



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Servicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHI



ASOCIACION REGIONAL III - AR III  
GRUPO DE TRABAJO DE HIDROLOGIA Y RECURSOS HIDRICOS  
GTHRH

# AUTOMATIZACION DE LA RED PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS

HECTOR VERA  
PERÚ

MONTEVIDEO - URUGUAY  
MARZO - 2014





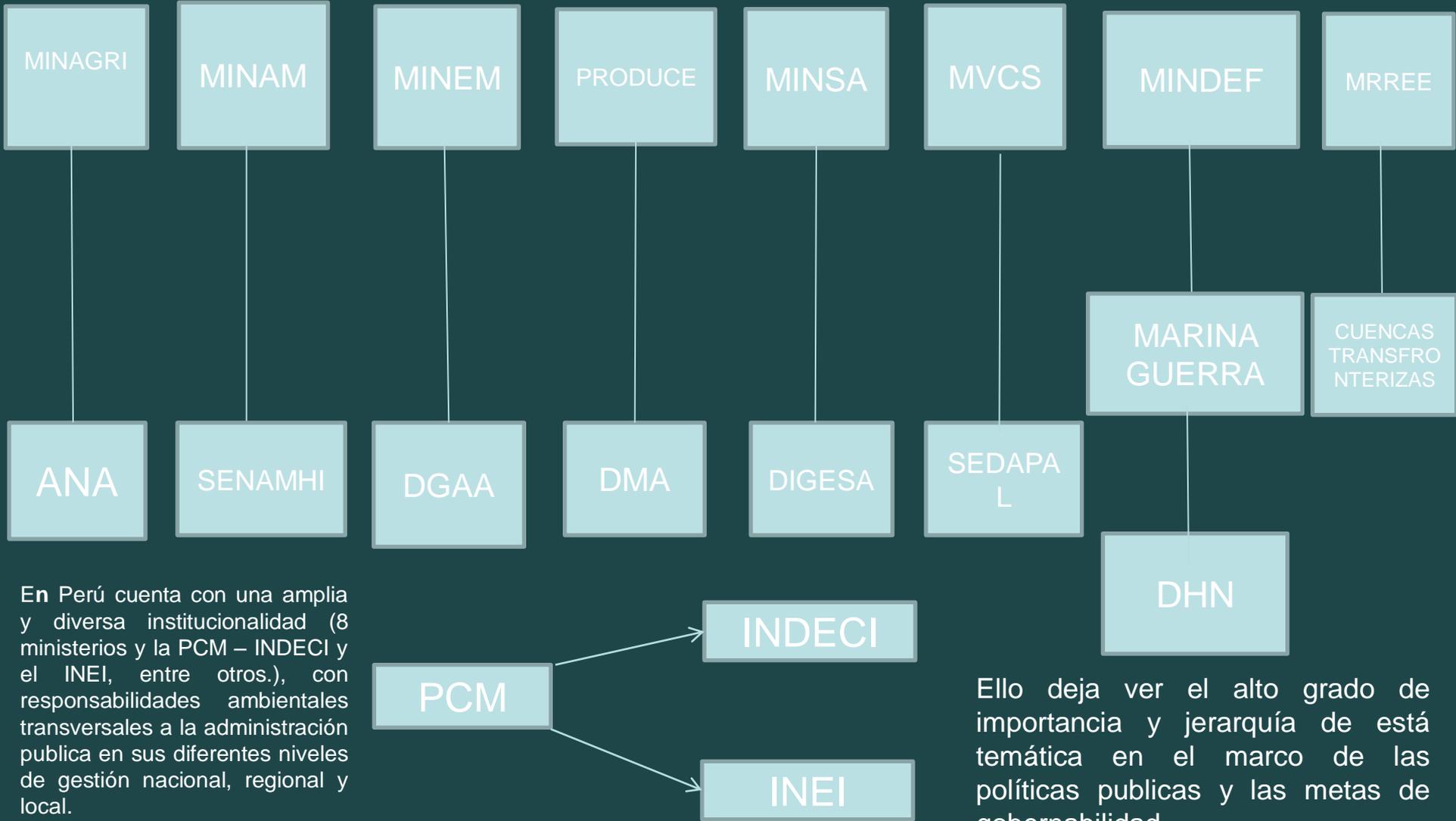
PERÚ

Ministerio del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI



# I. INSTITUCIONALIDAD



En Perú cuenta con una amplia y diversa institucionalidad (8 ministerios y la PCM – INDECI y el INEI, entre otros.), con responsabilidades ambientales transversales a la administración pública en sus diferentes niveles de gestión nacional, regional y local.

Ello deja ver el alto grado de importancia y jerarquía de esta temática en el marco de las políticas públicas y las metas de gobernabilidad.



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Servicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHI



SENAMHI

Tiene como misión conducir las actividades meteorológicas, hidrológicas, agrometeorológicas y ambientales del país; participar en la vigilancia atmosférica mundial y prestar servicios especializados, para contribuir al desarrollo sostenible, la seguridad y el bienestar nacional.

ANA

La Autoridad Nacional del Agua es el organismo encargado de realizar las acciones necesarias para el aprovechamiento multisectorial y sostenible de los recursos hídricos, en el marco de la gestión integrada de los recursos naturales.

MINEM

Ministerio de Energía y Minas 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. Así mismo, es la autoridad competente en los asuntos ambientales referidos a las actividades minero - energéticas.

DIGESA

La Dirección general de salud Ambiental es el órgano técnico normativo en los aspectos relacionados al saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente. Vigilar la calidad sanitaria de los sistemas de agua y saneamiento para la protección de la salud de la población.



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Servicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHI



## II. SISTEMAS HÍDRICOS

• **Pacífico**, hacia el oeste de la cordillera, con 62 cuencas hidrográficas, la mayoría son de régimen hídrico estacional (1.8%).



