saneamiento rurales y urbanos, respectivamente (COSUDE 2013).

 La Cooperación Alemana (GIZ), que está dando inicio al Programa PROAGUA 2, con 11 millones de euros de cooperación no reembolsable.

c) Aspectos que limitan el avance hacia la universalización y la prestación de mejores servicios de APS

La disponibilidad de recursos hídricos en el Perú no acompaña a la distribución de la demanda de servicios de agua potable. Por la región hidrográfica del Pacífico "fluye el 2% de las aguas superficiales, donde se asienta el 66% de la población total del país y concentra alrededor del 85% de la actividad industrial. La actividad agrícola depende totalmente del riego y muestra un bajo nivel de tecnificación. En general, las fuentes superficiales de agua escasean, lo que ha llevado a un alto grado de sobreexplotación de las aguas subterráneas. Mientras, en la Región Hidrográfica del Amazonas fluye el 98% de las aguas superficiales hacia las regiones de la sierra y la selva, donde la población está poco concentrada" (UNESCO 2006).



a) Visión de la demanda

La demanda por los servicios que la población peruana valora en función de su calidad de vida no incluye, sorprendentemente, al agua potable o al saneamiento. Entre las prioridades de las familias peruanas en el uso de sus ingresos económicos se encuentran el contar con un celular y tener una conexión a cable. Esto se debe a que la población considera el saneamiento como un derecho humano cuya provisión es responsabilidad del Estado. Así también, las familias no reconocen plenamente la relación entre saneamiento y salud; la importancia del saneamiento no está completamente interiorizada.

b) La planificación nacional y del sector Saneamiento

El Plan Bicentenario incluye los servicios básicos como parte del objetivo nacional de igualdad de oportunidades y acceso universal, y busca que toda la población pueda tener servicios adecuados de agua y saneamiento. La meta es llegar al año 2021 con 85% de acceso a servicios regulares de agua potable y 79% de cobertura con alcantarillado. Para ello considera como línea de base la cobertura de 68,6% en acceso a servicios de agua y 53,3% a red pública con conexión domiciliaria, en 2007.

Por su parte, el sector Agua y Saneamiento cuenta con planes de desarrollo para el corto, mediano y largo plazo, tanto para el ámbito nacional como para los

ámbitos regionales, municipales y locales. Estos documentos incluyen actividades, metas y presupuesto referentes a saneamiento básico. La tabla 1.4 muestra los más relevantes.

TABLA 1.4
Principales planes sectoriales y su propósito principal

Planes sectoriales	Propósito
Plan Bicentenario: El Perú hacia el 2021	Define, entre otros, objetivos y metas para acceso al saneamiento universal hasta el año 2021.
Plan Nacional de Saneamiento 2006-2015	Marco orientador del desarrollo sectorial, presenta objetivos, metas y políticas a corto, mediano y largo plazo, además de proyectos, programas, metas y fuentes de financiamiento.
Planes regionales de saneamiento	Establecen bases para modernizar la gestión del sector Saneamiento, orientadas a mejorar la calidad y sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento en cada una de las regiones.
El Plan Maestro Optimizado (PMO) de las EPS	Planes de largo plazo de las EPS con un horizonte de 30 años, incluyen la programación de las inversiones en condiciones de eficiencia y las proyecciones económico-financieras del desarrollo eficiente de las operaciones de las EPS.
Plan de Mediano Plazo 2013-2016 del Programa Nacional de Saneamiento Rural	Mejora la cobertura, calidad y sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento en el área rural, y la capacidad de gestión de los operadores, completando el marco normativo y fortaleciendo la capacidad del PNSR.
Plan Estratégico Sectorial Multianual (PESEM) del MVCS	Instrumento orientador de la gestión institucional y sectorial, formulado desde una perspectiva multianual, que enuncia la misión, visión, objetivos estratégicos institucionales y sectoriales, así como la programación multianual institucional y sectorial.

Elaboración: Comité de Agua y Saneamiento.

c) Mirando al futuro: Nuevos retos, nuevas oportunidades

Los principales retos que se deben enfrentar pueden ser apreciados en forma resumida en la tabla 1.5.

TABLA 1.5
Retos y nuevas oportunidades

Retos	Oportunidades		
Universalización de los servicios de agua potable y saneamiento.	Plan Bicentenario con metas para agua y saneamiento		
Brindar servicios de agua potable y saneamiento de calidad y sostenibles.	Crecimiento del PBI		
Reducir la brecha urbano-rural en el acceso a servicios de saneamiento.	Financiamiento de obras por impuestos		

Elaboración propia

5

ESTRATEGIA PARA ALCANZAR LA VISIÓN FUTURA

Cumplir con las metas propuestas demandará priorizar y concentrar emprendimientos e inversiones en el área rural y en las EPS que se encuentran fuera de Lima y que cuentan con bajos niveles de cobertura. Pese a que el Perú tiene un paulatino avance en el cumplimiento de las metas establecidas en el Plan Nacional de Saneamiento 2006-2015, las experiencias en la construcción, operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento de Taboada, Manchay, Concepción, La Chira, Arequipa, Cusco, Piura, Iquitos, entre otras, pueden servir —una vez sistematizadas— de referencia para la implementación de un plan específico de ampliación de la cobertura de tratamiento de aguas residuales.

a) Voluntad política

El Perú cuenta con una clara estrategia orientada a la universalización del acceso a servicios de saneamiento, pero alcanzar esta meta tomará más allá del año 2021. La meta establecida en el Plan Bicentenario, llegar al 79% de cobertura con alcantarillado en el año 2021, muestra la prioridad asignada y la voluntad política del gobierno para cumplir con este elemental derecho humano. Siendo la brecha urbano-rural todavía amplia, será necesario priorizar las intervenciones en el área rural sobre la base de fortalecer los mecanismos de financiamiento y participación de los gobiernos regionales y municipales en pos de ampliar las coberturas y precautelar la sostenibilidad y el impacto de las inversiones.

b) El marco de políticas sectoriales

El sector dispone de un marco de políticas macro para cumplir las metas de acceso al saneamiento, pero requiere implementar una estructura normativa y regulatoria suficiente. El Plan Bicentenario 2021 y el Acuerdo Nacional son claros en expresar de manera explícita y concertada el derecho de todos los habitantes del Perú a tener acceso a servicios de saneamiento. La implementación de este Plan y este Acuerdo facilitará la asignación de recursos financieros a los ejecutores de proyectos de inversión, como las EPS y los gobiernos municipales, y su cumplimiento demandará el diseño de mecanismos que agilicen tanto la elaboración de proyectos técnicos de calidad como la viabilidad de su aprobación por el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).

c) El marco institucional del sector

El marco institucional del sector cuenta con una estructura normativa y regulatoria suficiente para liderar y coordinar el desarrollo sectorial y el acceso universal al saneamiento. Sin embargo, requiere fortalecer el grado de coordinación

intersectorial con la Autoridad Nacional del Agua, SUNASS, MINSA y el MINAM, para desarrollar una agenda de trabajo conjunto orientado a facilitar el acceso universal al saneamiento en el Perú. El apoyo de las agencias de cooperación —a través del Grupo Agua y el Comité Sectorial que incluye a las ONG— puede ser valioso para fortalecer e incorporar componentes y estrategias dirigidos a promover el saneamiento universal en todos los proyectos de inversión.

d) La planificación estratégica del sector

La planificación estratégica del sector tiene su base en indicadores sectoriales, pero requiere incorporar indicadores específicos para saneamiento. La reforma del sector, los avances en el proceso de descentralización, el establecimiento de nuevos programas y prioridades, los compromisos internacionales para el cumplimiento de metas, entre otros, demandan contar con un plan nacional actualizado y un plan de inversiones a mediano y largo plazo. Ambos han de contar con indicadores que faciliten la verificación del avance en la ampliación de la cobertura en servicios de saneamiento y mostrar además el grado de reducción de la inequidad en el acceso y la adopción de prácticas de higiene, para conseguir el impacto de los servicios en la salud de la población.

e) Sistemas de monitoreo y evaluación

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento cuenta con un Sistema de Información Sectorial de Agua y Saneamiento (SIAS), en proceso de implementación, que tiene como propósito facilitar el conocimiento del avance físico y financiero de los proyectos de inversión y la toma de decisiones sobre la marcha. En el futuro, el sistema permitirá conocer el impacto de los proyectos en los beneficiarios, la inversión realizada, su ubicación geográfica y su aporte en la ampliación de coberturas, en concordancia con los objetivos y metas centrales de la política del gobierno nacional.

f) Mejora de capacidades

La disponibilidad de profesionales y técnicos con experiencia para atender los retos del saneamiento es limitada, principalmente por la escasa retribución salarial y por la demanda de profesionales calificados que procede de otros sectores. Esta situación es más crítica para tareas en el área rural.

El Sistema de Fortalecimiento de Capacidades (SFC), liderado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, a través de la Dirección de Saneamiento, promueve la capacitación, asistencia técnica y la innovación y transferencia tecnológica que permita, en el futuro, potenciar el talento humano de los prestadores de servicios de agua y saneamiento.

6

CONSIDERACIONES TEMÁTICAS PRINCIPALES

- Luego del VI Foro Mundial del Agua, el Perú ha dado grandes pasos con miras a cerrar las brechas de cobertura en la prestación de los servicios de agua y saneamiento; sin embargo, todavía queda un buen trecho para superar el gran reto de la universalización de los servicios. Ello significa que debe afinar con mayor eficacia las políticas y estrategias que permitan avanzar significativamente en este empeño.
- Por tal motivo, es fundamental continuar con la ejecución de los PNSU y PNSR que, luego de acciones iniciales de ejecución de obras urgentes, se encuentran organizando procesos para recoger información sobre el estado de la infraestructura de saneamiento (inventario técnico) y su uso adecuado, como base para fortalecer las estrategias de intervención.
- Asimismo, se evidencia la necesidad de mejorar los sistemas para el fortalecimiento de las capacidades personales e institucionales en todas las instancias de gobierno —nacional, regional y local— para el diseño, ejecución y operación de proyectos enfocados en saneamiento, de manera que la viabilidad sea inobjetable.



TEMA 2: Agua y energía

- 1. Introducción
- 2. Situación hidroenergética en el Perú de hoy
- 3. Marco institucional
- 4. Perspectiva hidroenergética
- 5. Mirando hacia el futuro
- 6. Consideraciones temáticas principales

El agua y la energía están entrelazados en nuestro país, puesto que se posee un potencial hidroenergético aprovechable de 69 445 MW. La tasa de crecimiento promedio anual de la producción de energía eléctrica es de 6,5%, siendo la generación térmica la de mayor crecimiento, con 13,1%, en comparación con la hidráulica, que registra 2,3%. La demanda de electricidad continuará con la tendencia creciente de los últimos veinte años, por el desarrollo de los proyectos mineros e industriales, así como por el desarrollo de las principales ciudades en las regiones del país. La demanda pasará de los actuales niveles de 5800 MW a un rango entre 9500 MW y 12 300 MW al 2025.



1 INTRODUCCIÓN

El agua y la energía son dos recursos esenciales para la vida. No obstante, la situación actual de ambos y sus perspectivas de cara al futuro, a nivel global, se reflejan en una palabra: *escasez*. En el contexto actual, el cambio climático y el aumento de la población mundial traen como consecuencia una mayor presión sobre el tema del uso del agua y de la energía. Este panorama hace necesaria la integración de la gestión de estos recursos.

El agua es imprescindible en la mayoría de los procesos de generación energética; las plantas de generación térmica requieren importantes cantidades de agua, principalmente para los procesos de refrigeración; el agua es también necesaria para la producción hidroeléctrica y en el riego de cultivos. A su vez,

la energía es determinante en los procesos del tratamiento del agua, para su transporte, entre otros. Por eso, se requiere un planeamiento integrado que asegure la futura estabilidad económica, política y social, para garantizar un futuro sostenible a las próximas generaciones. El desarrollo de políticas sectoriales en los sectores Agua y Energía permitirá obtener múltiples beneficios y aprovechar oportunidades de ahorro de ambos recursos.

En la última década, el sector Energía peruano registró un importante crecimiento debido al incremento de la demanda interna ligada al auge económico. Se contó con el soporte de un suministro de energía seguro debido, principalmente, al gas natural. La proporción de la oferta de las demás fuentes de energía registró un leve descenso, como en el caso de la producción de petróleo crudo y el crecimiento limitado de las fuentes hidroeléctricas. El PBI se incrementó en un 86% y la producción de electricidad aumentó en un 92%, en tanto la producción de hidrocarburos creció en un 260%.

La competitividad energética, expresada en la ausencia de subsidios externos a los principales recursos energéticos y a los precios de mercado registrados, obtuvo un reconocimiento significativo de parte del Foro Económico Mundial en los últimos años, cuyo panel de expertos lo calificó como uno de los más eficientes en el mundo por su contribución al desarrollo y crecimiento económico.

En este contexto, este documento analiza las medidas de política sectorial por implementar; y destaca los proyectos de inversión que se relacionan con el abastecimiento energético competitivo, con el logro de la seguridad y el acceso universal al suministro energético y con el desarrollo de proyectos energéticos con mínimo impacto ambiental y bajas emisiones de carbono, en un marco de desarrollo sostenible.

2

SITUACIÓN HIDROENERGÉTICA EN EL PERÚ DE HOY

El potencial hidroenergético del Perú es de aproximadamente 98 460 MW, de los cuales son aprovechables 69 445 MW; el valor restante se concentra en áreas protegidas por el Estado y en concesiones eléctricas vigentes; estas cifras corresponden a un estudio del año 2011, a cargo del MINEM y patrocinado por el Banco Mundial.

Asimismo, el citado estudio señala que las cuencas de mayor interés para realizar proyectos hidroenergéticos en la región hidrográfica del Pacífico son Cañete, Santa, Ocoña y Camaná; en la región hidrográfica del Amazonas, las de Madre de Dios, Inambari, Urubamba, Alto Marañón y Alto Huallaga. En el cuadro 2.1 se aprecia el potencial hidroenergético por región hidrográfica, siendo la cuenca del Amazonas la que posee el mayor con el 88%.

La producción de energía eléctrica a nivel nacional ascendió a 45 487 GWh en 2014. El incremento de la producción ha venido de la mano con el ritmo de crecimiento de la economía. Así, la tasa promedio anual fue de 6,5% en el periodo 2004-2014.

CUADRO 2.1
Potencial hidroenergético del Perú por región hidrográfica

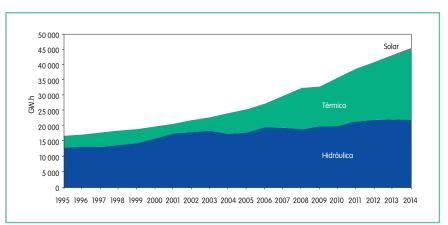
Región hidrográfica	Total (MW)	Excluido (MW)	Aprovechable (MW)
Pacífico	11 402	2 671	8721
Amazonas	86 971	26 345	60 627
Titicaca	87		87
Total	98 460	29 016	69 445

Fuente: Ministerio de Energía y Minas (2011).

Sin embargo, el aumento de la producción eléctrica nacional ha sido liderado por la generación térmica, que alcanzó una tasa de crecimiento promedio anual de 13,1% en el mismo periodo en comparación con la hidráulica, que registró el 2,3%. La energía solar se produce desde el año 2012, y para 2014 alcanzó los 195,4 GWh. La energía eólica llegó a los 250,1 GWh para el mismo año (véase el gráfico 2.1).

GRÁFICO 2.1

Evolución de la producción de energía eléctrica, 1995-2014



Fuente: Ministerio de Energía y Minas (2014).

Por otro lado, la participación de las fuentes hídricas en la producción del mercado eléctrico fue del 54%; ella está relacionada con la variabilidad hidrológica y ha experimentado una sostenida tendencia a la baja desde 2001, año en que llegó a 89,5%. Esto se debe, en parte, al menor crecimiento de la potencia de tecnología hidráulica instalada en el mercado nacional y a la priorización del aprovechamiento de gas natural proveniente de Camisea.

En este sentido, el crecimiento de la participación de fuentes térmicas en la generación ha sustituido equipos de mayor costo de generación. En los años previos a Camisea, el despacho térmico estaba relacionado con unidades con fuente en derivados del petróleo que marginaban en la operación, es decir, abastecían de

electricidad en hora punta o en época de estiaje. Actualmente, las unidades térmicas con ciclo combinado suelen despachar en periodos de hora baja y media sin que esto impacte drásticamente en los costos de operación del sistema y disminuyendo el riesgo hidrológico al suministro de electricidad.

Los embalses de la zona centro-norte del país alcanzaron, para el año 2013, un volumen máximo de 822 millones de m³, y los de la zona sur tuvieron un volumen máximo de 670 millones de m³.

El recurso hídrico utilizado para generar energía eléctrica, de acuerdo con el *Anuario 2013* del MINEM, estuvo disponible en mayor medida en los más importantes embalses de la zona centro-norte del país, como el lago de Junín —que alcanzó un volumen útil máximo de 476 millones de m³ de agua—. Para el caso de la zona sur, es representativa la laguna de Aricota, que registró un volumen máximo de 277 millones de m³ de agua.

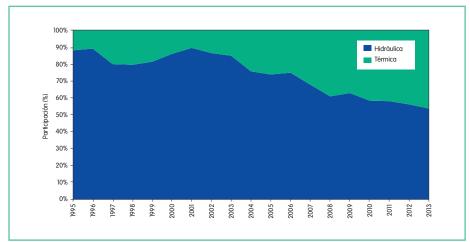
En cuanto a los combustibles, durante el año 2013, según el mismo *Anuario* del MINEM, las centrales térmicas para generar energía eléctrica utilizaron diversos de ellos, entre los que sobresalen: gas natural (3718 millones de m³), diésel 2 (43,7 millones de galones), residual 6 (40,9 millones de galones) y residual 500 (8,6 millones de galones).

En el año 2013, el consumo de gas natural disminuyó un 8,2% en relación con el 2012; este hecho se explica por la entrada en operación de centrales térmicas de ciclo combinado, con mayor producción de las centrales térmicas de ciclo simple. El diésel 2, utilizado para generación, disminuyó en 23,6%.

Por otro lado, en 2013 se utilizaron 2,0 millones de toneladas de bagazo (29,9% mayor al valor registrado el año anterior) y 451 mil de carbón (7,2% más que en el año 2012) (véase el gráfico 2.2).

GRÁFICO 2.2

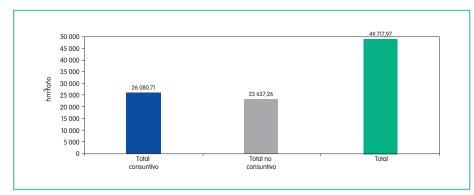
Producción en el mercado eléctrico por tecnología, 1995-2013 (GW. h)



Fuente: Ministerio de Energía y Minas (2014).

La demanda total de agua estimada para el Perú es de 49 717,97 hm³/año, de los que 26 080,71 (52%) corresponden a usos consuntivos y 23 637,26 (48%) a usos no consuntivos. En el Perú existe una gran demanda del recurso hídrico para atender las necesidades agrícolas e hidroenergéticas mediante diversos proyectos de inversión (véase el gráfico 2.3).

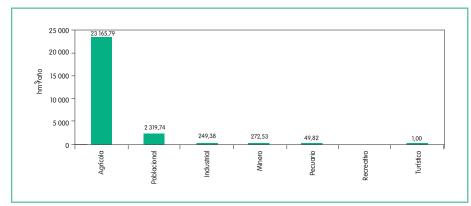
GRÁFICO 2.3Demanda nacional de agua, por tipo de uso



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (2012).

De acuerdo con el documento *Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos del Perú*, del año 2014, se estima lo siguiente: el Perú, país privilegiado por su oferta hídrica, dispone de un volumen anual promedio de 2 046 287 MMC de agua, lo que lo ubica entre los 20 países más ricos del mundo, con 72 510 MMC³/habitante/ año. No obstante, su orografía define tres regiones hidrográficas que desequilibran su distribución espacial: la región del Amazonas concentra el 97,7% del volumen de agua; en ella se asienta el 30% de la población, que produce el 17,6% del PBI; la región del Titicaca contiene el 0,5% del volumen y en ella se ubica el 5% de la población, que produce el 2% del PBI; finalmente, el 1,8% restante se encuentra en la región hidrográfica del Pacífico donde, paradójicamente, se concentra el 65% de la población que produce el 80,4% del PBI (véase el gráfico 2.4).

GRÁFICO 2.4
Demanda nacional de agua, por uso consuntivos



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (2012).

3

MARCO INSTITUCIONAL

Los temas relacionados con el agua y la energía involucran a diferentes sectores del Estado, de los cuales se considera como fundamentales:

La Autoridad Nacional del Agua (ANA)

Es el ente rector y la máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos; así también, es un Organismo Técnico Especializado adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego: formula, planifica y evalúa la política nacional del aprovechamiento de los recursos hídricos. Se encarga de realizar de realizar las acciones necesarias para el aprovechamiento multisectorial y sostenible de los recursos hídricos por cuencas hidrográficas, en el marco de la gestión integrada de tales recursos y de la gestión de la calidad ambiental nacional, para lo cual establece alianzas estratégicas con los gobiernos regionales y locales.

La Ley N° 29338 es la norma principal que regula el uso y gestión de los recursos hídricos, que comprenden el agua superficial, subterránea y continental y los bienes asociados a ellas. Estos recursos se extienden al agua marítima y atmosférica en lo que resulte aplicable la Ley. La ANA formula, planifica, dirige, coordina, ejecuta, supervisa y evalúa la política y estrategia de los recursos hídricos aplicable a todos los niveles de gobierno.

El Ministerio del Ambiente

El MINAM promueve la sostenibilidad ambiental del país conservando, protegiendo, recuperando y asegurando las condiciones ambientales, los ecosistemas y los recursos naturales. Formula, planifica, dirige, coordina, ejecuta, supervisa y evalúa la Política Nacional del Ambiente, aplicable a todos los niveles de gobierno. Asimismo, garantiza el cumplimiento de las normas ambientales, realizando funciones de fiscalización, supervisión, evaluación y control, así como ejerciendo la potestad sancionadora en materia de su competencia y dirigiendo el régimen de fiscalización y control ambiental y el régimen de incentivos previsto por la Ley General del Ambiente (Ley N° 28611). También presta apoyo técnico a los gobiernos regionales y a los gobiernos locales para el adecuado cumplimiento de las funciones transferidas en el marco de la descentralización.

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA)

Es el organismo público técnico especializado, adscrito al MINAM, encargado de la fiscalización ambiental. Se creó en el año 2008 mediante el Decreto Legislativo Nº 1013, que aprueba la Ley de Creación Organización y Funciones del referido ministerio. El OEFA inició sus actividades en julio del 2010, en el subsector de minería.

El Ministerio de Energía y Minas (MINEM)

Es el organismo central y rector del sector Energía y Minas, y forma parte del Poder Ejecutivo. Tiene como finalidad formular y evaluar, en armonía con la política general y los planes del gobierno, las políticas de alcance nacional en materia del desarrollo sostenible de las actividades minero-energéticas. Asimismo, es la autoridad competente en los asuntos ambientales referidos a las actividades minero-energéticas. Tiene como objetivo promover el desarrollo integral de estas actividades, normando, fiscalizando o supervisando, según sea el caso, su cumplimiento, y cautelando el uso racional de los recursos naturales.

El Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN)

Es la institución pública encargada de regular y supervisar que las empresas de los sectores eléctrico, de hidrocarburos y minero cumplan con las disposiciones legales de las actividades que desarrollan de esta manera, contribuye con el desarrollo energético del país y la protección de los intereses de la población.

4

PERSPECTIVA HIDROENERGÉTICA

De acuerdo con el Plan de Energía Nacional 2014-2025, en la siguiente década la producción de energía eléctrica provendrá, en mayor proporción, de la hidroelectricidad, incrementándose también la participación de fuentes renovables no convencionales a través de subastas y en función de los costos competitivos de las tecnologías que utilizan. En el caso de la generación térmica se usarán tecnologías más eficientes que funcionen con gas natural.

El desarrollo de fuentes de generación para la próxima década ya se ha iniciado. En primer lugar, la generación termoeléctrica del nodo energético del sur, con más de 2000 MW, con turbinas en ciclo simple de gas natural y que podrá alcanzar más de 3000 MW en ciclo combinado, consolidará la generación descentralizada en el sur peruano.

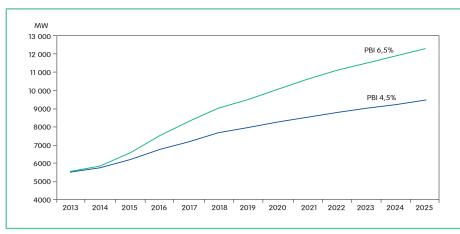
En relación con las fuentes renovables, las nuevas centrales de generación hidroeléctrica se irán incorporando hacia el 2018 (aproximadamente 2000 MW en actual construcción). Adicionalmente, para los años 2020 y 2021 estarán en operación los 1200 MW de generación hidroeléctrica licitados durante 2014. Asimismo, se añadirán recursos renovables no convencionales que elevarán su contribución al 5%, todo lo cual evidencia el compromiso del Estado por desarrollar este tipo de energía.

La demanda de electricidad continuará con la tendencia creciente de los últimos veinte años. Se estima que su crecimiento estará basado principalmente en el desarrollo de los proyectos mineros e industriales y en la facilitación de estas inversiones, así como en el desarrollo de las principales ciudades en las regiones del país. La demanda pasará de los actuales niveles de 5800 MW a un rango entre 9500 MW y 12 300 MW al 2025, según los escenarios de crecimiento del PBI de 4,5% y 6,5%, respectivamente. En los primeros tres años, su crecimiento será mayor y se prevé que alcanzará tasas de 6,6% y luego disminuirá en espera de nuevos proyectos.

En el ámbito de la cobertura eléctrica, los niveles actuales de 91% de electrificación alcanzarán valores de cobertura cercanos al 100% (luego de más de 130 años de su inicio) mediante redes convencionales instaladas en lugares de fácil acceso y sistemas fotovoltaicos *off-grid* (fuera del sistema interconectado) para las poblaciones alejadas (se atenderá, en una primera etapa, a 150 mil viviendas y, en una etapa posterior, hasta 500 mil, según la reciente subasta).

La demanda asociada a este incremento no será significativa en relación con el crecimiento del mercado actualmente atendido; no obstante, será importante contar con una política de acceso a la energía que haga sostenibles las reformas. En el gráfico 2.5 el MEM establece la prospectiva de la máxima demanda de energía entre los años 2014 y 2025.

GRÁFICO 2.5
Proyección de la máxima demanda, 2014-2025



Fuente: Ministerio de Energía y Minas (2014).

5 MIRANDO HACIA EL FUTURO

Es importante enfrentar la amenaza de escasez de agua frente a los requerimientos de cantidades crecientes de energía. Percibir los problemas del agua y de la energía como dos desafios independientes puede ser inconveniente para el medio ambiente y arriesga los avances obtenidos por el desarrollo económico. Si se comprende la dependencia del agua en la producción de energía y de la energía en la producción de servicios de agua, se podrá tratar una amplia gama de problemas que van desde

la gestión de los sistemas de provisión de agua, pasando por la gestión sostenible de infraestructuras hídricas, hasta el diseño de sistemas energéticos eficientes y sostenibles.

Se prevé un uso intensivo de la energía hidroeléctrica del país, porque existe abundante potencial que todavía no es utilizado. En las centrales hidroeléctricas, la mayor parte del agua involucrada no es consumida sino redirigida aguas abajo para otros propósitos, como la irrigación o usos urbanos. En un mundo donde es factible una severa escasez de energía y donde la energía hidrotérmica es variable, la infraestructura hidráulica ejercerá un mayor rol en la provisión de electricidad. El país instalará, a nivel nacional, estaciones hidrométricas que registren las mediciones para uso hidroenergético y ambiental, entre otros.

6

CONSIDERACIONES TEMÁTICAS PRINCIPALES

- La vinculación entre el agua y la energía es evidente y es necesario que estos recursos sean regulados y administrados en conjunto y no separadamente.
- El Perú tiene un potencial hidroenergético de 69 445 MW aprovechable, existiendo un amplio margen para el desarrollo de la actividad hidroenergética.
- En el Perú, la demanda total de agua estimada es de 49 717,97 hm³/año, de los que 26 080,71 hm³/año (52%) corresponden a usos consuntivos y 23 637,26 hm³/año (48%) a usos no consuntivos.
- La región hidrográfica del Amazonas presenta mayor potencial hidroenergético en las cuencas de Madre de Dios, Urubamba, Inambari, Alto Huallaga y Alto Marañón.
- A pesar del desarrollo vertiginoso de la actividad gasífera en el Perú, el agua sigue siendo la fuente que produce el mayor porcentaje de energía para la actividad eléctrica. La energía hidroeléctrica está llamada a ser uno de los grandes protagonistas del futuro, con pronósticos de alcanzar el 65% de esa capacidad de generación en 2027.
- En el Plan Nacional de Recursos Hídricos, elaborado por la ANA, se han establecido lineamientos y medidas para asegurar la disponibilidad del recurso hídrico, en cantidad, calidad y oportunidad, para atender las demandas hidroenergéticas y de otros sectores productivos.
- Promover alianzas estratégicas entre el Estado e inversionistas privados, para realizar el uso sostenible de los recursos hídricos en cuencas hidrográficas, asegurando la disponibilidad hídrica para el uso hidroenergético y de otros sectores productivos.
- Impulsar inversiones para la producción hidroenergética en las cuencas de la Región Hidrográfica del Amazonas, como Madre de Dios, Inambari, Urubamba, Alto Huallaga y Alto Marañón.
- Fiscalizar que la operación de las centrales hidroeléctricas no genere impactos ambientales en los cuerpos naturales de agua.



TEMA 3: AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

- 1. Introducción
- 2. Antecedentes
 - a) Compromisos del VI Foro Mundial del Agua
 - b) Avances en el nivel nacional Compromisos del VI Foro Mundial del Agua
- 3. Agua y seguridad alimentaria y nutricional
 - a) El agua y su relación con la disponibilidad alimentaria
 - b) Acceso a agua para consumo humano
 - c) Agua y estabilidad para la seguridad alimentaria
- 4. Consideraciones temáticas principales

En lo que respecta al tema Agua y Seguridad Alimentaria, el agua es indispensable en cantidad y calidad en los procesos productivos, por lo que se requiere una adecuada gestión y diseño de políticas públicas que logren el acceso a alimentos seguros y nutritivos.

En el Perú se ha logrado diseñar la "Estrategia Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional", la cual tiene como soporte para su ejecución, y de acuerdo con los compromisos asumidos como país, el Plan Nacional del Ambiente, la Estrategia Nacional de Cambio Climático, el Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático y el Plan Nacional de Recursos Hídricos.



1 INTRODUCCIÓN

El agua, fundamental para la erradicación de la pobreza y para la seguridad alimentaria, es un factor determinante en el desarrollo sostenible mundial, pues involucra aspectos sociales, económicos y ambientales. Juega un rol social porque su consumo tiene impacto directo sobre la salud pública, así como un rol económico, al permitir el crecimiento y la reducción de la pobreza, principalmente a través de la mayor disponibilidad alimentaria agrícola, pesquera y acuícola. De la misma forma, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), a escala mundial la agricultura es el sector económico en el que la escasez de agua tiene más relevancia: es responsable del 70% de las extracciones

de agua dulce y de más del 90% de su uso consuntivo. ² Bajo la presión conjunta del crecimiento de la población y de los cambios en la dieta, el consumo de alimentos está aumentando en casi todas las regiones del mundo, por lo que se espera que para el año 2050 sea necesario producir un billón de toneladas de cereal y doscientos millones de toneladas de carne más al año. En ese sentido, las políticas de agua y de seguridad alimentaria y nutricional confluyen en garantizar la disponibilidad de alimentos de origen agropecuario e hidrobiológicos y asegurar el consumo adecuado de alimentos inocuos.

Este capítulo contiene los avances logrados por el país sobre los compromisos asumidos en el VI Foro Mundial del Agua, así como la revisión de los contenidos de la Estrategia Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional 2013-2021, aprobada mediante Decreto Supremo N° 021-2013-MINAGRI, norma planteada desde una mirada de la disponibilidad de alimentos, del uso de agua segura y de la estabilidad de la seguridad alimentaria y nutricional.

2 ANTECEDENTES

a) Compromisos del VI Foro Mundial del Agua

Las delegaciones reunidas en Marsella, Francia, en marzo del 2012, asumieron los siguientes compromisos en relación con el agua y la seguridad alimentaria:

- 1. El agua es crucial para la agricultura, el desarrollo rural, la industria alimentaria y la nutrición: no puede haber seguridad alimentaria sin agua. Por consiguiente, las políticas de agua y de seguridad alimentaria deben estar integradas para garantizar el uso eficaz y la protección del agua.
- 2. Se debe garantizar que las políticas de recursos hídricos y de seguridad alimentaria respondan a las necesidades de las poblaciones más vulnerables y, en concreto, de las comunidades locales, la agricultura familiar, las mujeres y los pueblos autóctonos. Hay que promover la gestión del agua y de los suelos para limitar la erosión, la degradación de las tierras y la contaminación del agua, con vistas a aumentar la eficacia de la filial alimentaria "de la horquilla al tenedor".

b) Avances en el nivel nacional – Compromisos del VI Foro Mundial del Agua

En la tabla 3.1 se presentan los compromisos del VI Foro Mundial del Agua y los avances a nivel nacional en políticas e instrumentos de políticas.

TABLA 3.1
Compromisos del VI Foro Mundial del Agua

Compromisos del VI Foro Mundial del Agua	Avances a nivel nacional - Políticas e instrumentos de políticas
Las políticas de agua y de seguridad alimentaria deben estar integradas.	 Acuerdo Nacional de Política de Estado sobre los Recursos Hídricos, Política de Estado 33 Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos Estrategia Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional 2013-2021
Frente al cambio climático, las soluciones implican la adopción de enfoques innovadores que tengan en cuenta la disponibilidad, calidad del agua, de los suelos y tierras, así como la capacidad institucional de los actores implicados. Las políticas de agua y de seguridad alimentaria deben responder a las necesidades de los más vulnerables (comunidades locales, agricultura familiar, mujeres y pueblos autóctonos).	 Estrategia Nacional de Cambio Climático Plan de Acción de Adaptación y Mitigación frente al Cambio Climático Plan de Gestión de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agrario 2012-2021 (PLANGRACC-A) Plan Nacional de Recursos Hídricos Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos Sistema Nacional de Vigilancia de la Gestión de la Calidad del Agua para Consumo Humano Política Nacional de la Calidad del Agua para Consumo Humano Plan Nacional de Inversiones del Sector Saneamiento 2014-2021: Implementación de las plantas de tratamiento de agua residuales (PTAR) y mejoramiento de la calidad de agua de los cuerpos naturales Política y Estrategia de Agricultura Familiar
Debe promoverse la gestión del agua y suelos para limitar la erosión, la degradación de tierras y contaminación del agua, con vistas a aumentar la eficacia de la filial alimentaria "de la horquilla al tenedor".	 Instalación de Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca en seis cuencas piloto* Planes de Gestión de Recursos Hídricos en las Cuencas Actualización de la naturaleza de la Comisión Nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequía
Las soluciones incluyen tecnologías y prácticas que favorecen el almacenamiento y el ahorro de agua; evitan pérdidas de agua y de alimentos; permiten reutilizar las aguas residuales; posibilitan la intensificación de cultivos de variedades vegetales y la participación de los actores y productores en las políticas del agua.	 Plan Nacional de Recursos Hídricos (capítulo de Aguas Residuales y de Cultura de Agua) Política y Estrategia Nacional de Riego Política de Reconversión Productiva en los Lineamientos de Política Agraria

^{*} Tumbes, Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Chancay-Huaral, Quilca-Chili y Caplina-Locumba.

3 AGUA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL

Respecto de la definición de las políticas de Estado, el Acuerdo Nacional juega un papel importante en la reducción de la pobreza y las brechas sociales, así como en la seguridad alimentaria y en el manejo de recursos claves como el agua, el suelo y los recursos forestales. Es así que, mediante la Décimo Quinta Política de Estado, el país se compromete a establecer una política de promoción de la seguridad alimentaria y nutricional.

² FAO (2003). Informe sobre temas hídricos n.º 38: "Afrontar la escasez de agua: Un marco de acción para la agricultura y la seguridad alimentaria". Roma: FAO.

En virtud de ello, en 2012³ se declara de interés nacional y necesidad pública la seguridad alimentaria y nutricional de la población nacional, y se formula la Estrategia Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (ENSAN) 2013-2021, aprobada en diciembre del 2013, en el marco de la Comisión Multisectorial de Seguridad Alimentaria y Nutricional (COMSAN). La ENSAN adopta una definición propia⁴ y establece como sus componentes: i) la disponibilidad, ii) el acceso, iii) la utilización, iv) la estabilidad y v) la institucionalidad.

a) El agua y su relación con la disponibilidad alimentaria

La disponibilidad de agua en cantidad y calidad adecuadas es indispensable para la vida y el desarrollo de la actividad económica. La disponibilidad hídrica en el Perú se estima en 1 935 621 hm³ y se distribuye en tres regiones hidrográficas, como se observa en el cuadro 3.1.

CUADRO 3.1
Disponibilidad del recurso hídrico en el Perú según regiones hidrográficas

Región hidrográfica	Superficie (km²)	Población*		Recursos hídricos (hm³)	
	(KM²)	Habitantes	%	Total	%
Pacífico	278 480	18 801 417	63	34 136	1,76
Amazonas	957 820	10 018 789	33	1 895 226	97,91
Titicaca	48 910	1 246 975	4	6 259	0,32
Total	1 285 210	30 067 181	100	1 935 621	100

* Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Proyección de la población al año 2012. Fuente: Plan Nacional de Recursos Hídricos del Perú - Autoridad Nacional del Agua (ANA). Elaboración: MINAGRI/DVPA/DGPA.

De los diversos usos del agua, el agropecuario es el principal; utiliza, aproximadamente, el 80% del total disponible. Sin embargo, del total de la superficie agrícola, que asciende a 7,1 millones de hectáreas, el área bajo riego representa 2,6 millones de hectáreas (36,2%) y 4,5 millones están bajo condiciones de secano (63,8% del total). ⁵ Por esta razón, y dado el valor sociocultural, económico y ambiental del agua, su uso eficiente debe basarse en la gestión integrada y en el equilibrio entre estos factores. Así, la Política y la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, así como el Plan Nacional de Recursos Hídricos y la Estrategia Nacional de Seguridad

Alimentaria y Nutricional confluyen para garantizar la disponibilidad de alimentos de origen agropecuario e hidrobiológicos, inocuos y nutritivos, con un nivel de producción adecuado.

Por otra parte, el agua es también fuente de provisión de alimentos hidrobiológicos. Sin embargo, en el Perú la actividad pesquera destina menos de la tercera parte de la extracción total de recursos hidrobiológicos al consumo humano directo; la gran mayoría está dirigida a la transformación industrial. La actividad pesquera en la Amazonía peruana se concentra en la captura de peces silvestres que dependen de su reproducción natural en ríos y lagos. Sin embargo, uno de los problemas ambientales más importantes es el deterioro de la calidad de sus aguas, lo que ha reducido la captura de las principales especies como el paiche, la gamitana, el zúngaro dorado y la doncella. En ese sentido, la ENSAN 2013-2021 plantea como objetivo específico, asociado a la dimensión de disponibilidad: "Garantizar la disponibilidad en cantidades suficientes de alimentos de origen agropecuario e hidrobiológico, inocuos y nutritivos con un nivel de producción adecuado". Este objetivo se ve acompañado de estrategias como:

- i. Promover el empleo de prácticas de conservación y uso sostenible de los recursos naturales (agua, suelo, biomasa pesquera y biodiversidad).
- ii. Aumentar y diversificar la oferta de alimentos de origen agrario y pesquero.

b) Acceso al agua para consumo humano

El limitado acceso al agua segura y saneamiento lleva a un inadecuado consumo de alimentos inocuos y nutritivos, lo que termina impactando en el grado de desnutrición en niños menores de 5 años, así como en los índices de enfermedades asociadas, como las enfermedades diarreicas. A nivel nacional, entre 2000 y 2013 la proporción de hogares que accedió a aqua segura se ha incrementado, al pasar del 72,3% al 79,9%. No obstante este significativo crecimiento, de acuerdo con las metas establecidas en el Plan Nacional de Saneamiento 2006-2015, se espera que, al 2015, el 82% de la población acceda al aqua potable. Asimismo, si bien se conoce que la calidad del agua para consumo humano es de vital importancia para proteger la salud de la población, aún parte de ella no tiene acceso a los servicios adecuados. En 2013, el 14% de los hogares que no acceden a agua segura beben agua de río/acequia; el 12%, agua de pozos; el 11%, de manantial; el 7%, de camión cisterna; y el 50% restante, aqua embotellada y otras. Por otro lado, la cobertura⁶ de aqua potable y de alcantarillado de las cincuenta Entidades Prestadoras de Servicios (EPS) se ha incrementado significativamente. A pesar de esto, el estado de la infraestructura en saneamiento rural (alcantarillado y letrinas) es regular y en muchos casos inadecuado.