• **Atlántico**, con 84 cuencas tributarias del Amazonas y que ocupa la mayor parte del territorio nacional. (97.7%)

• **Titicaca**, con 13 cuencas que descargan sus aguas en el Lago Titicaca. (0.5%)



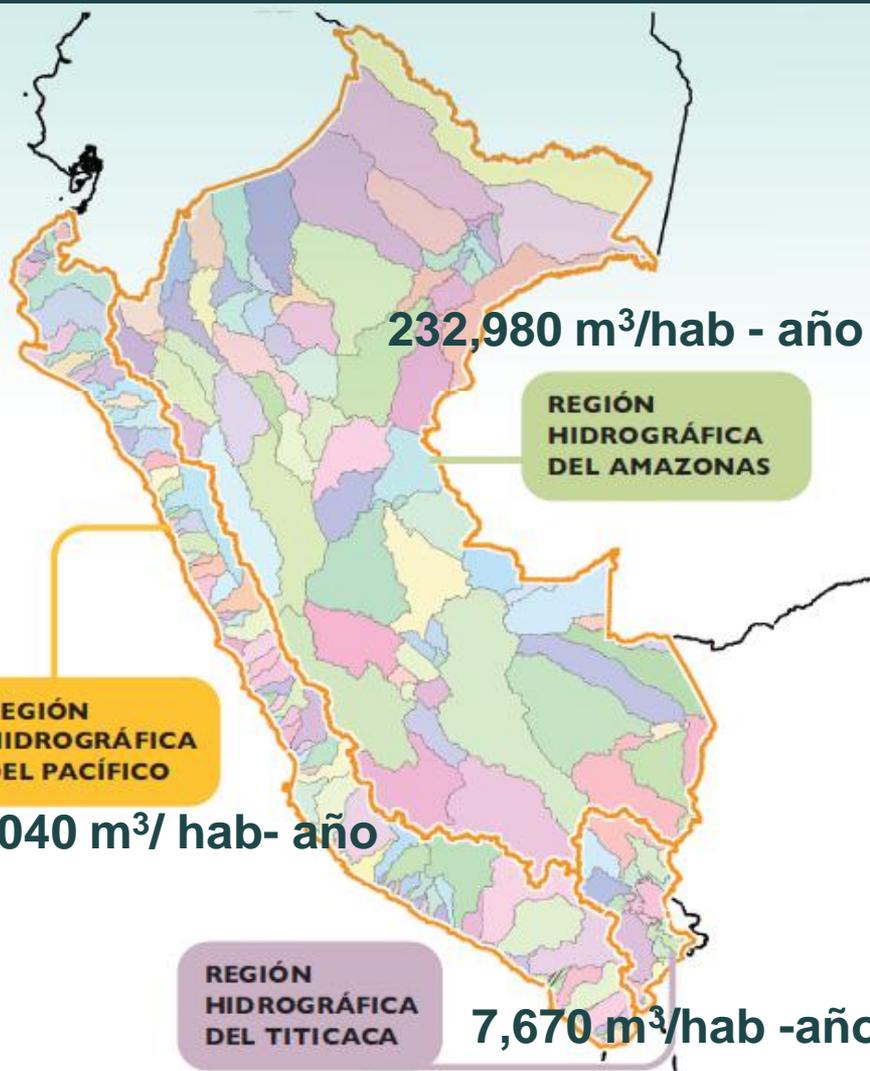
PERÚ

Ministerio del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI

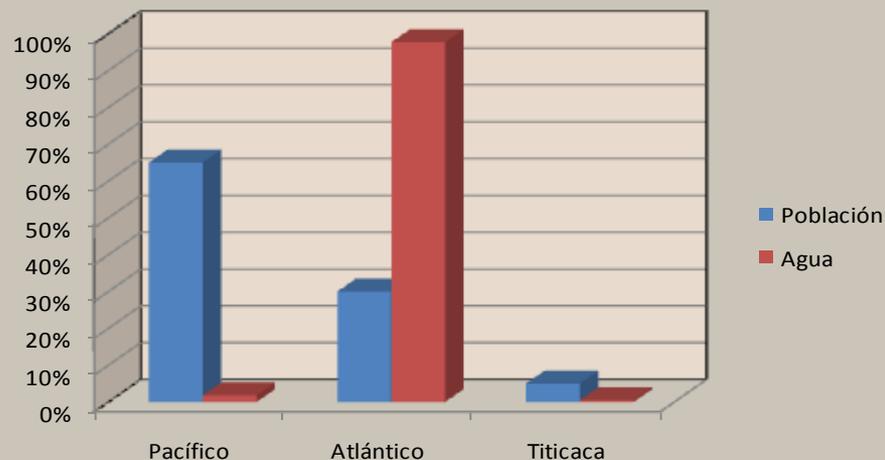


# DISPONIBILIDAD HÍDRICA DEL PERÚ



## CARACTERÍSTICAS DE LAS TRES SISTEMAS HÍDRICOS

REGIÓN HIDRO.	UNIDAD HIDRO.	SUPERFICIE (1 000 km <sup>2</sup> )	POBLACIÓN		AGUA	
			miles	%	(MMC)	%
Pacífico	62	279,7	18 315	65	37 363	1,8
Atlántico	84	958,5	8 579	30	1 998 752	97,7
Titicaca	13	47,0	1 326	5	10 172	0,5
<b>TOTAL</b>	<b>159</b>	<b>1 285,2</b>	<b>28 220</b>	<b>100</b>	<b>2 046 287</b>	<b>100,0</b>





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Servicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHI

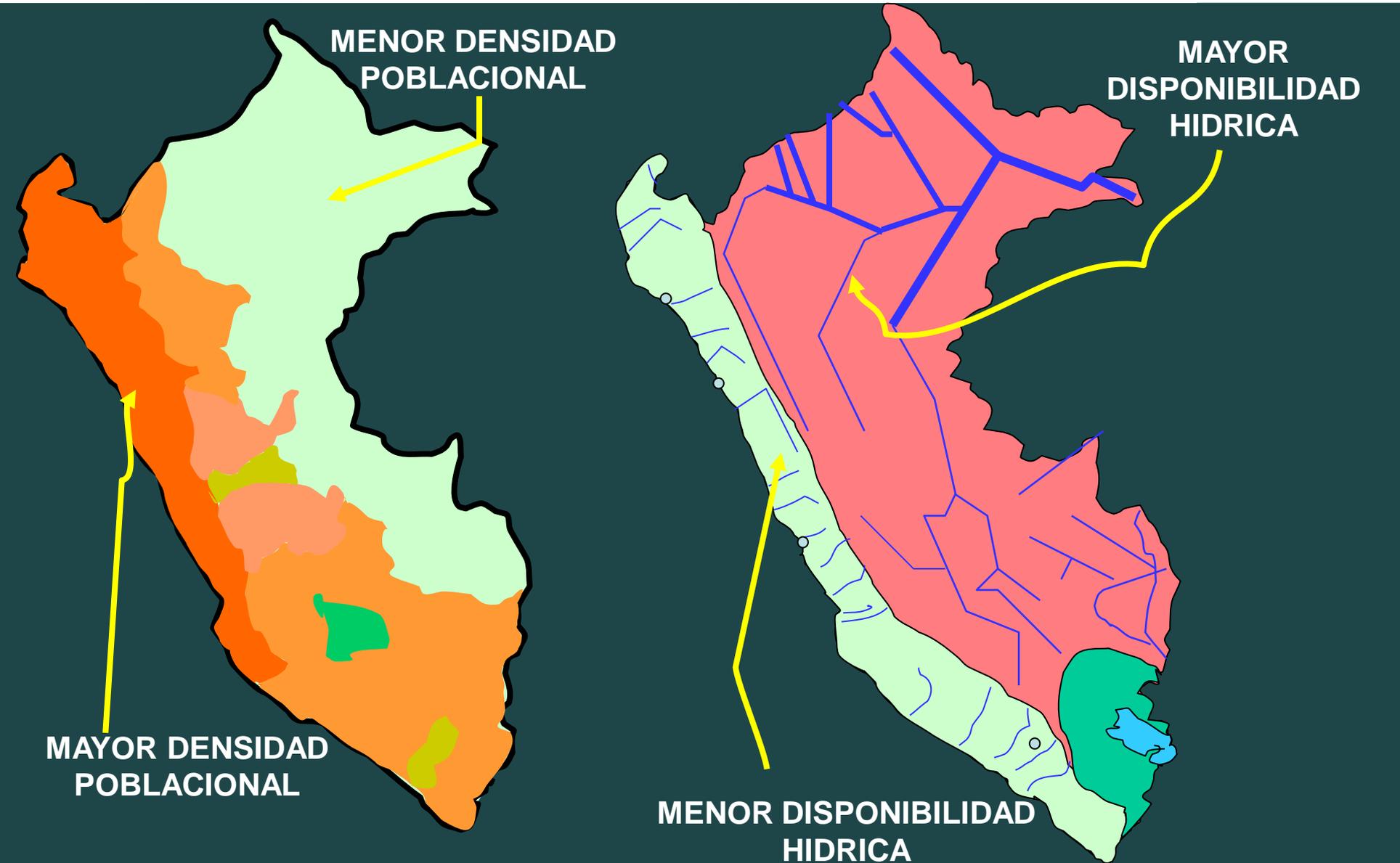


MENOR DENSIDAD  
POBLACIONAL

MAYOR  
DISPONIBILIDAD  
HIDRICA

MAYOR DENSIDAD  
POBLACIONAL

MENOR DISPONIBILIDAD  
HIDRICA





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Servicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHI



### **III. RED OBSERVACIONAL**

- Las redes son imprescindibles, puesto que sin ellas no hay hidrología científica ni bases racionales de evaluación y aprovechamiento de los recursos hídricos.
- Obtener información hidrológica básica, necesaria para evaluar, administrar y conservar los recursos hídricos