³ Decreto Supremo N° 102-2012-PCM.

Seguridad alimentaria y nutricional es el acceso físico, económico y sociocultural de todas las personas, en todo momento, a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos, de manera que puedan ser utilizados adecuadamente para satisfacer sus necesidades nutricionales, a fin de llevar una vida activa y sana.

⁵ IV CENAGRO (Censo Nacional Agropecuario) 2012.

Las coberturas se calculan como el cociente de la población servida de agua o de alcantarillado, según corresponda, y la población de ámbito de administración (Fuente: *La EPS y su desarrollo*, 2013, p. 18).

Solo alrededor del 20% de las aguas residuales se trata. En virtud de ello, la ENSAN 2013-2021 plantea como objetivo específico, asociado a la dimensión de utilización: "Asegurar el consumo adecuado de alimentos inocuos y nutritivos, respetando los hábitos alimenticios y la interculturalidad de cada región". Este objetivo se ve acompañado de estrategias como:

- Asegurar servicios de agua segura y saneamiento integral: educación sanitaria, infraestructura y gestión.
- Fortalecer la provisión de servicios de salud en los tres niveles de gobierno priorizando zonas vulnerables, con énfasis en atención a la malnutrición y otras enfermedades conexas.

c) Agua y estabilidad para la seguridad alimentaria

El cambio climático, definido como "cualquier cambio en el clima a través del tiempo que sea producto de la variación natural o resultado de la actividad humana", se manifiesta principalmente a través de las sequias, inundaciones, incendios forestales, heladas y friajes, así como favorece la propagación de plagas, lo cual repercute negativamente en la actividad agropecuaria y, por ende, en la estabilidad de la seguridad alimentaria y nutricional. Por esta razón, la ENSAN 2013-2021 plantea como objetivo específico, asociado a la dimensión de estabilidad: "Garantizar medidas de adaptación a manifestaciones del cambio climático y prevención y contingencias frente a eventos como plagas y enfermedades, factores de mercado, situaciones de conflicto y otras que pudieran generar crisis de inseguridad alimentaria". Asimismo, acompañarán a este objetivo algunas estrategias, de las que destacan:

- Fortalecer las capacidades institucionales de planeamiento, prevención y manejo de situaciones de crisis de inseguridad alimentaria a nivel nacional, regional y local
- ii. Desarrollar un sistema de vigilancia ante crisis de seguridad alimentaria frente a manifestaciones del cambio climático y eventos como plagas y enfermedades, factores de mercado, situaciones de conflicto y otros que pudieran generar este tipo de crisis.

Asimismo, el Perú elaboró el Estudio Nacional de Huella Hídrica para el Sector Agropecuario, con el apoyo de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE). Este indicador geográfico y temporal permitirá estimar la eficiencia en el uso del agua para los quince productos de mayor relevancia por su volumen de producción, su aporte nutricional y los flujos de agua virtual interno y externo del país.

7 IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).

En este proceso se busca relacionar la seguridad hídrica y la seguridad alimentaria a través de la gestión de los recursos hídricos, la economía, el medio ambiente y el desarrollo de reformas institucionales e instrumentos económicos que permitan el diseño de políticas públicas eficientes y efectivas.

4

CONSIDERACIONES TEMÁTICAS PRINCIPALES

- La Estrategia Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional 2013-2021 afianza una de las políticas de Estado más importantes, que contiene estrategias para el manejo del agua, desde una perspectiva de la disponibilidad, el acceso, el uso y la estabilidad de alimentos inocuos y nutritivos, con el fin de garantizar la seguridad alimentaria y nutricional de la población peruana.
- Algunos instrumentos que permiten implementar la Estrategia Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional recaen en la Política Nacional Ambiental; la Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento, que crea y pone en funcionamiento el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos; la Política y la Estrategia, así como el Plan Nacional de Recursos Hídricos; la Estrategia Nacional de Cambio Climático y el Plan de Gestión de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático; además de instrumentos fundamentales relacionados con la calidad del agua, como el Sistema y la Política Nacional de Calidad del Agua para Consumo Humano.



TEMA 4: ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y MANEJO DE RIESGOS

- 1. Introducción
- Avances de la gestión de los recursos hídricos ante el VI Foro Mundial del Agua (Marsella 2012)
 - a) Políticas de gestión de los recursos hídricos
 - b) Instrumentos de gestión de los recursos hídricos
 - c) Experiencias relacionadas con los recursos hídricos y la adaptación al cambio climático y gestión de riesgos en nuestro país
- 3. Tendencias del cambio climático e impactos sobre los recursos hídricos
 - a) Tendencias del cambio climático en el Perú
 - b) Impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos en cuencas hidrográficas
- 4. Consideraciones temáticas principales

Se informa sobre las principales políticas, estrategias e instrumentos de gestión, así como las principales experiencias relacionadas con los recursos hídricos y la adaptación al Cambio Climático y Gestión de Riesgos desarrollados desde el VI Foro Mundial del Agua (2012). Se describen las tendencias históricas, escenarios futuros del clima, los eventos extremos asociados con el Cambio Climático en el Perú e impactos sobre recursos hídricos en cuencas hidrográficas, en particular en la disponibilidad hídrica en cantidad, calidad y oportunidad, vulnerabilidad en los sectores, incluyendo las pérdidas y daños, identificando cambios en los patrones de lluvia y alteración en la disponibilidad hídrica en cuencas.



OLOTION DE MILOCOO

1 INTRODUCCIÓN

El Perú muestra gran diversidad de fuentes de agua: glaciares, humedales, ríos, acuíferos, lagos, lagunas, entre otras. Estos cuerpos de agua contribuyen a la regulación del clima, característica que, junto con otros aspectos geográficos de nuestro país, permiten que en la Amazonía el agua sea un recurso abundante, con escasez en la costa y por épocas en la sierra. Sin embargo, al igual que en otros países, se está llegando a límites de escasez y están surgiendo diferencias por el uso de recursos hídricos tanto en el ámbito de las regiones como en el de los sectores productivos y las zonas rurales y urbanas. Por estas razones, el uso sostenible del agua, la minimización de su contaminación y la conservación y protección de las principales fuentes de agua dulce son acciones necesarias para salvaguardar su disponibilidad, más aún

si consideramos los actuales y potenciales riesgos de desastres en un contexto de cambio climático y su impacto directo en el ciclo hidrológico, tópicos que se destacan en este capítulo.

AVANCES DE LA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS ANTE EL VI FORO MUNDIAL DEL AGUA (MARSELLA 2012)

A continuación se mencionan las principales políticas, estrategias e instrumentos de gestión desarrollados desde el VI Foro Mundial del Agua (2012), principalmente relacionados con la adaptación al cambio climático y gestión de riesgos.

a) Políticas de gestión de recursos hídricos

- i. Política de Estado 33 sobre los Recursos Hídricos: Reconoce el compromiso de cuidar el agua como patrimonio de la nación y el derecho fundamental de la persona humana al acceso al agua potable, imprescindible para la vida y el desarrollo de las actuales y futuras generaciones. Promueve, entre otros aspectos, una cultura del agua que eleve la conciencia ciudadana sobre el cambio climático y haga más eficaz y eficiente la gestión del Estado.
- ii. Política de Estado 32 sobre la Gestión del Riesgo de Desastres: Reconoce el compromiso de promover la gestión del riesgo de desastres para proteger la vida, la salud e integridad de las personas, el patrimonio público y privado, promoviendo y velando por ubicar a la población en zonas de mayor seguridad, reduciendo las vulnerabilidades con equidad e inclusión, bajo un enfoque de procesos que comprenda la estimación y reducción del riesgo, la respuesta ante emergencias y desastres, así como la reconstrucción.
- iii. Plan Bicentenario "El Perú hacia el 2021": Contiene políticas nacionales de desarrollo hacia el 2021. Resalta la importancia de recursos hídricos como parte del objetivo que exige fortalecer la acción del Estado, los actores económicos y la ciudadanía en general, orientada a asegurar la gestión de recursos naturales para su conservación y aprovechamiento con un enfoque ecosistémico, la gestión de la calidad ambiental y la realización de actividades socioeconómicas que introduzcan criterios de competitividad.

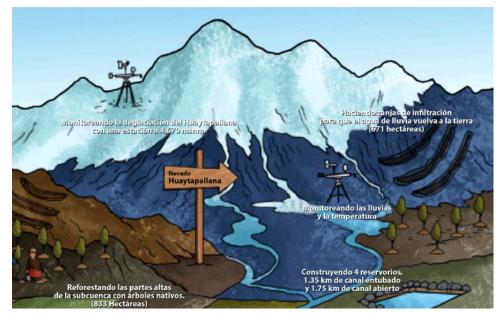
b) Instrumentos de gestión de recursos hídricos

 i. Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (Política 5): Permitirá desarrollar convenientemente la planificación en torno de la gestión del recurso hídrico que conduzca a reducir la vulnerabilidad de la población y las actividades económicas que se desarrollen, además de proteger los ecosistemas acuáticos ante impactos del cambio climático. Busca articular políticas, normas y procesos de planeamiento que permitan la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo de desastres de recursos hídricos, bajo el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (SINAGERD); para ello, promueve medidas y mecanismos de adaptación en la oferta, demanda y usos de los recursos hídricos ante los impactos actuales y futuros del cambio climático y los riesgos de desastres. La Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos fue aprobada por el Consejo Directivo de la Autoridad Nacional del Agua en su sesión extraordinaria del 4 de noviembre del 2014.

- ii. La Estrategia Nacional y Estrategias Regionales ante el Cambio Climático (ENCC): Al año 2015 se cuenta con una propuesta de actualización de la ENCC aprobada en 2003, que está estructurada de acuerdo con la Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública al 2021. Busca orientar y promover las acciones nacionales referentes al cambio climático, suministrando los lineamientos necesarios para que los sectores, regiones e instituciones públicas en general las implementen a través de sus planes de acción.
- iii. Estrategias Regionales ante el Cambio Climático (ERCC): A escala regional, debe destacarse el diseño e implementación de las ERCC conforme al mandato de la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales (Ley N° 27867, 2002), mediante las cuales se busca orientar el desarrollo de acciones estratégicas para la protección y conservación de los recursos hídricos en un contexto de cambio climático utilizando el enfoque de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, la Adaptación Basada en Ecosistemas y la Gestión de Riesgos de Desastres. En ellas destaca el análisis de los impactos actuales y futuros del cambio climático en la disponibilidad hídrica, la identificación de cuencas hidrográficas sensibles, la priorización de acciones y la generación de estrategias y mecanismos de adaptación.
- iv. El Plan Nacional de Gestión del Riesgo y Adaptación a los Efectos Adversos del Cambio Climático en el Sector Agrario para el periodo 2012-2021 (PLANGRACC):
 Planifica una base de actividades de prevención de desastres, reducción de la vulnerabilidad, evaluación de impactos y desarrollo de medidas de adaptación al cambio climático en el sector agrario, considerando su vinculación con los recursos hídricos.
- v. El Plan Nacional de Recursos Hídricos: El 4 de noviembre del 2014 fue aprobado el documento Plan Nacional de Recursos Hídricos por sesión extraordinaria del Consejo Directivo de la ANA. Luego, mediante norma legal se establece como una herramienta de planificación que posibilite el uso armonioso y coordinado del recurso hídrico en el país, de modo que contribuya a la gestión sostenible, integrada, descentralizada, participativa y sostenible de

- este vital recurso natural; se considera el agua como un elemento clave para la implementación de políticas nacionales y sectoriales bajo las condiciones de un desarrollo sostenible, con inclusión social e incremento de la calidad de vida de la población, lo que incluye acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.
- vi. El Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (PLANAGERD 2014-2021): Principal instrumento del SINAGERD, integra procesos de estimación, prevención, reducción del riesgo de desastres, preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción, y tiene por objeto establecer líneas estratégicas, objetivos, acciones, procesos y protocolos de carácter plurianual. Los objetivos estratégicos de este Plan se relacionan con la gestión del riesgo de desastres por exposición a eventos extremos, algunos de los cuales giran en torno a los recursos hídricos.
- vii. El Programa por Resultados 068 (PpR 068): Busca contribuir a la reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencia por desastre, bajo la rectoría de la Presidencia del Consejo de Ministros. Está orientado a reducir la erosión en las partes altas y la colmatación de los cauces en la parte media y baja de la cuenca, con el fin de proteger las riberas de los ríos y evitar las inundaciones.
- Experiencias relacionadas con la gestión de recursos hídricos y la adaptación al cambio climático y gestión de riesgos en nuestro país
 - i. El Proyecto de Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales Proyecto PRAA Perú: Ejecutado entre los años 2011 y 2014 en tres zonas priorizadas: el distrito de Santa Teresa, en el Cusco; la subcuenca del río Shullcas, en Junín; y los ecosistemas de Páramos, en Piura. Su objetivo ha sido reforzar la resiliencia de los ecosistemas y economías locales ante los impactos del retroceso glaciar en los Andes tropicales, a través de la implementación de actividades piloto que muestren los costos y beneficios de la adaptación al cambio climático. Se consideraron como objetivos específicos integrar efectivamente las implicancias del retroceso glaciar en la planificación y proyectos de desarrollo local y sectorial, y generar datos de la dinámica de los glaciares. La figura 4.1, que aparece a continuación, es una síntesis que muestra las medidas de adaptación al cambio climático implementadas en el marco del Proyecto PRAA Perú, donde una de sus zonas de intervención es la subcuenca de Shullcas (Huancayo).

FIGURA 4.1
Medidas de adaptación al cambio climático



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI (2012). Centro de Predicción Numérica (CPN).

- ii. El Proyecto de Implementación de Medidas de Adaptación al Cambio Climático— Proyecto IMACC: Ha contribuido, entre 2012 y el 2014, al fortalecimiento de las capacidades e implementación de medidas de adaptación al cambio climático en las cuencas del Alto Mayo, en la región San Martín, y en la subcuenca de Quillcayhuanca, en la región Áncash.
- iii. El Programa de Desarrollo Económico Sostenible y Gestión Estratégica de los Recursos Naturales en las Regiones de Apurímac, Ayacucho, Huancavelica, Junín y Pasco – PRODERN II: Con un periodo de ejecución de 2013 a 2018, el Programa tiene como objetivo general contribuir a reducir el nivel de pobreza de las regiones consideradas en su ámbito, conservando y aprovechando sosteniblemente los recursos naturales y tomando en cuenta las necesidades de las generaciones futuras. Entre sus acciones destaca su contribución al diseño del esquema de Retribución por Servicios Ambientales Hidrológicos para la Cuenca del Río Ica y de la Cabecera de Cuenca del Río Pampas.
- iv. El Proyecto Adaptación Basada en Ecosistemas Proyecto EbA Montañas: Se ejecuta entre 2012 y 2015 teniendo como zona piloto la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas para la implementación de medidas de adaptación basada en ecosistemas. Se busca reducir la vulnerabilidad de las poblaciones e incrementar la capacidad de resiliencia integrando el manejo sostenible, la conservación y restauración de ecosistemas para proveer servicios que permiten a las personas adaptarse a los impactos del cambio climático; para esto se incluye la rehabilitación de infraestructura hídrica, así como la restauración de humedales y pastizales.

- v. El Proyecto Glaciares 513: Mediante este Proyecto, durante los años 2011 y 2014 se contribuyó a mitigar los impactos producidos por el cambio climático y el retroceso de los nevados en las subcuencas de Chucchún (Carhuaz), Áncash, y en Santa Teresa, en Cusco, y así se contribuyó a obtener un mapa de riesgos, conocer la vulnerabilidad y diseñar un sistema de alerta temprana y de prevención ante posibles deslizamientos en las zonas mencionadas.
- vi. El Proyecto Promoviendo el Manejo Sostenible de la Tierra en Apurímac Proyecto MST: Se ejecutó durante los años 2010-2014 y tuvo como objetivo principal el manejo sostenible de la tierra asociado al manejo sostenible del agua y la agrobiodiversidad para contribuir a los esfuerzos de la adaptación al cambio climático y apoyar el desarrollo nacional, regional y local, para beneficiar directamente a cerca de 2500 familias situadas en tres provincias, 12 distritos y 23 comunidades de Apurímac.
- vii. Proyecto de Inversión Pública y Adaptación al Cambio Climático Proyecto IPACC: Ha sido ejecutado en las regiones de Cusco y Piura desde noviembre del 2011 y ha durado tres años. Buscó contribuir a que los tomadores de decisiones políticas y técnicas relevantes, a nivel nacional y regional, conozcan los posibles costos y beneficios del impacto del cambio climático en sectores tales como Turismo, Agricultura, Transporte y Energía, con el fin de orientar las inversiones públicas mediante criterios de adaptación al cambio climático y reducción de riesgos asociados a fenómenos climáticos.
- viii. Mecanismo para incorporar en el Estudio Tarifario de las Empresas Prestadoras de Servicios (EPS), Planes de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático (PMACC): Este Mecanismo ha sido desarrollado a través de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) con base en la Guía PMACC, elaborada por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Busca que las EPS incorporen los PMACC como parte de los Planes Maestros Optimizados. Esta iniciativa ha sido desarrollada a nivel nacional, y actualmente se cuenta con 50 EPS en el país, que benefician a aproximadamente 17,5 millones de personas que viven en zonas urbanas. Ha contribuido a la promulgación de la Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento, Ley N° 30045 y su Reglamento. Busca ser financiada a través de la tarifa del servicio de agua potable y alcantarillado, así como con más aportes de otros actores de la cuenca, relacionados con el recurso hídrico.