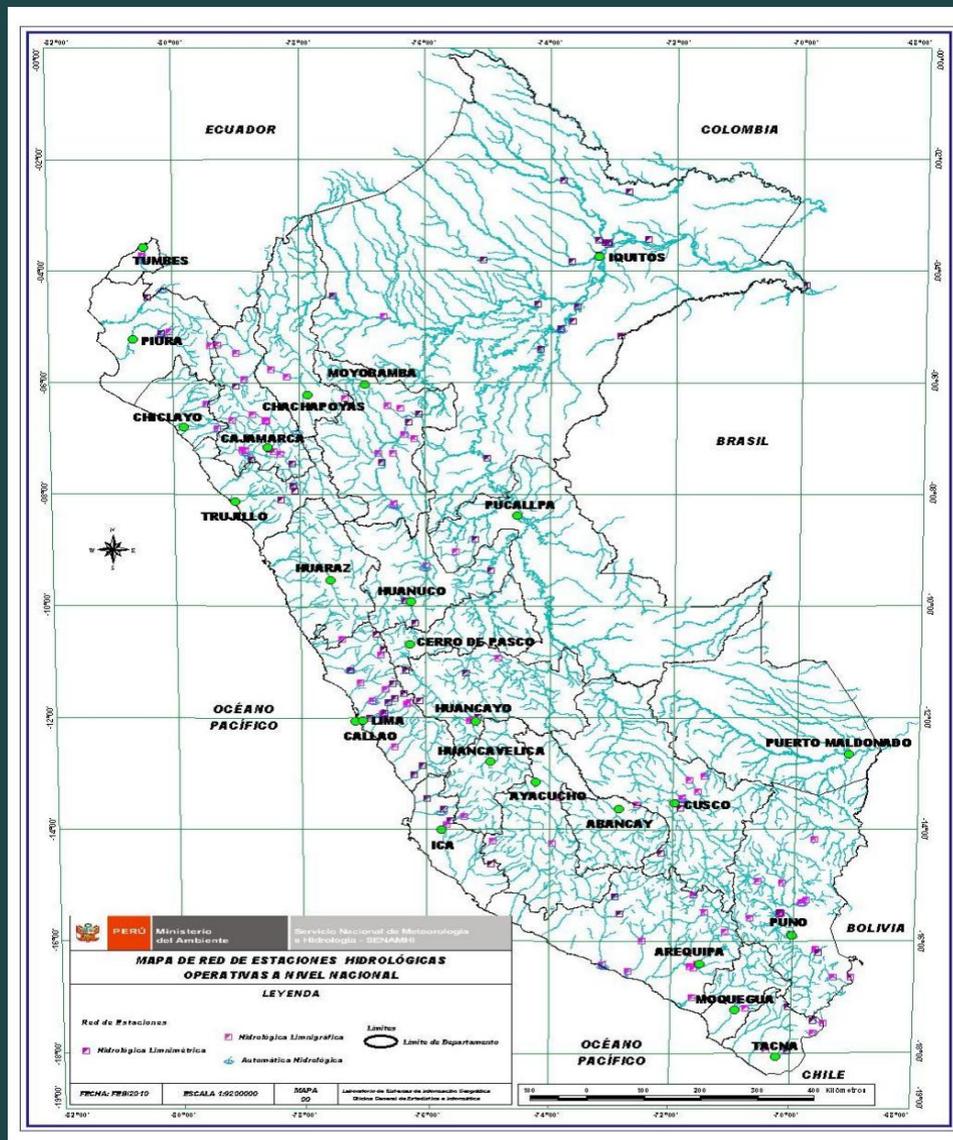
PERÚ

Ministerio del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI



D.R.	ESTACIONES	
	CONV	AUTOMAT
PIURA	6	3
LAMBAYEQUE	10	1
CAJAMARCA	9	2
LIMA	23	3
ICA	9	1
AREQUIPA	12	1
TACNA	7	0
LORETO	21	1
SAN MARTIN	10	0
HUÁNUCO	7	2
JUNÍN	4	0
CUSCO	8	1
PUNO	14	2
<b>TOTAL</b>	<b>140</b>	<b>17</b>



▪ D.R. Dirección Regional



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Servicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHI



## ***IV. AUTOMATIZACION DE LA RED OBSERVACIONAL***

### ***❖ Proyecto de Modernización de la Gestión de los RH - PMGRH***

Se propone mejorar la capacidad de las instituciones responsables de la gestión de los recursos hídricos, con el fin de lograr un uso eficiente, equitativo y sostenible del agua, conforme a los requerimientos de desarrollo social y económico de las presentes y futuras generaciones, la capacidad de los ecosistemas y la participación efectiva de la sociedad civil organizada.

- Puyango – Tumbes
  - Chira – Piura
  - Chancay – Lambayeque
  - Chancay – Huaral
  - Chili – Quilca
  - Locumba – Sama- Caplina
- Contribuir a disponer de un sistema nacional de gestión de los R.H.
  - Contribuir a preparar e implementar planes de gestión integrada de R.H.





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI



## Proyecto: Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos

**COMPONENTE 1:**  
Mejorar la capacidad de gestión de los RRHH a nivel nacional

1.1: Apoyar la Reforma Institucional para la GIRH

Formular mecanismos de financiamiento de la GIRH

Unidad Ejecutora del PMGRH

1.2: Diseñar e implementar el SNIRH

Estación Central del SNIRH

Modernizar Red Local Hidrométrica

Centro Comunicación Central SENAMHI

Nodo del SNIRH

Diseño – Instalación del Nodo en Cuencas Piloto

1.3: Diseñar la Estrategia Nacional de Mejoramiento de la Calidad del Agua y Divulgarla

1.4: Diseñar y difundir cultura del agua

Desarrollo de capacidades

Sensibilización en la población



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Servicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHI



## Proyecto: Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos

### **COMPONENTE 2:** Mejorar la gestión de los RRHH en cuencas seleccionadas

Implementar la  
GIRH en 6 Cuencas  
Piloto:

- Chira Piura
- Chancay Lambay
- Santa
- Ica
- Chili
- Tacna

Establecer Consejos de  
RH en Cuenca

Instrumentos técnicos de  
gestión (PGRHC)

Derechos de Agua

Mejorar red  
hidrometeorológica

Programa de gestión  
calidad

Cultura del Agua

Mantenimiento equipos y  
obras hidráulicas



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI



# ❖ Proyecto de Modernización de la gestión de los RH - PMGRH

Financiamiento:

Lote 1- BID: 27 EHA + 23 EMA = 50

Lote 2 - BM:09 EHA + 06 EHMA + 13 EMA = 28

TOTAL : 36 EHA + 06 EHMA + 36 EMA = 78

CUENCA	EHA	EMA	EHMA	TOTAL
Zarumilla - Tumbes	2	6		8
Piura	6	7		13
Chira	7	5		12
Chancay-Lamb		5	4	9
Chili	4		6	10
Chancay-Huaral	4	1	4	9
Sama-Locumba-caplina	12	5		17
<b>TOTAL ESTACIONES</b>	<b>35</b>	<b>29</b>	<b>14</b>	<b>78</b>