3

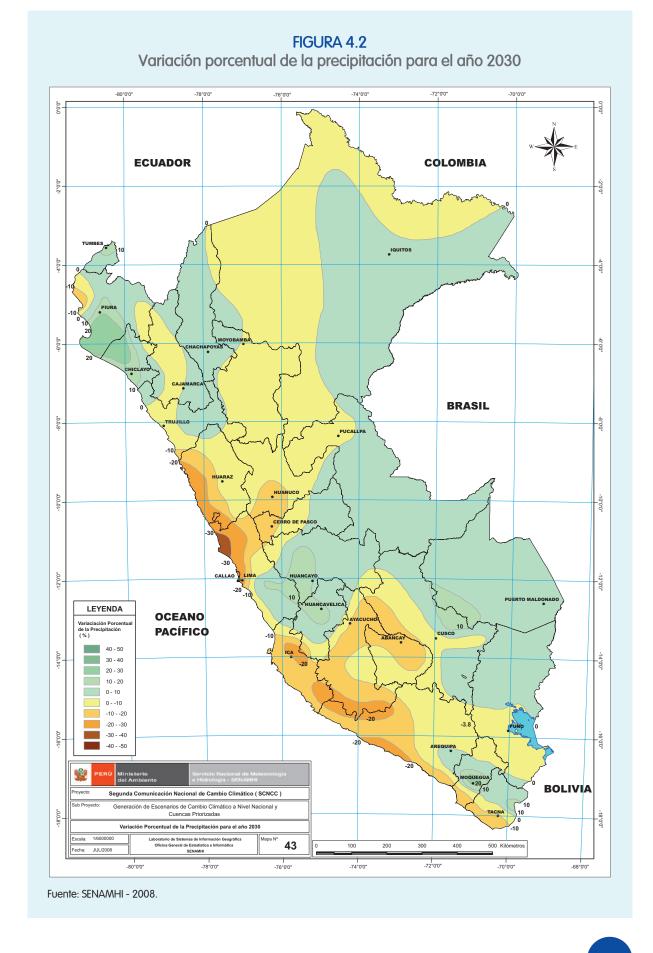
TENDENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO E IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS HÍDRICOS

a) Tendencias del cambio climático en el Perú

- i. Tendencias históricas del clima: La primera evaluación desarrollada por el SENAMHI a nivel nacional fue el análisis de las tendencias de las precipitaciones y las temperaturas máximas y mínimas en los últimos 42 años. Las variaciones del clima y los eventos extremos que el Perú exhibe de un año a otro están modulados, en gran medida, por la presencia de El Niño/Oscilación Sur (ENOS). Esta evaluación señala también que la precipitación total anual ha mostrado incrementos marcados en la costa norte, mientras que la selva norte ha presentado disminuciones desde la década de 1960 hasta fines del siglo pasado. A estas tendencias debe sumársele el crecimiento desordenado de las ciudades, la degradación de los ecosistemas proveedores de agua y la variabilidad climática, que son factores que determinan el nivel de estrés hídrico en las ciudades del país.
- Eventos extremos asociados al cambio climático: Peligros en áreas glaciares, sequías, inundaciones, deslizamientos, aluviones, Fenómeno El Niño, entre otros.
- iii. Variabilidad climática y cambio climático en los Andes: Acorde con los estudios sobre extremos meteorológicos de lluvia y temperaturas en el valle del Mantaro, se está presentando un incremento significativo en el número de días calientes, la duración de los periodos calientes y el rango térmico diurno (diferencia entre las temperaturas máxima y mínima del aire); el año 2010 ha sido el que mayor número de días cálidos ha tenido en los 90 años de información. En el caso de bajas temperaturas, desde la década de 1960 se está presentando un inicio más temprano de la temporada de heladas (temperaturas menores o iguales a 0 °C), en algunos casos durante la época de máximas precipitaciones (diciembre a marzo). Por otro lado, se ha encontrado que las heladas están influenciadas por eventos climáticos tipo El Niño/La Niña, y se ha incrementado la intensidad de las heladas extremas en situaciones de La Niña durante el periodo septiembre-abril. Por el contrario, en el caso de El Niño la intensidad se atenúa significativamente, en especial durante el periodo junio-agosto.
- iv. Variabilidad climática y cambio climático en la cuenca amazónica: En materia de temperatura, las observaciones muestran un calentamiento en la región tropical de América del Sur del orden de 1,5 °C durante el último siglo. Esta tendencia es coherente con lo observado en la Amazonía peruana durante el periodo de 1965 al presente. En lo que atañe a las precipitaciones, sin embargo, las tendencias son muy sensibles al periodo de tiempo

analizado. No obstante, recientes estudios muestran una disminución de las precipitaciones desde 1970. Esta disminución ha sido más intensa en el suroeste de la cuenca amazónica (Amazonía de Bolivia y Perú), donde se observa una fuerte disminución de los caudales de estiaje desde la década de 1970. En relación con esto, en las últimas décadas se han presentado sequías más frecuentes y más severas. Por otro lado, la frecuencia de lluvias intensas también se ha incrementado en la región amazónica durante los últimos años. Como resultado, la cuenca amazónica viene sufriendo una mayor frecuencia de eventos extremos: solo entre los años 2005 y 2012 se han observado dos sequías históricas y tres inundaciones catastróficas. En efecto, los estudios anteriormente mencionados muestran que las sequías extremas están principalmente asociadas a condiciones cálidas de la temperatura superficial del mar del océano Atlántico tropical, mientras que las fuertes inundaciones son asociadas a eventos La Niña y a condiciones más frías de lo normal en el océano Atlántico tropical sur.

Escenarios futuros del clima: Respecto de las precipitaciones, entre 2020 y 2030 no se evidencian grandes cambios en su distribución espacial, la cual sería muy similar a la climatología actual. Hacia 2030, las precipitaciones anuales mostrarían deficiencias, mayormente en la sierra, entre -10% y -20%, y en la selva norte y central (selva alta), de hasta –10%. Los incrementos más importantes se presentarían en la costa norte y selva sur, y serían de entre +10% a +20%. A nivel estacional, se presentarían irregularidades en el comportamiento de las lluvias, siendo significativas las deficiencias en gran parte del país en la estación de verano, mientras en otoño las lluvias se presentarían por encima de sus valores normales. En invierno y primavera habría una alternancia de incrementos y deficiencias en la distribución espacial, entre -30% y +20% sobre sus promedios. Las precipitaciones extremas máximas para 2030 tenderían a la disminución en gran parte del país, y solo en forma localizada se incrementarían con respecto a los valores actuales. Por otro lado, los resultados a 2030 para las temperaturas máximas indican que la mayor variación sería de +1,6 °C en regiones altoandinas y selva norte, mientras que en la costa central/sur y la selva sur no presentaría mayor variación con relación a la climatología actual, referenciada entre 1971 y 2000 (véase la figura 4.2).



b) Impactos del cambio climático sobre recursos hídricos en cuencas hidrográficas

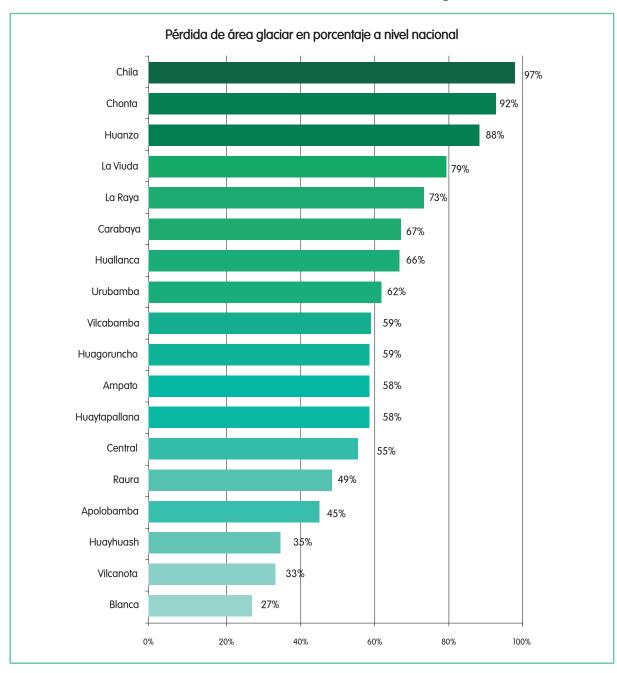
i. Disponibilidad hídrica en cantidad, calidad y oportunidad, y vulnerabilidad en los sectores: La oferta hídrica del país proviene de tres regiones hidrográficas: la región hidrográfica del Pacífico, la región hidrográfica del Titicaca y la región hidrográfica del Amazonas. Esta última brinda la mayor oferta, con un volumen de 1 895 226 millones de m³, lo que equivale al 97,9% del volumen total; por su parte, la región hidrográfica del Pacífico proporciona el 1,7%, con 34 136 millones de m³; y la región hidrográfica del Titicaca proporciona el 0,3%, con 6259 millones de m³. Si bien las regiones hidrográficas del Amazonas y el Titicaca abastecen de aguas superficiales, en el caso de la región hidrográfica del Pacífico, 2849 millones de m³ provienen de aguas subterráneas.

La costa es la región geográfica que viene atravesando mayores problemas de disponibilidad hídrica. La concentración de la mayor población del país y las actividades económicas desarrolladas en esta región hacen que la demanda de agua mantenga la tendencia creciente y, probablemente, esta situación continúe, justo en la región hidrográfica donde la disponibilidad y el abastecimiento son escasos. Asimismo, más allá del crecimiento poblacional con una distribución inequitativa y la creciente competencia por el acceso al recurso, que conlleva la sobreexplotación de las cuencas y los acuíferos, la disponibilidad del agua se ve afectada también por la irregularidad de las precipitaciones. En las cuencas que se alimentan de los glaciares, el proceso de deshielo incrementa la disponibilidad del agua al inicio, pero luego se reduce (véase el gráfico 4.1).

Se suma a la escasez del agua la deficiente gestión del recurso. En la costa, región desértica y de suelos áridos, la forma predominante de riego es por inundación. Por ejemplo, en la cuenca Chancay-Lambayeque la ANA (ANA 2008) estima que más del 50% del área agrícola está afectada por salinidad, debido principalmente a los deficientes sistemas de drenaje y el excesivo monocultivo de arroz y caña de azúcar. En esta región existe inadecuada infraestructura hidráulica y mantenimiento de los sistemas de riego, lo que aumenta el uso ineficiente. Alrededor del 90% de las derivaciones no cuentan con infraestructura de concreto y no están protegidas contra la erosión, lo que ocasiona pérdida durante la conducción de las aguas. En general, el 65% del agua para la agricultura se pierde por las deficientes condiciones de los sistemas de riego y gestión del agua, según el MEF. En tanto, en la sierra la forma predominante de riego es también por inundación; debido a la inclinación del relieve, se produce una alta pérdida de suelos por escorrentía superficial.

GRÁFICO 4.1

Retroceso de la cobertura de la superficie glaciar (km²) de las cordilleras nevadas en el Perú, entre 1970-2014. Promedio nacional de retroceso glaciar: 42.64%.



Fuente: ANA - Inventario Nacional de Glaciares y Lagunas Altoandinas (2014)

Los impactos del cambio climático potenciarán los problemas que enfrenta el país para abastecer de agua potable a las ciudades; principalmente se incrementarán los riesgos de desastres, y esto coloca a las EPS en una situación muy vulnerable. Debe destacarse también que si la demanda de energía eléctrica creciera en un 19% en relación con la demanda de energía total al año 2035, la producción de hidroelectricidad sería afectada por el cambio

climático y no se lograría cubrir la demanda. Las cuencas del centro-sur del país, que representan los 2/3 de la producción hidroeléctrica, serían afectadas por el FEN de manera negativa, y esto originaría la disminución sustantiva de los regímenes hidrológicos, lo que, a su vez, incidiría en la magnitud de la producción. Por ello, la expansión necesaria de la generación eléctrica se abastecería de las centrales térmicas a gas natural, lo que provocaría que el precio de la electricidad aumente y que la matriz energética del país sea menos limpia. Más aún: la Región Hidrográfica del Pacífico, en donde se concentra el 65% de la población y se produce el 80,4% del PBI, ya presenta un déficit hídrico generalizado y solo genera el 1,8% del volumen hídrico nacional.

ii. Pérdidas y daños asociados a eventos extremos: glaciares, sequías, inundaciones, deslizamientos, aluviones y Fenómeno "El Niño": En relación con el criterio actual de vulnerabilidad, destaca el hecho de que los nevados en el Perú vienen experimentando un retroceso glaciar debido a factores antrópicos y alteraciones ecológicas, lo que altera a su vez la disponibilidad hídrica. Desde 1932 a la fecha han desaparecido áreas nevadas que alcanzan en algunos casos a un kilómetro y medio de extensión. Para el periodo 1980-2006 se ha observado una disminución del área glaciar en las tres zonas evaluadas: Cordillera Blanca (Áncash), nevado Coropuna (Arequipa) y nevado Salkantay (Cusco). Asimismo, en la última década se aprecia un incremento de esta tendencia (véase la tabla 4.1).

Respecto de la vulnerabilidad e impactos futuros, debe indicarse que las simulaciones desarrolladas indican que el retroceso glaciar continuará. Se proyecta

TABLA 4.1

Previsiones de variación del área total glaciar
(Variaciones porcentuales tomando como referencia el horizonte 2012-2019)

Cuenca	Superficie (km²)			Variación (%)		
	2012-2019	2020-2027	2028-2035	2012-2019	2020-2027	2028-2035
Los Cedros	17,9	17,0	16,1	0,0	-5,1	-10,3
Colcas	31,1	29,2	27,3	0,0	-6,1	-12,2
Paron	20,4	19,3	18,2	0,0	-5,5	-11,0
Llanganuco	26,2	25,2	54,2	0,0	-3,7	-7,5
Chancos	52,5	50,0	47,4	0,0	-4,8	-9,6
Quilcay	33,8	31,4	29,0	0,0	-7,1	-14,2
Olleros	14,2	12,8	11,5	0,0	-9,6	-19,3
Querococha	11,3	1,1	0,9	0,0	-13,5	-26,9
Pachacoto	11,6	10,8	9,9	0,0	-7,0	-14,0
Recreta	1,3	1,0	0,8	0,0	-18,6	-37,3

Fuente: MINAM (2010b). El Perú y el cambio climático. Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

una disminución del suministro de agua entre los años 2030 y 2050 (MINEM 2013c). Principalmente, se espera que los cursos de agua y los alimentados por la desglaciación de la Cordillera Blanca mantengan una mayor escorrentía y un adelanto del pico de descarga de primavera. La evaluación de la vulnerabilidad futura de los glaciares se analizó en el nivel nacional, en el nivel de las cuencas con influencia glaciar y en el nivel de la cuenca del río Santa (área glaciar Cordillera Blanca). Los resultados a nivel nacional indican que:

- La variabilidad del régimen de la disponibilidad hídrica oscilará entre 0 mm y 4715 mm en el territorio nacional hacia 2020 y 2030, y se registrará un incremento promedio del 2%.
- Región Hidrográfica del Pacífico: Continuará con escasez hídrica. Para la década de 2020, la disponibilidad hídrica experimentará un incremento del 4% en el extremo norte del país; en el resto de la región hidrográfica se proyecta una mayor deficiencia del recurso hídrico, el cual podría disminuir en promedio un 6%; y para toda la vertiente se espera un incremento del 2%. Para la década de 2030, la isolínea de 0 se incrementa espacialmente, lo que indica una reducción del recurso hídrico con un valor estimado de 5%.
- Región Hidrográfica del Titicaca: Para 2020 se proyecta un aumento de la disponibilidad hídrica en un 5% en el extremo norte de la cuenca y del 4% en el extremo sur; a nivel de toda la cuenca se espera un incremento del 5%. Sin embargo, para 2030 se proyecta una disminución del recurso hídrico en toda la región hidrográfica del orden de 10% con respecto a la disponibilidad actual.
- Región Hidrográfica del Amazonas: Esta región hidrográfica posee abundancia de recursos hídricos, experimentará para los escenarios seleccionados (2020 y 2030) una disminución del escurrimiento superficial, el cual se proyecta en 5% y 9%, respectivamente: la zona norte será la que experimentará las mayores reducciones. En la zona central de esta región hidrográfica, en Huánuco, Cerro de Pasco y Ucayali, donde se encuentran los ríos Huallaga, Aguaytía, Perené y otros de cursos menores, se proyecta una mayor disponibilidad de recursos hídricos, que bordea el 20%. En la zona sur se concentrarán las mayores lluvias, lo que indica que habrá mayor disponibilidad del recurso hídrico. En esta zona, el escurrimiento superficial se mantendrá con ligeras fluctuaciones y se producirá una tendencia a disminuir en zonas específicas, como las que se ubican en la frontera con Brasil.
- Para las cuencas con influencia glaciar estudiadas, se observa una notoria disminución de la disponibilidad hídrica asociada al aporte de precipitaciones, especialmente en la zona sur. Pachitea-Aguaytía experimentará ligeros incrementos, mientras que Inambari registrará núcleos de aportes significativos.
- Para el estudio detallado de la cuenca del río Santa y sus subcuencas, el modelamiento indica que las áreas glaciares no sufrirían una variación importante

entre 2012 y 2035. Las situaciones más críticas se darían en las cuencas con menor cobertura glaciar y menores altitudes máximas, como son Querococha, Pachacoto y Recreta. En este último caso la situación es crítica, pues se presenta un nivel de disminución de hasta 37,3% (tomando como referencia el periodo 2012-2019). La menos afectada sería la de Llanganuco, con una variación máxima de –7,5% con relación a los años 2012-2019.

4

CONSIDERACIONES TEMÁTICAS PRINCIPALES

- El Perú es un país altamente vulnerable al cambio climático, no solo por factores estructurales como la pobreza y la inequidad, sino por los impactos esperados en ecosistemas de importancia como los glaciares. Así, el retroceso de éstos en los Andes tiene repercusiones importantes en la disponibilidad de recursos hídricos del país, sobre todo para el consumo humano, la agricultura y la generación de energía eléctrica. Otros efectos de la desglaciación son el incremento del número de lagunas así como de sus volúmenes de agua, lo que aumenta los riesgos de desastres por aludes, mayor cantidad de deslizamientos e inundaciones.
- Para promover la GIRH en un contexto de cambio climático a nivel de cuencas y responder a las necesidades de adaptación de las poblaciones y ecosistemas, se requiere:
 - Sensibilizar y generar voluntad política en los actores de los diferentes niveles de gobierno para fijar el rumbo en la GIRH en el contexto de cambio climático, considerando la ENCC, las ERCC y los Planes de RRHH.
 - Transversalizar la adaptación al cambio climático en todas las estructuras de planificación, en el marco de la GIRH.
 - Fortalecer sistemas de información para manejar incertidumbre y tomar decisiones informadas en iniciativas de proyectos de gestión de riesgo y adaptación.
 - Canalizar recursos de cooperación internacional y asignar fondos a sectores y regiones vulnerables, promover la inversión e incentivos en proyectos de gestión de riesgo y adaptación.
 - Fortalecer capacidades e implementar el Plan Nacional de Capacitación en Cambio Climático para tomadores de decisiones.
 - Promover la tecnología clave para la gestión del cambio climático. En el caso de las tecnologías para la adaptación institucional a este cambio, se presenta una oportunidad valiosa de recuperar y desplegar tecnología y prácticas como las utilizadas para registrar los cambios en el clima y en los ecosistemas, los de siembra del agua y los de la agricultura en altura.
- Se requiere articular y establecer acciones de adaptación y gestión de riesgo de desastres concretas en el marco de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos, por lo cual los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca requieren

- incorporar objetivos y acciones estratégicas orientadas a enfrentar los impactos actuales y potenciales del cambio climático, para promover la implementación de medidas de adaptación y gestión de riesgo de desastres.
- A nivel sectorial y subnacional se están realizando acciones en gestión de riesgo de desastres y adaptación frente al cambio climático, que han sido descritas en el informe a través de las diferentes experiencias de proyectos en implementación. Asimismo, desde las iniciativas que tiene la DGCCDRH-MINAM se viene impulsando que los gobiernos regionales elaboren sus Estrategias Regionales de Cambio Climático, identificando los recursos hídricos como uno de los sectores más vulnerables al CC. Estas ERCC incluyen el análisis de los impactos actuales y futuros del cambio climático en la disponibilidad hídrica, identificando las cuencas más sensibles y la priorización de acciones para generar estrategias y mecanismos de adaptación bajo el enfoque GIRH y GRD.



TEMA 5: GESTIÓN DE ECOSISTEMAS PARA LOS SERES HUMANOS Y LA NATURALEZA

- 1. Introducción
- 2. Antecedentes
- 3. Diagnóstico general y problemática
- 4. Avances
 - a) Experiencia en la generación de información sobre humedales y recursos hídricos
 - b) Experiencias de gestión de ecosistemas de humedales
 - c) Experiencias de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos hídricos
- 5. Consideraciones temáticas principales

En lo que respecta al tema Gestión de Ecosistemas para los Seres Humanos y la Naturaleza, en este capítulo se hace una breve referencia a las reformas institucionales y normativas que en materia de gestión ambiental y gestión de recursos hídricos han ocurrido en el Perú en la última década, lo cual ha favorecido la inclusión de los ecosistemas, y en particular de los humedales, en la gestión integrada de recursos hídricos por cuencas en el país. En ese sentido, se presenta un diagnóstico general de los humedales en el Perú y de la problemática que existe en su conservación, para luego hacer mención de las acciones e iniciativas que el Estado peruano viene implementando en favor de la conservación y protección de estos ecosistemas con la finalidad de mantener la provisión de sus servicios ambientales o ecosistémicos en las cuencas del país. Se destaca la importancia que tienen los humedales como fuentes naturales de agua y proveedores de servicios hidrológicos como la regulación hídrica, pero a la vez se destaca también su alta fragilidad y dependencia de las condiciones del agua de la cuenca (cantidad, calidad y temporalidad) para mantener su integridad y funcionalidad ecológica.



1 INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas son reguladores importantes de la cantidad y calidad de agua. Para realizar esta función requieren protección y gestión, sin lo cual se generarían serias consecuencias ambientales, sociales y económicas. Por lo tanto, es evidente que para conseguir la gestión sostenible de recursos hídricos y funciones ecosistémicas, tomando en cuenta las necesidades humanas, se necesita adoptar un enfoque integral (Guerrero *et al.* 2006).

En este sentido, en años recientes el concepto de *Gestión Integrada de Recursos Hídricos* (GIRH) —que se define como un proceso que promueve el desarrollo coordinado y la gestión de agua, suelo y recursos relacionados para maximizar el resultado económico y el bienestar social de una manera equitativa, sin comprometer

SERES HUMANOS Y LA NATURALEZA

la sostenibilidad de ecosistemas vitales (GWP 2000)— se ha visto complementado con el de *enfoque ecosistémico*, propuesto por la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB), que es una estrategia para la gestión integral de suelo, agua y recursos vivos que promueve la conservación y el uso sostenible de manera equitativa. Según Guerrero (Guerrero *et al.* 2006), el *enfoque ecosistémico* para la gestión del agua complementa y enriquece el pensamiento actual sobre la GIRH.

La gestión ambiental y de los recursos hídricos en el Perú ha sufrido grandes reformas en la última década, dado el nuevo marco normativo e institucional (promulgación de la Ley General del Ambiente y Ley de Recursos Hídricos, la creación del Ministerio del Ambiente – MINAM y la Autoridad Nacional del Agua – ANA). En lo que respecta a la gestión ambiental, el MINAM ha impulsado la elaboración de instrumentos (políticas, planes, estrategias) y lineamientos para la gestión de todos los ecosistemas en el país, con principal cuidado en aquellos considerados como frágiles, según la Ley General del Ambiente. Asimismo, como autoridad administrativa de la Convención de Ramsar y del Convenio de Diversidad Biológica, el MINAM preside las comisiones multisectoriales sobre humedales y diversidad biológica, que tienen por objeto coordinar la implementación de los compromisos asumidos en estos convenios.

La gestión de recursos hídricos ha evolucionado hacia el concepto de GIRH. Por otra parte, la gestión de la ANA ha logrado posicionar al país en el marco de la Ley de Recursos Hídricos. Esta Ley crea el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, con el objeto de articular el accionar del Estado para conducir los procesos de gestión integrada y de conservación de los recursos hídricos en los ámbitos de cuencas, de los ecosistemas que lo conforman y de los bienes asociados. Así también, busca establecer espacios de coordinación y concertación entre las entidades de la administración pública y los actores involucrados en la citada gestión.

Del mismo modo, los instrumentos de planificación ambiental y sobre recursos hídricos que existen actualmente en el Perú, como son la Política Nacional Ambiental y la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (PENRH), establecen ejes específicos en aspectos relativos a la conservación de los ecosistemas, que se corresponden con el pilar referido a "Agua y sostenibilidad: armonizando los humanos y la naturaleza", en el tema "Manejo y restauración de ecosistemas para los servicios hídricos y biodiversidad" que propone el VII Foro Mundial del Agua en el año 2015.

En este marco, en este capitulo se hará referencia a las acciones e iniciativas que el Estado peruano viene implementando respecto de la conservación y protección de ecosistemas con la finalidad de mantener la provisión de sus servicios hidrológicos en las cuencas del país, en particular los humedales.

2 ANTECEDENTES

A continuación se mencionan algunos antecedentes tomados del *Informe País* del VI Foro Mundial del Agua, del 2012, que se relacionan con el pilar referido a "Agua

y sostenibilidad: armonizando los humanos y la naturaleza", en el tema "Manejo y restauración de ecosistemas para los servicios hídricos y biodiversidad", que propone el VII Foro Mundial del Agua en 2015.

- En el Informe País presentado en el VI Foro Mundial del Agua el Estado peruano planteó que el objetivo general de la PENRH es lograr la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) a nivel nacional, que permita equilibrar las demandas presentes y futuras, la conservación y protección de la calidad y el aprovechamiento sostenible del agua, con criterios de equidad social, económica, ambiental, y la participación de los tres niveles de gobierno, el sector privado y los actores sociales organizados.
- En lo referido específicamente a la conservación de ecosistemas, el Estado peruano planteó, en el VI Foro Mundial del Agua, que uno de los objetivos específicos de la PENRH es mejorar la gestión para la protección, vigilancia, monitoreo y recuperación de la calidad de las aguas continentales, así como la conservación de ecosistemas acuáticos con enfoque participativo y mecanismos de mitigación de impactos sobre las fuentes naturales de aguas.
- Asimismo, en torno de la conservación de los humedales, el Estado peruano señaló que, acorde con la PENRH, los ecosistemas de humedales son patrimonio de la Nación. El Estado ejerce derechos soberanos sobre su protección, conservación y aprovechamiento sostenible. La gestión de los humedales es global y transectorial.

Del mismo modo, en el marco del VI Foro Mundial del Agua el Perú, junto con el Gobierno de Suiza, realizó un "Comittment for Water" para contribuir con una de las 12 prioridades de trabajo dispuestas en el Foro "24-Promote Green Greowth and Value Ecosystem Services", asumiendo el compromiso de implementar la gestión integrada de recursos a través de la protección y valoración de los servicios ecosistémicos (como mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos hídricos) y el crecimiento verde.

3 DIAGNÓSTICO GENERAL Y PROBLEMÁTICA

Los humedales están entre los ecosistemas más productivos del mundo y son de inmensa importancia social y económica para la humanidad (Hall 1997). Además, cumplen muchas funciones relacionadas con recursos hídricos, como ser fuentes naturales de agua, reguladores del ciclo hidrológico y el clima, zonas de descarga y recarga de acuíferos, barreras naturales contra las inundaciones y la intrusión marina, así como mejoran la calidad del agua (Shine y Klemm 1999). No existe una definición universal del término *humedal*; según la Convención Ramsar (2006), los humedales son "extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, saladas o salobres, incluidas las extensiones de aguas marinas cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros".

En el Perú tenemos gran variedad de humedales, como ríos, lagos, lagunas, pantanos, bofedales, aguajales, manglares, entre otros, distribuidos en las regiones marino-costera, andina y amazónica. No obstante, a la fecha no se cuenta con un inventario nacional. En el año 2012, la ANA y el MINAM, en el marco de sus funciones y como parte del Grupo Impulsor Multisectorial del Comité Nacional de Humedales, realizaron la primera estimación nacional de humedales con base en la información cartográfica existente, que dio como resultado una extensión en cerca de 8 millones de hectáreas.

La necesidad de incluir a los humedales en la GIRH se debe a que son ecosistemas dependientes directamente del agua; es decir que, a diferencia de otros ecosistemas, en ellos el agua es el factor dominante que influye y determina la estructura y composición del ecosistema, diferenciándolo del entorno. Los humedales requieren del agua en la cantidad, calidad y temporalidad adecuadas para mantener su funcionalidad, lo cual asegurará la provisión de sus servicios ecosistémicos a la cuenca como son la provisión de agua, la regulación hídrica, la purificación y retención de sedimento, entre otros. Ésta cobra gran importancia dentro del contexto de cambio climático que actualmente vivimos; por ejemplo, los humedales altoandinos cumplirán un rol fundamental para la provisión, almacenamiento y regulación del agua producto del retroceso de los glaciares y el cambio en el régimen de precipitaciones que pronostican los expertos. Asimismo, es ya conocido el rol de estos ecosistemas en la captura de carbono atmosférico y en la provisión de zonas de pastoreo para las comunidades campesinas.

En el Perú, la gestión de los humedales ha estado presente desde tiempos muy remotos, debido a la importancia de los recursos que proveen, como agua y alimento, a la gran diversidad biológica presente en estos ecosistemas y a su impacto en los procesos de desarrollo de la nación. Esto se confirma verificando el gran número de actividades productivas del país que están directa o indirectamente relacionadas con sus recursos silvestres, tanto animales como vegetales, y también en el valor sociocultural y económico del agua. Se debe mencionar también la creciente importancia que los humedales están adquiriendo en las actividades económicas, el turismo ecológico y el turismo vivencial, ya que gracias a su natural belleza y biodiversidad y a la riqueza cultural de los pueblos indígenas que los usan, son sitios ideales para el turismo y la recreación.

Los humedales están considerados como ecosistemas frágiles por la Convención de Ramsar y la Ley General del Ambiente. Su alta fragilidad está asociada a causas naturales, como sequías o cambio climático, y a causas antrópicas, como la agricultura no sostenible, el pastoreo excesivo y la minería no sostenible. Dada esta fragilidad, el uso no sostenible de los recursos naturales asociados a los humedales, como el agua, la flora y fauna silvestres, se ha convertido en una amenaza que pone en peligro la integridad de los servicios ecosistémicos y, algunas veces, los medios de subsistencia de los pueblos indígenas y las poblaciones locales. Esto se ha visto reflejado en el incremento de los índices de degradación de los ecosistemas de humedales en el Perú,

cuyas causas principales son cuatro: i) la elevada vulnerabilidad de los ecosistemas de humedales ante las presiones antrópicas; ii) la débil institucionalidad del Estado peruano para la gestión y conservación de los humedales; iii) una gobernanza de humedales desarticulada y débil; y, iv) la escasa inclusión de los valores sociales, económicos y culturales en la gestión de los humedales (MINAM 2014b).

Adicionalmente, se debe tomar en cuenta que el agua es el recurso natural estratégico insustituible para el mantenimiento de la vida y sus ecosistemas, así como para el desarrollo sostenible del país. Sin embargo, es el recurso sobre el cual cada vez se ejerce mayor presión: el crecimiento poblacional origina un aumento de la demanda de agua y produce mayor cantidad de desechos líquidos, que atentan contra su calidad. Del mismo modo, la producción industrial, la demanda de agua para uso agrario, la producción hidroenergética, así como los nuevos proyectos de centrales hidroeléctricas, son algunas de las principales causas que impactan los ecosistemas acuáticos. La creciente demanda multisectorial del agua y aquélla que proviene de las comunidades humanas para el desarrollo de sus actividades socioeconómicas señalan la necesidad de lograr un equilibrio hidrológico para el abastecimiento natural que contribuya a satisfacer tales demandas y a la conservación de los ecosistemas.

La conservación y uso sostenible de humedales, como los que promueve la Convención Ramsar, son complejos de implementar a nivel nacional, debido a que la gestión de recursos naturales de los humedales está bajo la competencia de distintos sectores del Estado como el Ministerio del Ambiente, el Ministerio de Agricultura y Riego, la Autoridad Nacional del Agua, el Ministerio de la Producción, entre otros; este hecho dificulta la coordinación de acciones en favor de la conservación de estos ecosistemas. Es en este contexto que, en enero del 2013, el Ejecutivo dispuso, mediante Decreto Supremo 005-2013-PCM, la creación de la Comisión Multisectorial de Naturaleza Permanente denominada "Comité Nacional de Humedales", adscrita al MINAM, que tiene por objeto promover la gestión adecuada de humedales a nivel nacional, así como el seguimiento de la implementación de compromisos derivados de la Convención Relativa a Humedales, Ramsar. Entre sus funciones está monitorear la aplicación de la Estrategia Nacional para la Conservación de Humedales en el Perú, revisar y proponer la modificación y adecuación del marco legal vigente, fomentar foros y otros espacios de discusión relativos a los humedales, para que sean mejor conocidos y para sensibilizar a la ciudadanía respecto de su importancia.

En este escenario, la actualizada Estrategia Nacional de Humedales, aprobada por DS 004-2015-MINAM, ha sido un gran avance hacia la conservación de los humedales en el Perú. Este instrumento-marco nacional plantea nuevos desafíos y tiene la expectativa de que a 2021 se haya reducido la degradación de los ecosistemas de humedales y se haya producido una recuperación significativa de los humedales afectados como consecuencia de la implementación de una gestión participativa que implemente mecanismos efectivos y sostenibles. La figura 5.1 muestra la distribución de humedales en el país, y el cuadro 5.1 su extensión por Autoridad Administrativa del Aqua (AAA).



CUADRO 5.1
Extensión de humedales del Perú por Autoridad Administrativa del Agua (AAA)

Código	AAA	Humedales (Ha)	%
I	Caplina-Ocoña	821 172	1,03
II	Cháparra-Chincha	20 170	0,25
III	Cañete-Fortaleza	22 934	0,29
IV	Huarmey-Chicama	16 212	0,20
V	Ucayali	1 175 626	14,79
VI	Jequetepeque-Zarumilla	32 576	0,41
VII	Marañón	84 300	1,06
VIII	Amazonas	5 023 221	63,18
IX	Huallaga	210 666	2,65
Х	Mantaro	192 214	2,42
XI	Pampa-Apurímac	142 089	1,79
XII	Urubamba-Vilcanota	48 678	0,61
XIII	Madre de Dios	222 893	2,80
XIV	Titicaca	676 416	8,51
Total		7 953 191	100,00

Fuente: ANA (2012).



a) Experiencia en la generación de información sobre humedales y recursos hídricos

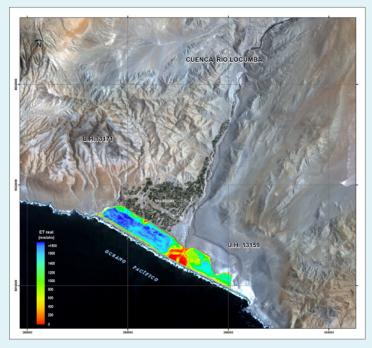
La ANA viene priorizando, a través de sus Direcciones de Línea, algunas acciones relacionadas con la generación de información para incluir a los humedales en la GIRH; así, se tiene:

- Mediante la Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos (DCPRH), está impulsando la introducción de la metodología Water Accounting en el Perú, con un estudio piloto en el ámbito de la Administración Local del Agua (ALA) Tacna. Esta metodología ha sido desarrollada por FAO, IWMI y UNESCO-IHE, con la finalidad de proveer información espacial acerca de los consumos de agua a nivel de cuenca, en un contexto de múltiples usos, incluyendo a los ecosistemas como usuarios del agua.
- La Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos (DCPRH), ha desarrollado una metodología para inventariar humedales altoandinos en cabecera de cuencas, con la finalidad de generar información ecológica e hidrológica, con

base en una moderna metodología sustentada en el uso conjunto de imágenes de los satélites y datos de campo. Esta metodología permite conocer tres aspectos esenciales de los humedales altoandinos: i) la distribución espacial y temporal de los HAA; ii) su diferencia hidrológica en función de su contenido de humedad y anegamiento; y, iii) la conexión y dependencia que existe entre su extensión en distintos años con la precipitación y acumulación de nieve en la cuenca.

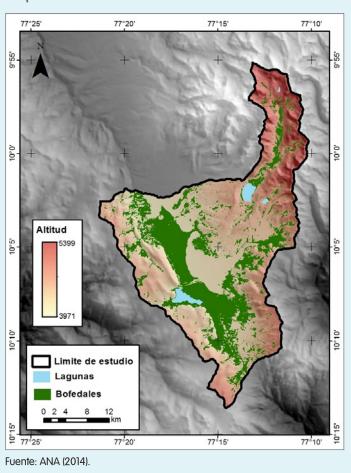
- La Dirección de Línea del ítem anterior ha realizado estudios, para generar información sobre el consumo de agua en humedales costeros por medio del modelamiento espacial de la evapotranspiración o uso consuntivo de agua. Para esto ha implementado un modelo basado en el balance de energía superficial usando tecnologías modernas de teledetección y datos medidos en campo, que se complementan para suplir la falta de información de estaciones. Hasta la fecha se ha aplicado esta metodología como piloto en el humedal El Paraíso, en Lima, y en el humedal de Ite, en Tacna (véanse las figura 5.2 y 5.3).
- La Dirección de Gestión de Calidad de Recursos Hídricos (DGCRH), en el marco de sus competencias, entre los años 2010 y 2014 la ANA ha realizado el monitoreo de la calidad del agua en 98 cuencas de las 159 existentes, lo que representa el 61,6% respecto al total; ello con la finalidad de establecer la línea de base de la calidad del agua en el país, pilar del establecimiento de las estrategias orientadas a la protección y recuperación de la calidad de los diversos cuerpos naturales

FIGURA 5.2 Evapotranspiración anual para el humedal de Ite, 2008-2009



Fuente: ANA (2013).

FIGURA 5.3
Mapa de humedales en la cuenca alta del río Santa



de agua (ríos, lagos y lagunas), lo cual implica la protección de la calidad de los ecosistemas acuáticos (véase el gráfico 5.1).

 La Dirección de Línea precedente ha realizado el monitoreo y evaluación de la calidad del agua del lago Titicaca y del lago Chinchaycocha, ambos declarados humedales de importancia internacional por la Convención Ramsar, por ser considerados ecosistemas acuáticos de mucha importancia, tanto desde el punto de vista socioeconómico como del ecológico.

b) Experiencias de gestión de ecosistemas de humedales

En el Perú se llevan a cabo diversas iniciativas de gestión de recursos hídricos y de humedales, que son impulsadas por distintos actores en los tres niveles de gobierno y sus sectores o por entidades relacionadas con el tema hídrico, los cuales promueven de manera indirecta una gestión sostenible de los ecosistemas de humedales para beneficio de las personas. Así se tiene, entre otras:

GRÁFICO 5.1Número de cuencas monitoreadas



Fuente: ANA (2014).

- La Comisión Multisectorial para la Prevención y Recuperación Ambiental de la Cuenca del Lago Titicaca y sus Afluentes, creada por Decreto Supremo 075-2013-PCM, presidida por el MINAM y conformada por más de veinte instituciones. Tiene por objeto coordinar las políticas, planes, programas y proyectos orientados a la prevención y recuperación ambiental integral del lago Titicaca y sus afluentes. Entre sus avances destacan: la evaluación del estado de los proyectos de inversión pública de cada uno de los sectores que intervienen en el lago Titicaca; las bases para la organización y el financiamiento del Consejo de Recursos Hídricos de cuenca; la evaluación de propuestas técnicas innovadoras para la remediación del lago; el programa de inversiones estratégicas para el corto, mediano y largo plazo en prevención y recuperación ambiental del lago y sus afluentes; el diseño del programa de monitoreo ambiental integrado y la articulación con otras comisiones multisectoriales vinculadas con la gestión integral del lago Titicaca.
- La gestión social participativa en humedales, promovida por el MINAM, como Autoridad Administrativa Ramsar, y los gobiernos locales. Un primer caso es el del Sitio Ramsar "Humedal Lucre Huacarpay", que tiene un área de 1 978,85 hectáreas y fue designado como sitio Ramsar el 26 de septiembre del 2006. La Municipalidad Distrital de Lucre es la autoridad local que gestiona este sitio con el apoyo del MINAM, del Gobierno Regional del Cusco y de otras entidades. Desde el año 2013, este Sitio Ramsar cuenta con un Comité de Gestión Participativa, creado por Ordenanza Municipal 003-2013-MDL. Asimismo, mediante Ordenanza Municipal 07-2014/MDL/Q se amplió la conformación del Comité de Gestión, y se aprobaron tanto el reglamento de funciones correspondiente como el Plan de Gestión Participativo. Este Plan tiene carácter de instrumento político local, y a través de su implementación las autoridades y la población local harán esfuerzos importantes para la adecuada gestión del humedal Lucre-Huacarpay, de manera inclusiva.

Un segundo caso es el del Sitio Ramsar "Los Manglares de San Pedro de Vice", designado como Humedal de Importancia Internacional, o Sitio Ramsar, el 12 de junio del 2008. Está ubicado en el departamento de Piura. Posee una extensión total de 3 399 hectáreas, de las cuales 310 son manglares ubicados en la desembocadura del río Sechura. El año 2000, mediante Resolución 094-2000/MDV de la Municipalidad Distrital de Vice, se ha reconocido a los manglares como Área de Conservación Municipal, y el año 2003 el Sitio ha sido declarado Santuario Regional Los Manglares de Vice. Uno de los avances en este Sitio ha sido la creación del Comité de Gestión Participativa del Sitio Ramsar Manglares de Vice, el 1.º de abril del 2014, mediante Ordenanza 063-20143-MDV/AMDL-Q, que contó con el apoyo técnico del MINAM. Este Comité se encargó de formular su Plan de Gestión Participativo priorizando acciones para la conservación y uso racional del manglar.

c) Experiencias de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos hídricos

El Perú tiene avances significativos respecto de la retribución por servicios ecosistémicos. Así, por ejemplo, en el año 2014 se promulgó la Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (Ley N° 30215). En ella se incluyen reglas básicas para que las personas, empresas, comunidades o cualquier otra organización puedan establecer acuerdos voluntarios para mejorar o mantener los servicios ecosistémicos; se plantea otorgar incentivos a los usuarios, relacionados básicamente con la cantidad y calidad del agua, además de almacenamiento y captura de carbono.

El MINAM, con el apoyo de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), lanzó la Incubadora de Proyectos de Servicios Ecosistémicos Hidrológicos. Esta iniciativa es un compromiso institucional para el manejo sostenible de las cuencas por medio de la inversión en la naturaleza y las comunidades que protegen los ecosistemas de importancia hídrica. La Incubadora constituye una oportunidad importante para el Perú, que requiere obtener una mirada integral y sistémica a las cuencas hidrográficas, garantizar la provisión de los servicios ecosistémicos que éstas brindan, asegurar su conservación y manejo, así como retribuir las buenas prácticas que se desarrollen hacia este objetivo. Esto puede constituirse en herramienta para la integración macrorregional y en una nueva forma de encontrar soluciones a conflictos derivados del acceso y uso del agua.

En el Perú se tienen identificadas aproximadamente 16 iniciativas de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos (MRSEH) en distintas regiones del país, las cuales se encuentran en diferentes etapas y avances, según la realidad particular de cada zona. Asimismo, debe indicarse que el Reglamento de la Ley N° 30045, Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento, destaca las funciones institucionales y obligaciones específicas de la SUNASS en cuanto a la regulación y la contemplación de Mecanismos de Compensación Ambiental y Manejo de Cuencas; éstas deben ser incluidas en los Planes Maestros Optimizados (PMO)

Número de cuencas monitoreadas

ALGUNOS DATOS SOBRE LAS EXPERIENCIAS PILOTO DE MECANISMOS DE RETRIBUCIÓN POR SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS (MRSEH)

MRSEH en las microcuencas de Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra de la ciudad de Moyobamba

La implementación de los MRSEH permite el financiamiento de acciones de conservación de las cuencas por un monto total de S/. 1 168 475, que se costea a través de la tarifa de agua potable y saneamiento. Además, se ha logrado el apalancamiento de S/. 818 000 a través del Gobierno Regional de Amazonas. En este marco, 13 000 viviendas se beneficiarán con mejor acceso a agua y 124 familias ubicadas en las cuencas serán beneficiadas a través de la retribución.

Se tiene previsto monitorear y evaluar el impacto de la restauración de los servicios ecosistémicos con fines de evaluar la inversión y rendir cuentas a los usuarios del aqua potable.

MRSEH en la laguna Piuray, de la ciudad de Cusco

A través de los mecanismos de MRSEH se ha logrado financiar, por un monto de S/. 8 millones, proyectos de saneamiento rural, restauración de ecosistemas y capacitación en agricultura de conservación. Asimismo, se ha logrado el cofinanciamiento de S/. 10 millones a través de la participación de la empresa privada, empleando la modalidad de obras por impuestos. Setenta y tres mil familias de la ciudad del Cusco tendrán mejor accesibilidad al agua potable y 1500 familias de las comunidades rurales aledañas a la laguna Piuray tienen acceso a los servicios de saneamiento y a procesos de capacitación en temas de agricultura de conservación.

MRSEH en la microcuenca Rontococha, de la ciudad de Abancay

Del mismo modo, se ha logrado financiar, por un monto de S/. 1,2 millones, acciones para la conservación de la microcuenca de Rontococha: reforestación, recuperación de pastos naturales y monitoreo hidrológico. En este marco, 12 300 familias de la ciudad de Abancay tendrán mejor acceso al agua potable y 470 familias de la comunidad Micaela Bastidas y Atunpata se beneficiarán con proyectos financiados por la retribución. Se tiene el compromiso de cofinanciamiento por un monto de S/. 7,5 millones a través de otros actores en la cuenca.

MRSEH en la microcuenca Tilacancha, de la ciudad de Chachapoyas

Se ha logrado un financiamiento de S/. 935 000 para la conservación de la microcuenca Tilacancha, que abastece de agua a la ciudad de Chachapoyas, con el cual se espera ejecutar 10 proyectos para conservar y evitar la degradación de la cobertura vegetal nativa del Área de Conservación Privada de Tilacancha. Se tiene el compromiso de cofinanciamiento por S/. 400 000, entre la municipalidad de Chachapoyas y la ONG Apeco.

Fuente: SUNASS (2015).

de las EPS y sus tarifas deben ser reconocidas. También se promulgó la Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos.

El MINAM, en coordinación con la SUNASS, ha promovido el desarrollo de estudios llamados Diagnóstico Hidrológico Rápido (DHR), que constituyen bases técnicas que sustentan estudios tarifarios de las EPS EMUSAP ABANCAY S. A. C., EPS MOYOBAMBA

S. R. LTDA. y EMUSAP S. R. L, correspondientes a los departamentos de Apurímac, San Martín y Amazonas, respectivamente, de acuerdo con las citadas normas vigentes.

5

CONSIDERACIONES TEMÁTICAS PRINCIPALES

- La gestión ambiental y de recursos hídricos en el Perú ha sufrido grandes reformas en la última década. En ese sentido, la nueva normatividad e institucionalidad han contribuido a desarrollar políticas y estrategias relacionadas con la conservación de los ecosistemas, en particular los de los humedales, por parte de las distintas instituciones del Estado involucradas en su gestión y conservación. Un gran avance en este camino ha sido la creación, en el año 2013, del Comité Nacional de Humedales, un espacio de diálogo multisectorial que viene contribuyendo a promover la gestión de los humedales a nivel nacional.
- Uno de los principales retos relacionados con la inclusión de los humedales en la Gestión Integrada de Recursos Hídricos es la generación de información sobre aspectos hidrológicos en humedales, de tal manera que esta información sirva de base para la toma de decisiones en aspectos relacionados con las necesidades de agua de estos ecosistemas, tanto en cantidad como en calidad y temporalidad, que garanticen su funcionalidad y la provisión de sus servicios ecosistémicos.
- Las diversas iniciativas que se implementan en los niveles nacional y local tienen como marco el desarrollo de acciones que atienden la adecuada gestión de estos importantes ecosistemas para la adecuada provisión de recursos hídricos a la población y otros usuarios directos, además de otros servicios ecosistémicos.
- Las comisiones multisectoriales mencionadas se perfilan como pilotos de articulación intersectorial para la gestión de ecosistemas y recursos hídricos, así como los Comités de Gestión Participativa en el nivel local impulsan enfoques más apropiados de gestión y de cercanía a los recursos y los ecosistemas, coordinando más estrecha y apropiadamente, en beneficio de la población y de los ecosistemas.
- La actualizada Estrategia Nacional de Humedales, instrumento marco nacional, se plantea nuevos desafíos y espera que al 2021 se haya reducido la degradación de los ecosistemas de humedales y se haya producido una recuperación significativa de los humedales afectados, producto de la implementación de una gestión participativa mediante mecanismos efectivos y sostenibles, fortaleciendo la conciencia sobre la importancia de estos ecosistemas en el desarrollo del país, en estrecha interacción con las poblaciones locales involucradas, el sector privado y otros actores.



TEMA 6: GOBERNANZA Y FINANCIAMIENTO PARA LA SOSTENIBILIDAD

- 1. Introducción
- 2. La gobernanza de recursos hídricos
- 3. Instrumentos para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos
 - a) Trigésimo tercera política de Estado Política de Estado sobre recursos hídricos
 - b) Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (PENRH)
 - c) Plan Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)
 - d) Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca (PGRHC)
- 4. Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos: Instrumento de gobernanza
 - a) Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca (Consejos o CRHC)
 - b) Gestión de cuencas transfronterizas
- 5. Gobernanza y financiamiento para la sostenibilidad
- 6. Qué se espera en adelante

La gobernanza se encuentra íntimamente ligada con el conjunto de sistemas políticos, sociales, económicos, administrativos, el uso de la tierra y la preservación del entorno natural del que dependen nuestros recursos hídricos. Son este conjunto de sistemas los que se encargan del desarrollo y distribución de éstos.

Así mismo, en el Perú existen instrumentos como la Trigésima Tercera Política de Estado, la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, el Plan Nacional de Recursos Hídricos, el Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca, los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca, la gobernanza en cuencas transfronterizas y el financiamiento para dar soporte a esta gobernanza; estos instrumentos permiten continuar con la construcción de la gobernanza de recursos hídricos en el país.



1 INTRODUCCIÓN

La gobernanza del agua se refiere a los mecanismos de aplicación, procesos interactivos y reglas que coordinan y brindan una línea de conducta a las actividades que involucran a los actores de la gestión de recursos hídricos. Asimismo, es un medio para lograr una gestión del agua eficiente, equitativa y sostenible, que involucre componentes políticos, legales, sociales, económicos y ambientales vinculados a la gestión pública, privada o empresarial. Busca las formas de determinar la conducta de las instituciones y organizaciones del agua, integradas por un variado conjunto de actores y regidas por normas que ejercen influencia sobre ellas.

PARA LA SOSTENIBILIDAD

La "crisis sobre el agua" por la que atraviesa el mundo actualmente es en gran medida una crisis de la gobernanza del agua. Para gestionar la escasez y los riesgos asociados a ésta (inundaciones, desastres naturales, entre otros) se necesitan instituciones y organizaciones sólidas, esfuerzos de cooperación y de capacidad de gestión firme en todos los niveles. ⁸

Este capítulo informa de la situación actual de la gobernanza sobre recursos hídricos, previa al VII Foro Mundial del Agua. En ese sentido, describe los instrumentos de planificación del Sistema Nacional de Recursos Hídricos, su institucionalidad en las cuencas y el financiamiento para la gestión integrada de los recursos hídricos, complementados con aspectos que contribuyen a mejorar la gobernanza del agua en el país.

2

LA GOBERNANZA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

La gobernanza de los recursos hídricos es el conjunto de sistemas políticos, sociales, económicos y administrativos encargado de desarrollar y gestionar recursos hídricos y su distribución. Cubre asimismo un conjunto de temas íntimamente ligados al agua, desde la salud y la seguridad alimentaria hasta el desarrollo económico, el uso de la tierra y la preservación del entorno natural del que dependen nuestros recursos hídricos. ⁹

En esa línea, la ANA, como máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos, busca administrar, conservar y proteger estos recursos en las diferentes cuencas; adopta como principios el desarrollo sostenible y la necesidad de una responsabilidad compartida entre el Gobierno y la sociedad, que incentiven una cultura del agua que reconozca su valor económico, social y ambiental. Por este motivo, otorga también alta prioridad a la prevención y tratamiento de los conflictos vinculados a este recurso.

El carácter transversal de la gestión ambiental —y, como parte de ella, la gestión integrada de recursos hídricos— permite realizar intervenciones intersectoriales e intergubernamentales, lo que es una ventaja en muchos aspectos pues posibilita estrechar lazos de colaboración con otros sectores así como con los gobiernos regionales y locales en todo el país. A continuación se mencionan algunas buenas prácticas:

a) La implementación del monitoreo ambiental participativo en las cuencas de los ríos
 Pastaza, Tigre, Corrientes y Marañón, en el departamento de Loreto, para hacer

8 VI Foro Mundial del Agua. Marsella, Francia, 12 al 17 de marzo del 2012.

seguimiento a los componentes agua, suelo y agua para consumo humano, ¹⁰ con la participación del MINAM, la ANA, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, el Organismo Supervisor de las Inversiones en Minería y Energía, la Dirección General de Salud del MINSA, el MINEM y PerúPetro. Se realizó un trabajo conjunto con los representantes de las federaciones indígenas que agrupaban a las comunidades nativas asentadas a lo largo de las cuencas intervenidas, quienes participaron en el diseño de los respectivos planes de ingreso a las cuencas y colaboraron en la identificación de los sitios impactados por la actividad petrolera que se desarrolla en la zona.

- b) La participación en espacios de diálogo. Un ejemplo relevante es la conformación de la Mesa de Diálogo de Moquegua, en la que participó la empresa Anglo American Quellaveco, cuyo tema principal giró en torno de la gestión de recursos hídricos, puesto que la población temía que la disponibilidad de agua para consumo humano y agricultura se viera afectada por las operaciones de la empresa. El trabajo que se desarrolló de manera concertada permitió generar un fondo regional de desarrollo, constituido con aportes de la empresa, destinado a financiar la ejecución de obras de infraestructura hidráulica mayor para asegurar la sostenibilidad de la cuenca del río Moquegua.
- c) La conformación de comisiones multisectoriales. Tales son los casos desarrollados en el lago Titicaca, en Puno, y en la bahía de Sechura, en Piura, donde la participación de diversos organismos en las comisiones coadyuvó al logro de los objetivos planteados, fortaleciendo así la relación entre instituciones y organizaciones públicas, privadas y de la sociedad civil.

3

INSTRUMENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS

a) Trigésimo tercera política de Estado – Política de Estado sobre recursos hídricos

El Perú cuenta con una Política de Estado sobre recursos hídricos, en la que se señala:

Nos comprometemos a cuidar el agua como patrimonio de la Nación y como derecho fundamental de la persona humana el acceso al agua potable, imprescindible para la vida y el desarrollo de las actuales y futuras generaciones. Se debe usar el agua en armonía con el bien común, como un recurso natural renovable y vulnerable, e integrando valores sociales, culturales, económicos, políticos y ambientales. Ninguna persona o entidad pública ni privada puede atribuirse la propiedad del agua;

^{9 &}quot;El agua y la gestión integrada de los recursos hídricos". En *Guía de consulta para la prevención y la gestión de conflictos hídricos*. Lima: ANA/PNUD, 2015.

¹⁰ Grupo de Trabajo Ambiental de la Comisión Multisectorial, creada mediante Resolución Suprema 200-2012-PCM.

el Estado establece los derechos y condiciones de su uso y promueve la inversión pública y privada para su gestión eficiente.¹¹

Con la aprobación de esta importante política, el Estado asume su compromiso de garantizar el acceso al agua en cantidad, calidad y oportunidad para todos los peruanos. El objetivo principal es asegurar el acceso universal al líquido elemento mediante la gestión integrada de recursos hídricos, consolidando la gobernabilidad y el desarrollo sostenible, objetivos nacionales del actual Gobierno.

b) Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (PENRH)

Es elaborada por la ANA, a través de un proceso participativo. Este documento está conformado por cinco políticas del agua: gestión de la cantidad, calidad, oportunidad, cultura del agua y adaptación al cambio climático, y eventos extremos.

El cumplimiento de esta Política por las instituciones públicas y privadas que conforman el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos permitirá garantizar el uso sostenible del recurso.

c) Plan Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)

El PNRH contiene 30 programas de medidas, estructurales y no estructurales, que deben ejecutarse en los horizontes 2021 (mediano plazo) y 2035 (largo plazo), mediante las instituciones que integran el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos; su inversión total asciende a S/. 153 909 150 000. Los programas que demandarán las mayores inversiones son "Mejora y aumento de la cobertura de alcantarillado", "Mejora y aumento de la cobertura de agua potable" y "Ampliación de la frontera agrícola por incremento de eficiencia".

El Plan Nacional de Recursos Hídricos se inició en enero del 2012 y se concluyó en diciembre del 2013. Luego de haber sido ampliamente discutido por los actores relacionados con la gestión de recursos hídricos, fue aprobado por el Consejo Directivo de la ANA en su sesión del 4 de noviembre del 2014, y debe ser también aprobado, posteriormente, por Decreto Supremo (se encuentra en proceso de gestión).

Con la implementación del Plan se espera que en los próximos 22 años se abastezca la demanda del crecimiento previsto para los usos agrícola, poblacional, industrial y otros sectores consuntivos, con un volumen similar al que se consume en la actualidad.

d) Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca (PGRHC)

Se han determinado seis cuencas-piloto: Tumbes, Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Chancay- Huaral, Quilca-Chili y Caplina-Locumba. Sus respectivos PGRHC contienen programas de medidas, estructurales y no estructurales, que deben ejecutarse en el periodo 2014-2028. En las mencionadas cuencas-piloto se han realizado las siguientes acciones: 1) fortalecimiento de los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca, 2) apoyo a la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca, 3) mejoramiento de la red hidrometeorológica, 4) gestión de la calidad del agua y 5) difusión de la cultura del agua.

En cuanto a la actividad de apoyo a la implementación del Plan de Gestión, durante el año 2014 las Secretarias Técnicas de los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca han efectuado coordinaciones con las instituciones involucradas en el Plan para la suscripción de convenios relacionados con la elaboración de los estudios de preinversión de los proyectos de infraestructura hidráulica.



SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS: **INSTRUMENTO DE GOBERNANZA**

Revelador es el acuerdo de la "Política 33 de Estado sobre recursos hídricos". Establece. en uno de sus "compromisos", fortalecer el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos (Sistema). En consonancia, el instrumento de política pertinente (Ley) crea este Sistema, cuyo ente rector es la ANA. Este acuerdo constituye uno de los cambios más connotados que muestra el nuevo paradigma de la gestión del agua en el país. Su objetivo: articular el accionar del Estado para conducir procesos de gestión integrada y conservación (cantidad) de recursos hídricos en ámbitos de cuencas hidrográficas, ecosistemas acuáticos y bienes asociados al agua. Es el espacio de confluencia institucional de coordinación, concertación y consenso entre entidades de la administración pública del agua y de actores involucrados en las tres cuencas hidrográficas: la del Pacífico, la del Amazonas y la del Titicaca.

Los dos tópicos que se presentan a continuación muestran avances —o estado del arte— sobre la creación, implementación y funcionamiento de instrumentos de gestión (entidades) para que el Sistema señalado planifique recursos hídricos. Así, se registran los principales adelantos obtenidos por el Perú, posteriores al VI Foro Mundial del Agua del 2012. Son insoslayables las repercusiones administrativas a que los referidos avances han dado lugar en la gestión pública del agua. Tanto es así que vienen alentando a paso firme procesos institucionales sólidos y profundos en gestión de recursos hídricos en cuencas nacionales y gestión de recursos hídricos en cuencas transfronterizas.

Política de Estado sobre los recursos hídricos. En Acuerdo Nacional (2012).

a) Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca (Consejos o CRHC)

Son órganos desconcentrados de la ANA, de naturaleza permanente, creados mediante Decreto Supremo por iniciativa de los gobiernos regionales. Su objetivo es participar en la planificación, coordinación y concertación del aprovechamiento de recursos hídricos en sus ámbitos de actuación.

La Ley de Recursos Hídricos, su Reglamento y los Lineamientos Generales para la Creación de Consejos regulan los procesos de creación, implementación y funcionamiento. El Decreto Supremo aludido establece, en términos generales, su conformación, en armonía con los dispositivos legales antes señalados. El Consejo está integrado por representantes de instituciones públicas y de organizaciones civiles vinculadas directamente a la gestión del agua: gobierno regional, que lo preside; gobierno local; organizaciones de usuarios del agua; comunidades campesinas; comunidades nativas; universidades, colegios profesionales, además de representantes de la sociedad civil y de la administración pública competente. Se categorizan en Consejo Regional y Consejo Interregional, según establezcan su ámbito jurisdiccional en uno o más territorios del gobierno regional. Los procesos iniciales de creación y funcionamiento institucionales se desarrollaron en las denominadas cuencas piloto, tal como se describe a continuación.

• Consejos de Recursos Hídricos de cuencas-piloto

Los procesos para establecer Consejos fueron iniciados y llevados a cabo en seis cuencas hidrográficas: Tumbes, Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Chancay-Huaral, Quilca-Chili y Caplina-Locumba. Todas ellas están ubicadas en la región hidrográfica del Pacífico y se denominan "cuencas-piloto". Actualmente los Consejos se encuentran en pleno funcionamiento. Con la finalidad de afianzar este último proceso, han sido elaborados diversos instrumentos de gestión: reglamento interno, plan de trabajo, protocolo de opinión en procedimientos administrativos, reglamento de grupos de trabajo, reglamento de Secretarías Técnicas, entre otros. Los Consejos vienen implementando procesos y mecanismos de coordinación (entre sectores públicos) y de concertación (entre organizaciones del colectivo hídrico representado). De igual manera, para amalgamar unitariamente los antes mencionados, se vienen estableciendo mecanismos de coordinación y concertación entre actores, los cuales confluyen en los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca. Se aplica la metodología de encuentro y diálogo procesal participativo para instituir una gestión moderna del agua, de carácter multisectorial, bajo los fundamentos de la gestión integrada de recursos hídricos.

b) Gestión de cuencas transfronterizas

Las cuencas transfronterizas son las cuencas hidrográficas limítrofes entre el Perú y países vecinos fronterizos: Ecuador, Colombia, Brasil, Bolivia y Chile. En total suman 34



las cuencas con estas características. Para el caso del Perú, extienden su competencia soberana sobre el 24% del total de la superficie del territorio nacional. Los territorios de las cuencas mencionadas se extienden entre ambos países. Otras, cuya delimitación geográfica bordea la delimitación internacional respectiva, por razones naturales, son denominadas "cuencas fronterizas".

En este contexto, cada uno de los países resguarda y está atento a la integridad de su soberanía territorial nacional. Los países involucrados tienen claramente entendido que su territorio soberano nacional "no se comparte"; menos, "se negocia", bajo ningún concepto. Por lo tanto, todo proyecto de gestión de recursos hídricos ubicado en este escenario es un proceso complejo y complicado.

Las afirmaciones precedentes tienen como soporte sustancial las políticas de Estado, las sectoriales y las de los gobiernos nacional, regional y local. Desde estos ámbitos, y en la línea conceptual que se está analizando, se construye la gestión del agua, en el marco y bajo los fundamentos de la gestión integrada. Al decidir ambos países "compartir la gestión de recursos hídricos", ella sería ejecutada bajo la modalidad de una gestión unísona, con la confluencia armónica e institucional de las respectivas leyes matrices especializadas nacionales. La experiencia —transmisión de información— en las "negociaciones" transfronterizas modernas de la cuenca Zarumilla (Tumbes), entre el Perú y Ecuador, es un ejemplo concreto, moderno e innovador.

En este sentido, la posibilidad de la "gestión (integrada) de recursos hídricos transfronterizos" en unidades hidrográficas de esta naturaleza va más allá de constituir una "fortaleza" y "oportunidad" nacional. Es un concepto "trans". Su consideración, significación y tratamiento es tarea impostergable de los países involucrados, ya que posibilitaría conservar en forma conjunta, sostenible y equitativa —en cantidad y calidad— los recursos hídricos requeridos. A su vez, contribuiría a orientar o reforzar procesos de paz, integración, cooperación mutua y desarrollo 12 entre países.

Es sabido que en los foros internacionales y académicos *gobernabilidad* y *gobernanza* se encuentran en pleno debate público conceptual. Más aún: su concepto o definición todavía no alcanzan consenso planetario. Esta situación no limita proponer un concepto adecuado para referir la gestión del *agua transfronteriza*, como el argüido al iniciar este tema especializado. En este sentido, una primera aproximación al concepto de gobernanza podría plantear que "incluye instituciones, normas y procesos que orientan cómo se ejerce el poder; responsabilidades en la toma de decisiones y la forma cómo participan los ciudadanos en la gestión de recursos hídricos". ¹³ Si bien este concepto podría ser de uso común entre los países limítrofes, su connotación, su naturaleza sustancial, serán propias de cada uno de ellos. Sobre todo, deberá adaptarse a la visión de la soberanía de cada país.

Con referencia a la gestión de recursos hídricos transfronterizos, en lo que compete al Perú son dos los mandatos nacionales que emanan del Estado como competencia exclusiva de la ANA: el compromiso del literal 'j' de la Política 33 de Estado sobre Recursos Hídricos y el artículo 33 de la Ley de Recursos Hídricos. Estos mandatos y competencias son el soporte ideológico y doctrinario de la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, inscrito en la Política tercera sobre "Gestión de la oportunidad", específicamente en la estrategia 3.2. Si se menciona exclusivamente la Ley de Recursos Hídricos, la Nación demanda que la ANA coordine con el Ministerio de Relaciones Exteriores la suscripción de "acuerdos multinacionales" que tengan la finalidad de la gestión integrada de recursos hídricos.

En esta dirección el Perú, a través de la ANA y del Ministerio de Relaciones Exteriores, promueve la cooperación entre países vecinos para hacer realidad la gestión conjunta del agua en cuencas transfronterizas. La primera institución, mediante los emprendimientos llevados a cabo por la Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos; la segunda, con la intervención de la Dirección General de Soberanía, Límites y Asuntos Antárticos. Ambas intervenciones vinculadas consideran principios del Derecho Internacional, del desarrollo sustentable nacional, de la conservación de ecosistemas acuáticos y de la gobernanza del agua. Por igual cobertura a implementar, deben equilibrarse la oferta y la demanda de recursos hídricos, así como aplicar mecanismos y herramientas de gestión transfronteriza. La visión social de los "emprendimientos transfronterizos" comentados conlleva satisfacer

necesidades de agua de poblados vulnerables que participen en la gestión efectiva del agua transfronteriza.

Se menciona que para contribuir con "emprendimientos transfronterizos" el Perú convoca al Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos, cuyo ente rector es la ANA. Este sistema, creado por Ley, está compuesto por instituciones y organizaciones usuarias de agua. En conjunto, contribuye a la buena gobernanza sobre el agua y, por lo tanto, favorece, contribuye y reconfirma la soberanía del país, la seguridad y el desarrollo nacional.

Cada una de las instituciones peruanas competentes, antes señaladas, vienen elaborando, mediante las direcciones de línea respectivas, mecanismos e instrumentos para llevar adelante procesos de gestión del agua en cuencas transfronterizas. Esta afirmación conjuga los "emprendimientos transfronterizos" con los vecinos del Ecuador¹⁴ y Bolivia. ¹⁵ Por ejemplo, la ANA ejerce funciones de Presidente de la Sección Nacional Perú y Pro Tempore de la Comisión Binacional para la Gestión Integrada de la Cuenca Transfronteriza Zarumilla, como corresponde en todos los casos, dada su naturaleza eminentemente técnica y normativa. Aquí se mencionan los principales emprendimientos en los cuales contribuyen los sectores públicos y las entidades privadas: i) fortalecimiento de capacidades en gestión de recursos hídricos en cuencas transfronterizas, tanto en las áreas internas de la Cancillería y la ANA como en otros sectores funcionalmente involucrados; ii) articulación y ejecución de la implementación de estudios de línea de base; iii) elaboración e implementación de los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en las cuencas transfronterizas, entre otros. Un ejemplo típico se muestra en las cuencas transfronterizas de Tumbes, Chira-Piura y Caplina.

5

GOBERNANZA Y FINANCIAMIENTO PARA LA SOSTENIBILIDAD

La Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338), en su título VI, "Régimen económico por el uso de agua", establece que "los titulares de derechos de uso de agua están obligados

¹² Informe País. Foro Mundial del Agua 2012.

^{13 &}quot;Aprendiendo sobre gobernanza". En Moreno, V. Conservación ahora. Quito: UICN, 2013.

Avances en las negociaciones con la Cancillería: 1) Convenio para el aprovechamiento de las cuencas hidrográficas binacionales Puyango, Tumbes, y Catamayo, Chira (Washington, EE. UU., 1971); 2) Comisión Binacional para GIRH de la cuenca del río Zarumilla (Piura, 2009); 3) elaboración de un Protocolo de Monitoreo Común Binacional (Mandato 42, Piura 2013); 4) Convenio cuatripartito para la elaboración del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca del río Zarumilla, suscrito en octubre del 2014 (Mandato 42, Arenillas, 2014); 5) Proyecto de Acuerdo que establece la Comisión Binacional para la GIRH de las nueve cuencas transfronterizas entre el Perú y el Ecuador (Mandato 44, Arenillas, 2014).

Avances en las negociaciones con la Cancillería (Dirección General de América y la Dirección General para Asuntos Multilaterales y Globales): 1) Autoridad Binacional Autónoma del Sistema Hídrico del Lago Titicaca, Río Desaguadero, Lago Poopó y Salar de Coipasa (Sistema TDPS)-ALT (1996); 2) Comisión Técnica Binacional de la cuenca del río Maure Mauri (CTB Maure Mauri, Tacna, 2003); 3) Comisión Técnica Binacional de la cuenca del río Suches (CTB Suches, 2010); 4) Comisión Multisectorial para la Recuperación de la Calidad del Lago Titicaca (2013).

a contribuir al uso sostenible y eficiente del recurso mediante el pago de retribución económica", por el uso del agua y por el vertimiento de uso de agua residual; también al pago de "tarifa", por el servicio de distribución del agua en los usos sectoriales, la utilización de infraestructura hidráulica mayor y menor y por el monitoreo y gestión del uso de aguas subterráneas.

La "retribución económica" deviene del mandato de la Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales (Ley N° 26821). Su valor, además de las tarifas, se fija bajo criterios de autosostenibilidad. En forma similar, es determinada por la Autoridad Nacional del Agua, sobre la base de criterios sociales, ambientales y económicos. La retribución aludida financia los costos de la gestión (integrada) del agua a su cargo, así como la gestión institucional del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca se ocupa de la recuperación o remediación del recurso hídrico y los daños ambientales que produzcan los vertimientos. Todas estas acciones se llevan a cabo en los ámbitos de las delimitaciones hidrográficas de las Autoridades Administrativas del Agua.

En cambio, las "tarifas" financian costos de operación, mantenimiento, rehabilitación, mejoramiento y reposición de la infraestructura existente y de nueva infraestructura, a cargo de los operadores de infraestructura hidráulica (Junta de Usuarios/privados y Proyectos Especiales/estatales).

A partir de los compromisos asumidos en el VI Foro Mundial del Agua 2012, y de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Informe País del mismo año, el Perú ha buscado, dentro del marco de la cooperación internacional, fortalecer la capacidad institucional relativa a la gestión integrada de recursos hídricos, mediante la asistencia técnica, el intercambio de experiencias positivas y las aportaciones financieras. Sobre estos avances institucionales reporta este apartado.

Con esta visión, instituciones privadas y de cooperación internacional, como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), han establecido como líneas prioritarias —dentro de su Plan de Acción del Programa País 2012-2016 (CPAP por sus siglas en inglés)— el apoyo a la institucionalización del diálogo y la prevención de conflictos sociales. Desde esta perspectiva, se implementa el proyecto "Alianzas para el Diálogo: Prevención de conflictos sociales vinculados con el uso de recursos naturales", en coordinación con la Oficina Nacional de Diálogo y Sostenibilidad de la Presidencia del Consejo de Ministros (ONDS-PCM). Este proyecto cuenta con el apoyo financiero del Ministerio de Asuntos Exteriores, Comercio y Desarrollo de Canadá, y una de las contrapartes es la ANA.

Desde el año 2012, el PNUD coopera con la ANA en su misión de generar y fortalecer espacios de diálogo para la construcción de una visión compartida en torno de la gestión del recurso hídrico como mecanismo para la prevención de conflictos, aportando de esta manera a la gobernanza de tales recursos, según la definición y el escenario que se acaba de mencionar.

En este mismo sentido, el PNUD ha promovido la suscripción de acuerdos de cooperación técnica internacional a nivel de gobiernos, como el suscrito entre el Gobierno del Perú y el Gobierno de Alemania respecto del Programa de Reducción de Pérdidas de Agua (suscrito en 2013). Asimismo, a la fecha se han suscrito tratados, ¹⁶ convenios, ¹⁷ acuerdos y memorandos de entendimiento entre instituciones peruanas y extranjeras, ¹⁹ como la Agencia Israelí de Cooperación Internacional para el Desarrollo (MASHAV), la Agencia Nacional de Aguas de Brasil, el Changjiang Institute of Survey, PlannIng; Design & Research, de la República Popular China, entre otros.

6

QUÉ SE ESPERA EN ADELANTE

Uno de los objetivos (el 13) del Plan Estratégico Institucional 2011-2015 de la ANA señala: "Lograr la autosostenibilidad financiera mediante el incremento progresivo de la 'retribución económica', para mejorar la gestión de recursos hídricos, bajo el enfoque de gestión integrada". Por otro lado, la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos considera los lineamientos de acción siguientes, dirigidos a: (i) mejorar la aplicación de la 'retribución económica', orientada a la conservación y protección de las fuentes naturales; (ii) establecer la estructura tarifaria que garantice la sostenibilidad de servicios de operación y mantenimiento, así como el desarrollo de infraestructura hidráulica que efectúan sus operadores; (iii) promover mecanismos de financiamiento para la gestión institucional de Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca; (iv) promover el desarrollo de mecanismos de financiamiento para la implementación de Planes de Gestión de Recursos Hídricos en las Cuencas; y, (v) desarrollar investigaciones y estudios técnicos orientados a la mejora continua de la metodología de cálculo de las "retribuciones económicas" y "tarifas" o sus modificaciones. Estas acciones se encuentran en pleno proceso de desarrollo y cumplimiento, cada una acorde con el contexto y las bases pertinentes.

¹⁶ Acuerdo entre el Gobierno del Perú y el Gobierno de Alemania referido al Programa de Reducción de Pérdidas de Agua, suscrito el 12 de diciembre del 2013. Aún no entra en vigor.

Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre la Autoridad Nacional del Agua del Perú y Changjiang Institute Of Survey, PlannIng, Design & Research, de la República Popular China, suscrito el 31 de enero del 2014 (en vigor). Convenio Cuadripartito de Cooperación Interinstitucional Binacional entre la Secretaría del Agua de Ecuador, la Autoridad Nacional del Agua del Perú, el Plan Binacional de Desarrollo de la Región Fronteriza Ecuador-Perú y el Fondo Binacional para la Paz y el Desarrollo Ecuador-Perú, suscrito el 7 de octubre de 2014 (en vigor).

Acuerdo Interinstitucional entre la Confederación Suiza, representada por la Secretaría de Estado para Asuntos Económicos (SECO), la Agencia Peruana de Cooperación Internacional (APCI), el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), y la Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Grau S. A. (EPS Grau S. A.), relativo al Proyecto "Agua, Saneamiento y Manejo del Recurso Hídrico para Piura", suscrito el 4 de abril del 2013 (en vigor). Acuerdo Interinstitucional de Cooperación Técnica entre la Autoridad Nacional del Agua, de la República del Perú, y la Universidad del Estado de Utah, suscrito el 12 de septiembre del 2014 (en vigor).

¹⁹ Memorándum de Entendimiento de Cooperación Técnica para la Gestión de los Recursos Hídricos entre la Autoridad Nacional del Agua, de la República del Perú, y la Agencia Israelí de Cooperación Internacional para el Desarrollo (MASHAV), Ministerio de Relaciones Exteriores, suscrito el 18 de marzo del 2012 (en vigor). Memorándum de Entendimiento entre la Autoridad Nacional del Agua y la Agencia Nacional de Aguas (Brasil), suscrito el 11 de marzo del 2013 (en vigor).



TEMA 7: CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL AGUA (CTA)

- 1. Introducción
- 2. Descripción de la situación actual de la línea de base
 - a) Política nacional en ciencia y tecnología
 - b) Experiencias principales en ciencia, tecnología e innovación en relación con los recursos hídricos
 - c) Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos
 - d) Programas y líneas de investigación en Ciencia y Tecnología del Agua
 - e) Factores que limitan el desarrollo de la ciencia y tecnología del agua
 - f) Formación de recursos humanos
- 3. Visión de la ciencia y tecnología del agua en el Perú
- 4. Estrategia en ciencia y tecnología del agua
 - a) Objetivos estratégicos
 - b) Objetivos de investigación
 - c) Principales líneas de investigación en recursos hídricos
- 5. Consideraciones temáticas principales

Sobre Ciencia y Tecnología del Agua, se informa sobre trabajos de investigación, vinculados a la hidrología superficial y subterránea, calidad del agua y cambio climático, desglaciación de la Cordillera de los Andes, entre otros que han sido desarrollados y publicados por universidades y centros de investigación públicos y privados. También se señalan las actividades que se vienen articulando en el país a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC), con actores académicos e instituciones públicas y privadas, sobre el desarrollo científico y tecnológico del agua en el país. En esta dirección, se viene explorando formular el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación del Agua, cuya implementación fortalecerá el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos.



1 INTRODUCCIÓN

El Perú tiene un potencial importante de fuentes naturales de agua proveniente de los glaciares, lagos, lagunas, humedales, ríos y acuíferos, entre otros. Además, cuenta con fuentes alternativas como las provenientes del mar, que podrían ser desalinizadas, el manejo de neblinas y las aguas residuales tratadas. Sin embargo, enfrenta diversos problemas relacionados con la disponibilidad y calidad de agua, el cambio climático y eventos extremos. Esto ha motivado el interés de investigadores y científicos por desarrollar trabajos para entender y caracterizar la problemática y plantear soluciones viables que permitan asegurar la disponibilidad y calidad del agua y, por ende, lograr el bienestar y crecimiento sostenible del país. La investigación desarrollada incluye la gestión de los recursos hídricos, hidrología superficial y subterránea, tratamiento de aguas residuales, calidad del agua, variabilidad y cambio climático, entre otros.

Por otro lado, el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) viene promoviendo la capacitación y desarrollo del talento humano en temas hídricos, la actualización de laboratorios con tecnología de punta, así como la subvención de proyectos de investigación científica, desarrollo tecnológico y promoción de la innovación.

2

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA LÍNEA DE BASE

a) Política nacional en ciencia y tecnología

El CONCYTEC, como órgano rector de la ciencia, tecnología e innovación en el país, está encargado de formular políticas y de promover y gestionar acciones para generar y transferir conocimiento científico y tecnológico que incremente la diversificación y el desarrollo productivo para lograr una mayor competitividad y mejora de la calidad de vida de la población.

Para alcanzar este objetivo, el CONCYTEC está desarrollando diversas acciones, tales como:

- Promoción de la investigación básica y aplicada para generar conocimiento científicotecnológico alineado con las necesidades del sector productivo y social del país.
- Desarrollo de subvenciones, instrumentos financieros e incentivos económicos que incrementen las actividades de ciencia, tecnología e innovación en función de las prioridades del país.
- Promoción del desarrollo de capital humano calificado, capaz de generar conocimiento científico y tecnológico y transformarlo en innovación.
- Mejora de la infraestructura orientada al desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en universidades y centros de investigación.
- Generación de información relevante y oportuna para evaluar el desempeño de los actores que conforman el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (SINACYT).
- Fortalecimiento de la institucionalidad de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica a través de un adecuado marco normativo, políticas coherentes y mecanismos de coordinación para un eficaz desarrollo del SINACYT.

Para el logro de estos objetivos, el Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006-2021 ha creado un conjunto de doce programas sectoriales, ocho programas transversales y diez programas especiales para el desarrollo y gestión de la ciencia y tecnología en diferentes áreas y sectores productivos. Entre los programas transversales aparece el Programa de Ciencia y Tecnología en Recursos Hídricos, cuyo objetivo es promover la investigación y la ciencia, el desarrollo tecnológico e innovación para generar métodos, técnicas y

herramientas que coadyuven a garantizar el abastecimiento de agua en las próximas décadas, así como a satisfacer las necesidades de los diferentes usuarios y las de las diversas especies que forman parte del hábitat y los ecosistemas de nuestro país.

Si bien el Programa de Ciencia y Tecnología en Recursos Hídricos aún no está en ejecución, el CONCYTEC viene subvencionando y apoyando diversas actividades de ciencia y tecnología orientadas a la formación de recursos humanos especializados en recursos hídricos, así como a la potenciación y actualización de la infraestructura de laboratorios en universidades e institutos de investigación, que permitan el desarrollo de proyectos de investigación científica.

b) Experiencias principales en ciencia, tecnología e innovación en relación con los recursos hídricos

Universidades y centros de investigación públicos y privados del país vienen desarrollando actividad científica importante para entender y evaluar la situación de los recursos hídricos en las diferentes regiones del país, planteando soluciones a los diversos problemas hídricos que se enfrentan. A continuación se presenta un grupo de trabajos científicos recientes, publicados en revistas indexadas, realizados en universidades e instituciones peruanas:

- "Régimen hidrológico de una cuenca andina tropical boscosa".
- "Reconstrucción de la inundación de una laguna glacial usando HEC-RAS y su importancia para la evaluación de amenazas futuras: ejemplo del Lago 513 en la Cordillera Blanca, Perú".
- "Los recursos hídricos y la modelización del impacto del cambio climático en una escala de tiempo diaria en los Andes peruanos".
- "Variabilidad hidroclimática de la cuenca noroccidental del Amazonas cerca de las estribaciones andinas del Perú relacionada con el Sistema de Monzones Sudamericanos durante los últimos 1600 años".
- "Alta conductividad hidráulica de tres pantanos de turba tropicales boscosos en el noreste del Perú: Mediciones e implicaciones para la función hidrológica".
- "Uso de haces electrónicos de alta energía para esterilizar las aguas negras municipales del distrito de Lunahuaná" (UNFSC).
- "Diseño y desarrollo de un medidor autónomo de bajo costo para monitoreo remoto de metales pesados y calidad química del agua en ríos y lagos" (Instituto Peruano de Energía Nuclear – IPEN).

Por otro lado, en algunas instituciones públicas descentralizadas se está desarrollando investigación aplicada y tecnología de la información en recursos hídricos. A contuación se presentan los casos principales.

- Autoridad Nacional del Agua (ANA). La Unidad de Glaciología de la ANA, con el apoyo de la Universidad de Zúrich, desarrolla proyectos de investigación en glaciares para evaluar el retroceso de la masa glaciar, la vulnerabilidad, el riesgo y su control, así como para la implementación de sistemas de alerta temprana contra avalanchas en Carhuaz-Áncash, y Santa Teresa, en el Cusco. Adicionalmente, con el soporte del Instituto de Investigación y Desarrollo (IRD) se aplica la sensoría remota con imágenes de satélite SPOT para el inventario de glaciares y lagos; se capacita en el tratamiento de imágenes de satélite y ajuste de las curvas de las estaciones hidrométricas.
- Instituto Geofísico del Perú (IGP). El IGP es una institución líder en la investigación científica de la variabilidad y cambio climático, que se concentra en dos temas fundamentales: el estudio del Fenómeno El Niño y la evaluación del cambio climático, sus procesos y su impacto sobre la sociedad. Los proyectos más importantes que tienen apoyo de la cooperación internacional son: Cambio climático en el Mantaro (PROCLIM), Pronóstico para la agricultura (INCAGRO), Meteorología costera (VOCALS), Gestión de desastres meteorológicos (MAREMEX-Mantaro), ANDESPLUS-PERÚ, Impacto de la variabilidad y cambio climático en el ecosistema de manglares de Tumbes, y Estudio de los eventos hidrológicos extremos en la Amazonía peruana.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). Una de las funciones principales del SENAMHI es realizar y formular los estudios e investigaciones relacionados con las áreas de la meteorología, la hidrología, la agrometeorología y otras conexas. Destaca de sus proyectos el HYBAM-SENAMHI, que tiene el soporte del Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD). Éste es un proyecto científico internacional que agrupa a los países de Brasil, Perú, Bolivia, Ecuador y Francia y tiene como finalidad estudiar la hidrología y geodinámica de la cuenca amazónica.
- Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña (INAIGEM). Creado mediante Ley N° 30286, conforme a su artículo 2, el INAIGEM tiene por finalidad fomentar y expandir la investigación científica y tecnológica en el ámbito de los glaciares y los ecosistemas de montaña, promoviendo su gestión sostenible en beneficio de las poblaciones que viven en —o se benefician de— esos ecosistemas. La citada Ley establece que el INAIGEM es la máxima autoridad en investigación científica de los glaciares y ecosistemas de montaña, sin perjuicio de las competencias y funciones específicas asignadas a otros organismos del Estado.

c) Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos

La Ley de Recursos Hídricos establece que la ANA administra el Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos (SNIRH), el cual se espera permita disponer de información oportuna y confiable para la toma de decisiones y la gestión del agua en las cuencas del país.

El SNIRH es una red tecnológica e institucional conformada por la ANA, ministerios, gobiernos regionales y gobiernos locales, organizaciones, empresas, comunidades y otras entidades, con la misión de integrar y difundir información para la toma de decisiones propias de la gestión, planeamiento, conservación, administración e inversión del agua y sus bienes asociados.

Este sistema se apoya en infraestructura informática (hardware, software, conectividad, comunicaciones) moderna y especializada para la gestión integrada de recursos hídricos (GIRH). Desarrolla software y aplicaciones para el acopio, estandarización, almacenamiento y difusión de información, apoyadas en la web, enfocadas en las necesidades de los actores de la GIRH y cumpliendo las diferentes normas técnicas y estándares internacionales. Ello permite disponer de la información (hidrológica, administrativa y geoespacial) de manera oportuna y mejorar los canales de acceso al público (véase la figura 7.1).

FIGURA 7.1

Mapa conceptual del SNIRH enfocado en el actor de la GIRH

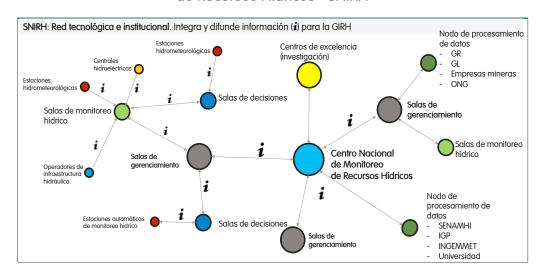


En una primera etapa, el SNIRH integra la data de diferentes entidades, desarrollando una base de datos oficial de recursos hídricos. Así mismo, se implementan softwares transaccionales para el registro, consulta y acceso a la información. En las etapas siguientes se prevé el desarrollo de sistemas de análisis articulados a los modelos hídricos, así como la construcción de tableros de mando, apoyada en técnicas de inteligencia de negocio, y "data science" que faciliten el entendimiento y empoderamiento de la información por parte de los actores de la GIRH.

Estas herramientas informáticas son dispuestas en espacios tecnológicos modernos denominados Nodos de Procesamiento de Datos Especializados (NPDE), creados para las diferentes necesidades, competencias, funciones y roles de las

entidades que forman el SNIRH. Los NPDE permiten la operatividad del SNIRH, cumpliendo la finalidad de adquirir, integrar y difundir información para la GIRH (véase la figura 7.2).

FIGURA 7.2 Modelo conceptual Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos - SNIRH



Adicionalmente, se promueve la modernización de la red hidrológica, orientada a la automatización del registro y transmisión de datos, posibilitando su consulta en "tiempo real", equipamiento que mejora los procesos de decisión y los sistemas de alerta temprana ante inundaciones, diseñados en el marco de la gestión de riesgos de desastres relacionados con los recursos hídricos.

d) Programas y líneas de investigación en Ciencia y Tecnología del Agua

A nivel académico, se cuenta con programas de posgrado en Ingeniería y Gestión de Recursos Hídricos, de los que destacan:

• La Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), desde la década de 1970 ofrece el programa de Maestría en Recursos Hídricos, de dos años de duración. Dentro de sus líneas de investigación merece ser relevada la de desarrollo de técnicas y herramientas para la gestión de recursos hídricos, modelamiento hidrológico superficial y subterráneo y modelamiento hidráulico. Asimismo, la UNALM creó, en el año 2004, el Programa de Doctorado en Recursos Hídricos (PDRH), que tiene como líneas de investigación la hidráulica y transporte de sedimentos; la hidrología, cuencas hidrográficas y gestión de recursos hídricos; agua, riego y drenaje; variabilidad y cambio climático; calidad del agua y saneamiento; ecohidrología, planificación y gestión de recursos hídricos.

- La Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) cuenta con una Maestría en Ciencias con mención en Ingeniería Hidráulica, y con el Laboratorio Nacional de Hidráulica.
- La Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) tiene una Maestría en Ingeniería Hidráulica con mención en Hidráulica Computacional.
- La Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) ofrece una Maestría en Gestión de Recursos Hídricos y tiene como líneas de investigación la gestión de aguas subterráneas, calidad y contaminación, y agua y ciudad.
- La Universidad de Piura cuenta con el Programa de Maestría en Ingeniería Civil con mención en Recursos Hídricos.

e) Factores que limitan el desarrollo de la ciencia y tecnología del agua

Si bien el Estado, mediante el CONCYTEC, viene haciendo esfuerzos para mejorar la inversión en ciencia y tecnología en el país, existen una serie de obstáculos que limitan el desarrollo de la investigación, la ciencia y el desarrollo tecnológico en recursos hídricos. El primero de ellos está relacionado con la carencia de recurso humano calificado para hacer investigación en ciencia y tecnología del agua en el Perú. Los estudiantes universitarios talentosos de las universidades públicas y privadas no consideran la investigación como alternativa de trabajo, debido a los bajos sueldos. Además, la gran mayoría de docentes universitarios no fueron preparados para desarrollar investigación, lo que dificulta el asesoramiento a los estudiantes con cualidades e intereses en este campo.

Por otro lado, la falta de equipamiento y la obsolescencia de los equipos en los laboratorios de la mayoría de universidades públicas, así como la carencia de centros de investigación al más alto nivel, dificultan el desarrollo de CTA. Esto se relaciona con la deficiente inversión en investigación y desarrollo y con la falta de entendimiento y compromiso, en los diferentes niveles del Gobierno, en relación con el recurso hídrico como uno de los factores claves para asegurar el desarrollo social, ambiental y económico del país.

En consecuencia, es urgente generar nuevos conocimientos, métodos y herramientas a través de la ciencia, el desarrollo tecnológico y la innovación.

f) Formación de recursos humanos

Las universidades y el Estado, a través de incentivos y becas, realizan algunos esfuerzos para incrementar la masa crítica de expertos, pero existe un déficit importante de recursos humanos para la investigación en ciencias del agua. Actualmente, el CONCYTEC subvenciona y apoya actividades de investigación

y ciencia orientadas a la formación de recursos humanos, así como a la implementación y mejoramiento de laboratorios en universidades e institutos de investigación que permita el desarrollo de proyectos de investigación científica en recursos hídricos de mayor envergadura.

3

VISIÓN DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL AGUA EN EL PERÚ

Visión al 2030

El Perú cuenta con capacidades científicas de desarrollo tecnológico y de innovación en materia de recursos hídricos y su gestión para gestionar el agua en forma sostenible, en concordancia con sus requerimientos de cantidad, calidad, oportunidad, adaptación al cambio climático y eventos extremos. Asimismo, el país dispone de la cantidad de agua suficiente para satisfacer las demandas futuras de los usuarios y el desarrollo económico del país, y de agua de calidad segura para todos los usos, cumpliendo con los estándares internacionales de protección y preservación.

La ciencia, tecnología e innovación en recursos hídricos es eficiente y sostenible gracias al excelente nivel de sus investigadores, profesionales y tecnólogos, que asumen la responsabilidad de desarrollar y perfeccionar la investigación del agua y contribuyen así a mejorar la gestión y planificación integrada de los recursos hídricos en el Perú. ²⁰

4

ESTRATEGIA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL AGUA

Para enfrentar la realidad actual y los futuros desafíos en el tema del agua se requiere la generación de conocimiento, el desarrollo y adecuación de metodologías, modelos y herramientas que faciliten la gestión de recursos hídricos en los diferentes ámbitos geográficos del país. En esta dirección, y considerando la visión de país al 2030, la ANA, en coordinación con el CONCYTEC, se propone crear el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación del Agua (PNCTIA), cuyo objetivo fundamental será desarrollar y difundir investigación básica y aplicada, conocimiento, ciencia, tecnología e innovación en recursos hídricos para una gestión sostenible e integrada del agua que contribuya al desarrollo económico, social y ambiental del Perú.

El PNCTIA considerará objetivos estratégicos y líneas de investigación en el marco de los cinco ejes temáticos (cantidad de agua, calidad del agua, oportunidad, cultura del agua, y adaptación al cambio climático y eventos extremos) establecidos en la

20 Comité de Trabajo del VII Foro Mundial del Agua, 2015.

Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (PENRH), los que se describen a continuación:

a) Objetivos estratégicos

- Generar y proporcionar información técnico-científica sobre cantidad y calidad del agua, oportunidad del recurso hídrico, adaptación al cambio climático y gestión de eventos extremos.
- Brindar apoyo técnico a los tomadores de decisiones en relación con los recursos hídricos, a través de la información y tecnología producidas.
- Desarrollar y aplicar métodos y herramientas para evaluar los impactos de la variabilidad y cambio climático sobre los sistemas de recursos hídricos, proponiendo estrategias de adaptación a los futuros cambios del clima.
- Elaborar y aplicar modelos computacionales para el análisis hidrológico, hidráulico, de planificación y gestión de recursos hídricos.
- Mejorar la gobernanza y gobernabilidad del agua en los diferentes ámbitos geográficos, en el marco de la gestión integrada de recursos hídricos y de una gestión ambiental sostenible que promueva la seguridad hídrica del país.

b) Objetivos de investigación

- Evaluar la oferta y disponibilidad hídrica a nivel de cuencas hidrográficas para optimizar la atención de la demanda multisectorial y el uso eficiente, en un marco de planificación integrada del agua a escala nacional.
- Desarrollar métodos y herramientas para evaluar, recuperar y proteger la calidad de los recursos hídricos en las fuentes naturales y sus ecosistemas, así como mejorar la capacidad de vigilancia y fiscalización de los agentes contaminantes de las fuentes naturales a nivel nacional.
- Mejorar, optimizar y desarrollar nuevos sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento, con énfasis en zonas urbanas marginales y áreas rurales, así como tecnologías de tratamiento de aguas residuales y nuevos sistemas hidroagrícolas, sobre la base de promover el acceso universal al agua potable en el marco de la seguridad hídrica y la seguridad alimentaria.
- Desarrollar y adaptar sistemas innovadores para la gestión integrada de los recursos hídricos a nivel de cuenca, con un enfoque de desarrollo sostenible y de valorización, para mejorar la gobernanza y gobernabilidad del agua en el país.
- Desarrollar y aplicar modelos y herramientas (hidrológicas, hidráulicas, climáticas y de gestión) para mejorar la capacidad de predicción, prevención

y mitigación del riesgo, identificando los impactos de la variabilidad natural y del cambio climático sobre los recursos hídricos y la población, con el fin de efectuar una adecuada adaptación a los futuros cambios del clima, reduciendo la vulnerabilidad e incrementando la resiliencia de los sistemas a los eventos hidrológicos extremos.

c) Principales líneas de investigación en recursos hídricos

Se han identificado las principales líneas de investigación en recursos hídricos:

- Hidrología superficial y subterránea, transporte de contaminantes, balance hídrico y gestión de acuíferos.
- Hidráulica fluvial e hidráulica ambiental.
- Estudio de lagos y lagunas.
- Retención de aguas pluviales en cuencas alta y media.
- Gobernanza de recursos hídricos.
- Fenómenos atmosféricos y glaciología.
- Abastecimiento de agua potable y saneamiento.
- Calidad, tratamiento y reutilización del agua, valoración de impactos de la contaminación de aguas.
- Desarrollo y adaptación de tecnología de desalinización.
- Gestión de riesgos de desastres y eventos extremos.
- Gestión de seguías e inundaciones.
- Sistemas de alerta temprana y prevención.
- Cultura del agua y formación de recursos humanos.
- Modelación en recursos hídricos.

5 CONSIDERACIONES TEMÁTICAS PRINCIPALES

- La visión y la Estrategia en Ciencia y Tecnología del agua, formulada en este documento, acorde con la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y con el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología 2006-2021, permitirá orientar las acciones técnico-científicas que coadyuven a enfrentar los futuros desafíos del agua en un marco de gestión integrada de los recursos hídricos, contribuyendo al desarrollo sostenible del país.
- El CONCYTEC, como órgano rector de la ciencia, tecnología e innovación y responsable de formular políticas, promover y gestionar acciones para la generación y transferencia de conocimiento científico y tecnológico, viene articulando, con actores académicos y otras instituciones públicas y privadas, el desarrollo científico y tecnológico del agua en el país. Para tal efecto, en el marco del Plan Nacional de Ciencia y Tecnología 2006-2021, se propone formular

- el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación del Agua, cuya implementación fortalecerá el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos.
- Diversas universidades y centros de investigación públicos y privados del país han desarrollado trabajos de investigación que abordan temas vinculados a la hidrología superficial y subterránea, calidad del agua y cambio climático, deglaciación de la Cordillera de los Andes, entre otros. Sin embargo, es necesario establecer líneas de investigación prioritarias que orienten el desarrollo científicotecnológico del área.
- Es preciso fortalecer las capacidades de los programas universitarios de posgrado en recursos hídricos (recursos humanos, financiamiento, equipamiento de laboratorios, entre otros) en las universidades públicas y privadas, que conduzcan al desarrollo de la ciencia y tecnología del agua en el país.

La ANA implementa el SNIRH para dar soporte a la toma de decisiones propias de la gestión, planeamiento, conservación, administración e inversión en recursos hídricos. El SNIRH permitirá que los actores de la GIRH gestionen el agua y sus bienes asociados de manera informada. Es preciso modernizar la red hidrológica nacional y fortalecer las capacidades técnicas en el desarrollo de software especializado en recursos hídricos, que conduzcan a mejorar el entendimiento de los procesos hídricos para el desarrollo del país.

PRINCIPALES REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acuerdo entre el Gobierno del Perú y el Gobierno de Alemania referido al Programa de Reducción de Pérdidas de Agua". Suscrito el 12 de diciembre del 2013.

Acuerdo Interinstitucional de Cooperación Técnica entre la Autoridad Nacional del Agua de la República del Perú y la Universidad del Estado de Utah, suscrito el 12 de septiembre del 2014.

Autoridad Nacional del Agua (2012a). *Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos*. Lima: Autoridad Nacional del Agua.

----- (2012b). *Política de Estado sobre los Recursos Hídricos.* Lima: Autoridad Nacional del Agua.
----- (2014). *Plan Nacional de Recursos Hídricos.* Lima: Autoridad

BENITES, J. (2010). *Diagnóstico del estado situacional de la gestión de los humedales Ramsar.* Lima: Ministerio del Ambiente.

BERMÚDEZ, J. (2009). *Investigación científica en el Perú: Factor crítico de éxito para el desarrollo del país.* Tomado de: http://www3.upc.edu.pe/bolsongei/bol/29/437/javier%20 bermudez.pdf>

BIOAQUAL (2012). Servicio de apoyo operativo para la elaboración de la línea base general para la Estrategia Nacional de Humedales. Consultoría realizada para el Ministerio del Ambiente. Lima: MINAM.

CONVENCIÓN DE RAMSAR (2006). *Manual de la Convención Ramsar: Guía a la Convención sobre Humedales*. 4ª. edición. Ramsar, Irán, 1971. Gland, Suiza: Secretaría de la Convención Ramsar.

CONSEJO MUNDIAL DEL AGUA (2102). *Declaración Ministerial – VI Foro Mundial del Agua.* Marsella, Francia, 2012.

Convenio Cuadripartito de Cooperación Interinstitucional Binacional entre la Secretaría del Agua de Ecuador, la Autoridad Nacional del Agua del Perú, el Plan Binacional de Desarrollo de la Región Fronteriza Ecuador-Perú y el Fondo Binacional para la Paz y el Desarrollo Ecuador-Perú, Suscrito el 7 de octubre del 2014.

Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre la Autoridad Nacional del Agua del Perú y Changjiang Institute Of Survey, Planning, Design & Research de la República Popular China. Suscrito el 31 de enero del 2014.

COSUDE (2103). Acuerdo Interinstitucional entre la Confederación Suiza, representada por la Secretaría de Estado para Asuntos Económicos (SECO), la Agencia Peruana de Cooperación Internacional (APCI), el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) y la Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Grau S.A. (EPS Grau S.A.), relativo al Proyecto Agua, Saneamiento y Manejo del Recurso Hídrico para Piura, suscrito el 4 de abril del 2013.

GLOBAL WATER PARTNERSHIP (2000). "Integrated Water Resources Management". *TAC Background Papers* número 4, p. 22. Stockholm: GWP Secretariat.

GUERRERO, E.; O. DE KEIZER y R. CÓRDOBA (2006). *La aplicación del enfoque ecosistémico en la Gestión de los Recursos Hídricos*. Quito: UICN.

HALLS, A. J. (1997). Wetlands, Biodiversity and the Ramsar Convention: The Role of the Convention on Wetlands in the Conservation and Wise Use of Biodiversity. Gland, Suiza: Ramsar Convention Bureau.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (2009). *Perú: Estimaciones y proyecciones de población, 1950-2050* (2009). Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Lima: INEI.

Memorándum de Entendimiento de Cooperación Técnica para la Gestión de los Recursos Hídricos entre la Autoridad Nacional del Agua de la República del Perú y la Agencia Israelí de Cooperación Internacional para el Desarrollo (MASHAV), Ministerio de Relaciones Exteriores, suscrito el 18 de marzo del 2012.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO (2013). *Estrategia Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (ENSAN) 2013-2021.* Aprobada por Decreto Supremo N° 021-2013-MINAGRI. Lima: MINAGRI.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ (s.f.). *Programa de Postgrado en Gestión de Recursos Hídricos*. Lima: PUCP.

SHINE, C. y C. DE KLEMM (1999). *Wetlands, Water and the Law: Using Law to Advance Wetland Conservation and Wise Use.* Gland, Suiza; Cambridge, UK y Bonn, Alemania: IUCN.

UNESCO (2006). Balance hídrico superficial del Perú a nivel multianual. Documentos Técnicos del PHI-LAC, n.º 1.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA MOLINA (s.f.). *Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería y Gestión de Recursos Hídricos*. Lima: UNALM.

Nacional del Agua.







Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederazione svizzera

Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE