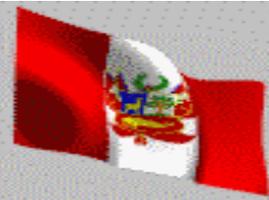




PERÚ

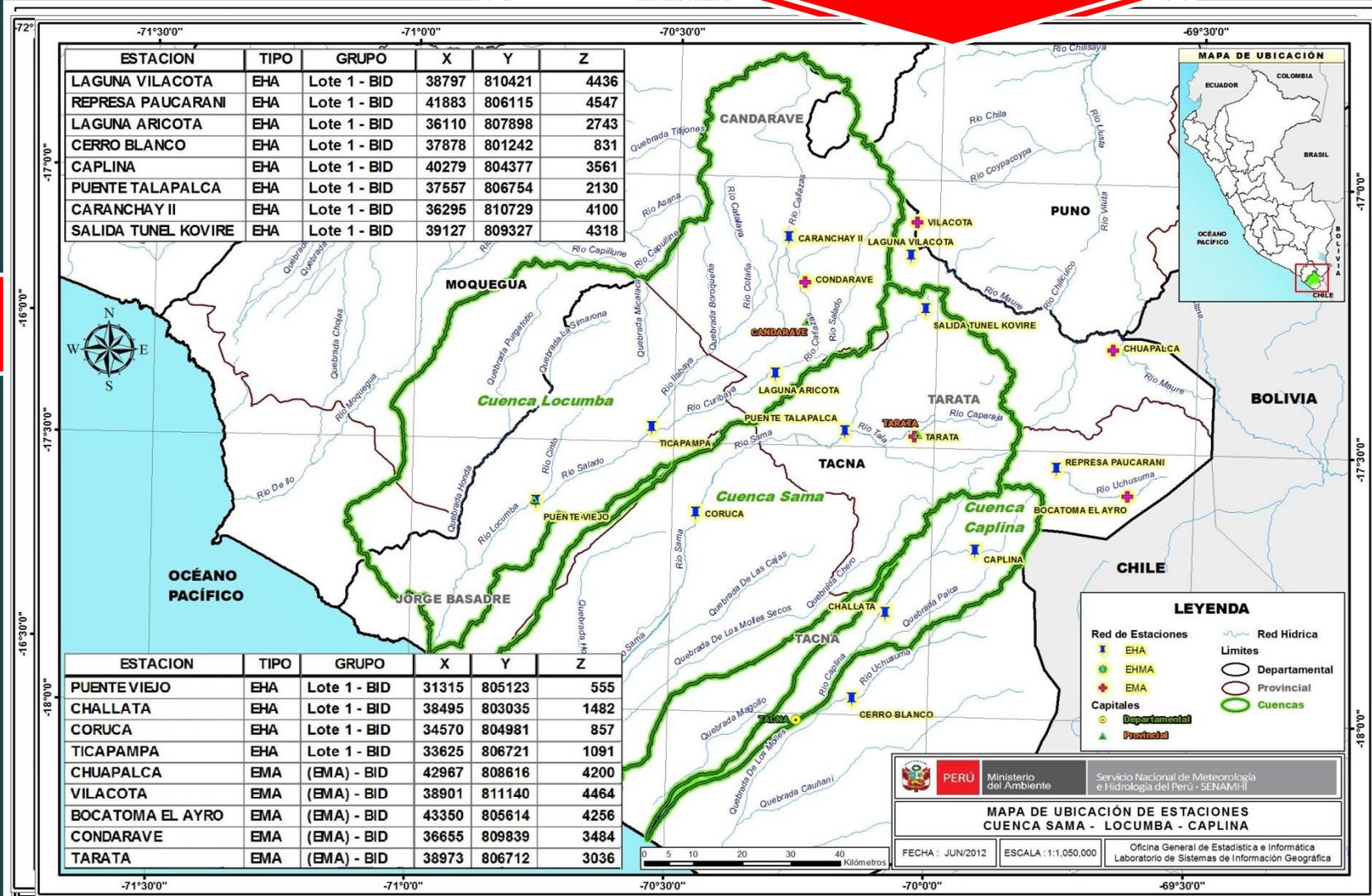
Ministerio del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI



AMBITO DEL PMGRH

CUENCA SAMA LOCUMBA-CAPLINA



**LEYENDA**

Red de Estaciones	Red Hidrica
EHA	Límites
EHMA	Departamental
EMA	Provincial
Departamental	Cuencas
Provincial	

PERÚ Ministerio del Ambiente Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI

**MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES CUENCA SAMA - LOCUMBA - CAPLINA**

FECHA : JUN/2012 ESCALA : 1:1.050.000 Oficina General de Estadística e Informática Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Servicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHI



## ❖ *PROGRAMA SECTORIAL DE IRRIGACIÓN - PSI*

Rehabilitación, mejoramiento e implementación de 15 estaciones hidrométricas en ríos de la costa priorizadas por el JBIC

Rehabilitación, mejoramiento e implementación de 23 estaciones hidrométricas en ríos de la costa priorizadas con recursos ordinarios





PERÚ

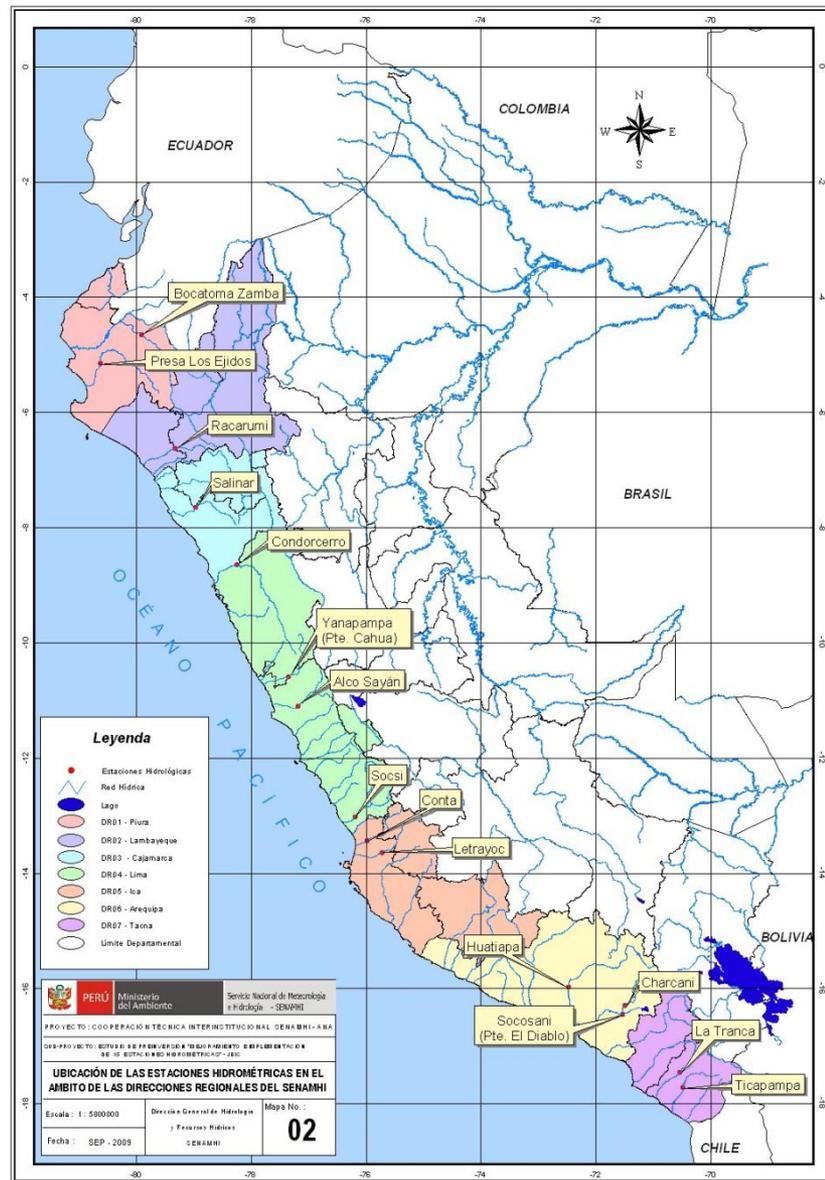
Ministerio del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI



# ❖ PROYECTO 15 ESTACIONES

N°	Nombre Estación	Ubicación Coord. UTM WGS84			Región
		Latitud Este	Longitud Norte	Zona UTM	
1	Bocatoma Zamba	622,301	9,484,332	17M	Piura
2	Cirato (Racarumi)	712,933	9,263,878	17M	Lambayeque
3	Salinar	724,914	9,152,679	17M	La Libertad
4	Condorcerro	801,363	9,041,881	17L	Ancash
5	Yanapampa - Puente Cahua	243,553	8,826,606	18L	Lima
6	Alco - Sayan	259,931	8,768,265	18L	Lima
7	Socsi	370,478	8,559,436	18L	Lima
8	Conta	394,442	8,514,056	18L	Ica
9	Letrayoc	419,431	8,490,003	18L	Ica
10	Huatiapa	769,298	8,228,515	18L	Arequipa
11	Charcani	233,389	8,195,047	19K	Arequipa
12	Socosani - Puente del Diablo	214,318	8,181,983	19K	Arequipa
13	La Tranca	343,955	8,037,623	19K	Tacna
14	Ticapampa	336,196	8,067,063	19K	Tacna





PERÚ

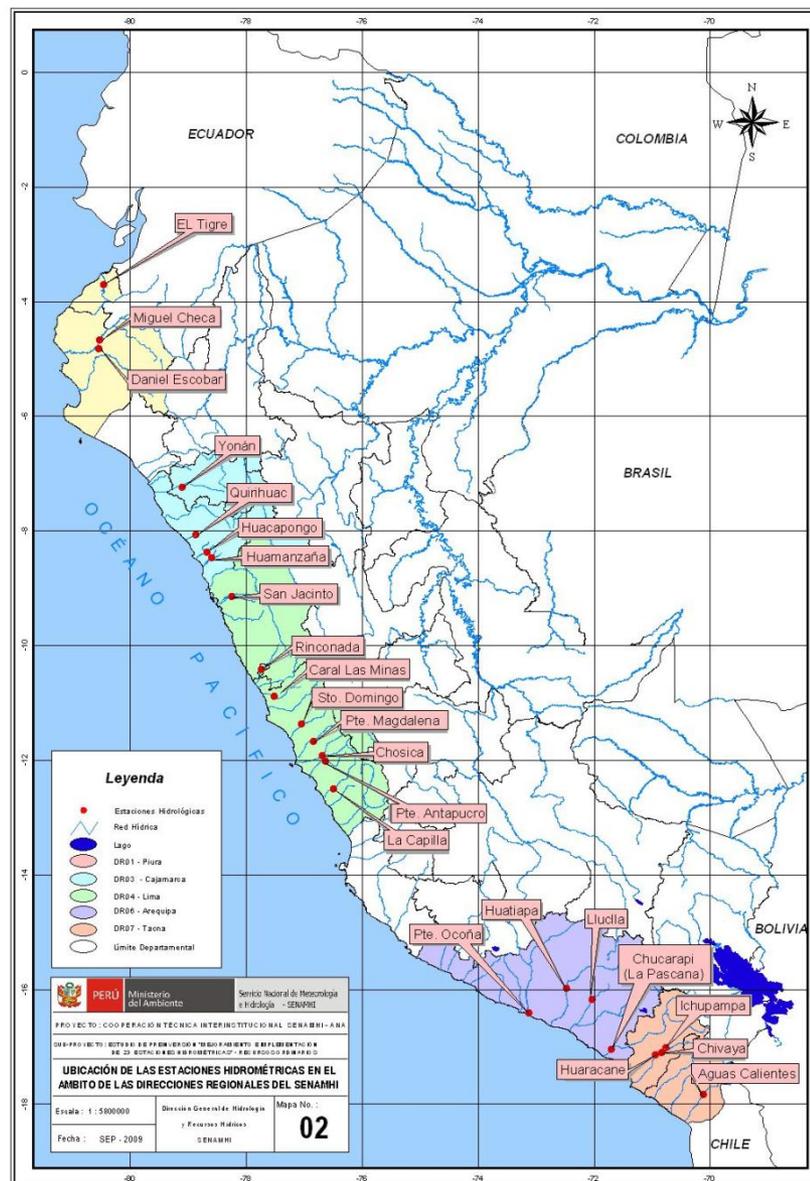
Ministerio del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI



# ❖ PROYECTO 23 ESTACIONES

N°	Estación	Ubicación UTM WGS84				Cuenca
		Latitud Este	Longitud Norte	Zona UTM	Altura	
1	El Tigre	560.292	9583.391	17M	33	Tumbes
2	Miguel Checa	552.427	9482.121	17M	89	Chira
3	Daniel Escobar	554.657	9481.707	17M	109	Chira
4	Yonan	709.859	9197.521	17M	433	Jequetepeque
5	Quirihuac	734.385	9106.119	17L	177	Moche
6	Huacapongo	759.796	9074.408	17L	358	Huacapongo
7	Chorobal	764.818	9063.000	17L	227	Chorobal
8	San Jacinto	807.554	8988.364	17L	430	Nepeña
9	Caral las Minas	230.282	8792.811	18L	480	Supe
10	Rinconada	202.741	8846.782	18L	310	Fortaleza
11	Sto. Domingo	278.669	8742.324	18L	620	Chancay Hual
12	Pte. Magdalena	299.729	8706.576	18L	970	Chillón
13	Chosica	315.971	8680.629	18L	891	Rímac
14	Pte. Antapucro	323.161	8669.437	18L	1036	Lurin
15	La Capilla	337.366	8615.28	18L	420	Mala
16	Pte. Ocoña	701.32	8182.908	18k	20	Ocoña
17	Hda. Pampata	745.497	8169.72	18k	82	Camaná-Majes
18	Lluclla	815.707	8207.444	18k	1680	Quilca Chili
19	La Pascana	219.398	8119.603	19k	220	Tambo
20	Huaracane	293.398	8100.358	19k	1380	Ilo-Moquegua
21	Arundaya	324.376	8118.966	19k	3664	Ilo-Moquegua
22	Pocata	304.57	8105.302	19k	1931	Ilo-Moquegua
23	Calientes	383.52	8029.888	19k	1468	Caplina





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Servicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHI



## ❖ **PROYECTO MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - MINEM**

MINEM en una alianza estratégica con el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, han suscrito el convenio de cooperación para la implementación del proyecto ***“Suministro, instalación y puesta en funcionamiento de un sistema hidrológico automático y equipos de medición para fines hidroenergéticos”***.

Finalidad es la generación de información hidrológica (caudales) en forma continua que permita la cuantificación del recurso hídrico en los puntos previamente seleccionados por MINEM y en estaciones operadas por SENAMHI.





PERÚ

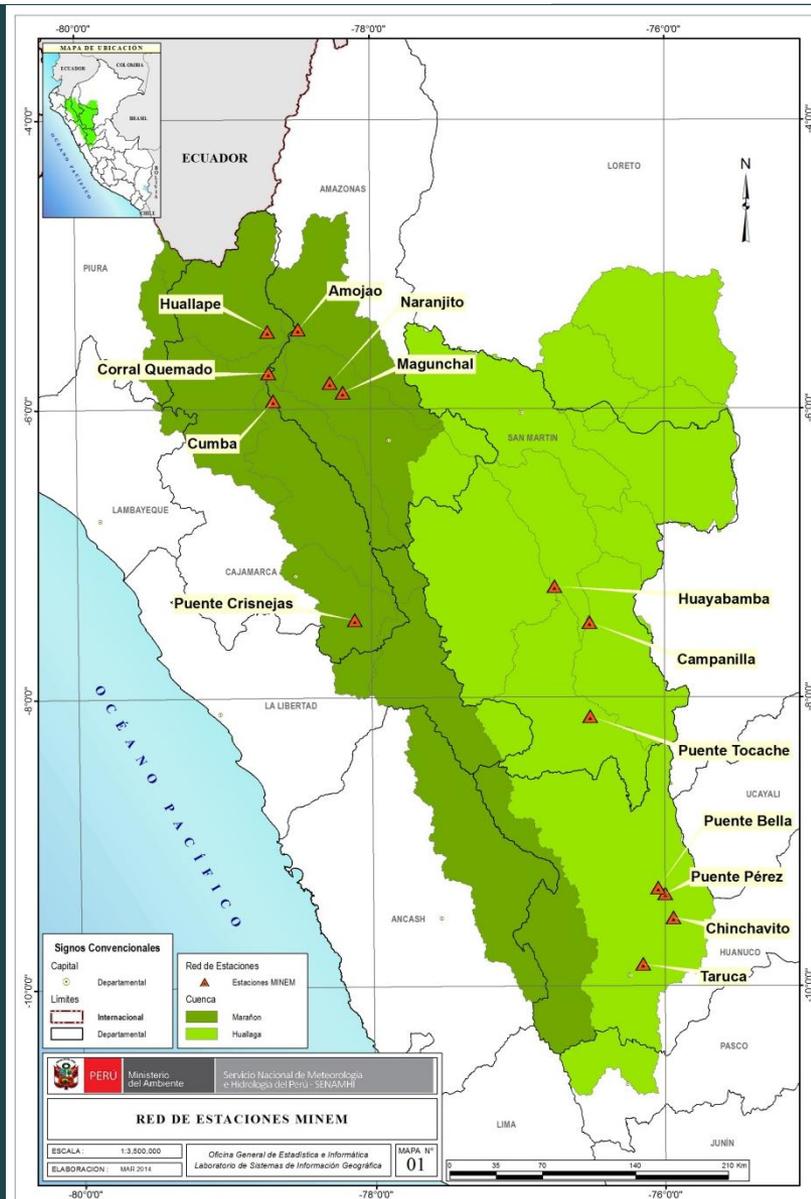
Ministerio del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI



Este proyecto es financiado por el Banco Mundial, y tiene por finalidad la adquisición de equipos de medición hidrológica a ser instalados en la vertiente oriental del Perú, específicamente en las cuencas de los ríos Huallaga y Marañón.

N°	Estación	Latitud	Longitud	Altitud	Río
<b>CUENCA DEL RIO MARAÑÓN</b>					
1	Puente Crisnejas	-7.4631	-78.1131	2000	Crisnejas
2	Huallape	-5.4642	-78.6975	404	Chinchipe
3	Naranjito	-5.8197	-78.2758	504	Utcubamba
4	Magunchal	-5.8867	-78.1867	632	Magunchal
5	Cumba	-5.9444	-78.6611	459	Marañón
6	Amojao	-5.4506	-78.4886	378	Marañón
7	Corral Quemado	-5.7511	-78.6906	522	Marañón
<b>CUENCA DEL RIO HUALLAGA</b>					
8	Taruca	-9.851	-76.152	1840	Huallaga
9	Chinchavito	-9.532	-75.942	744	Chinchao
10	Puente Pérez	-9.363	-75.999	644	Huallaga
11	Puente Bella	-9.324	-76.046	663	Monzón
12	Puente Tocache	-8.135	-76.508	446	Huallaga
13	Huayabamba	-7.233	-76.750	375	Huallaga
14	Campanilla	-7.484	-76.511	282	Huayabamba





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

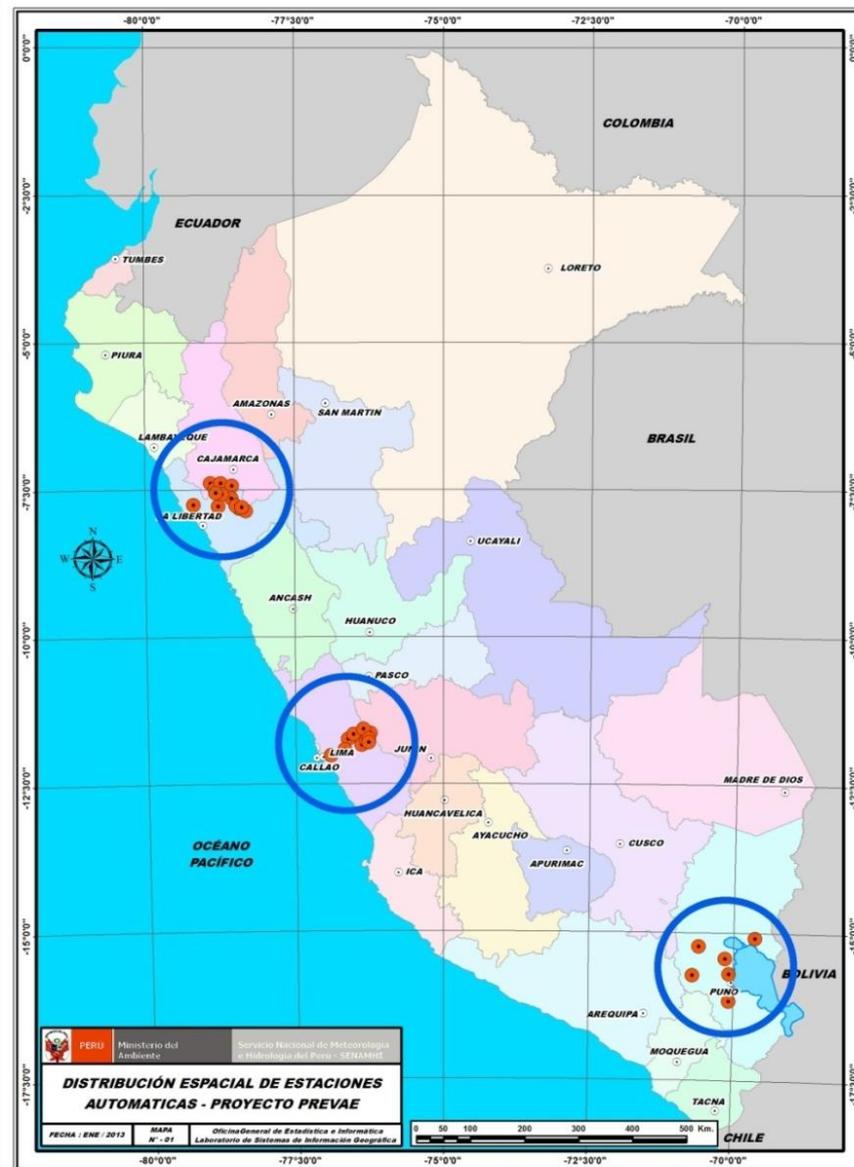
Servicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHI



## ❖ PROGRAMA PRESUPUESTAL 068: REDUCCION DE VULNERABILIDAD Y ATENCION DE EMERGENCIAS - PREVAE

El Programa está orientado a conseguir resultados vinculados a la reducción de la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante la ocurrencia de amenazas naturales tales como: El Fenómeno El Niño, lluvias intensas, heladas y sismos.

Este Programa Multisectorial, comprende un conjunto de intervenciones articuladas entre varios Ministerios (Agricultura, Vivienda, Construcción y Saneamiento, Transporte, Salud, INDECI, MEF).





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI



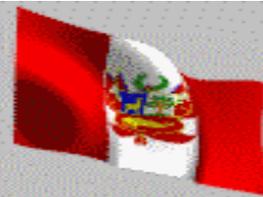
N°	Estación	Latitud	Longitud	Altitud	Sist Hidro
<b>CUENCA DEL RIO CHICAMA</b>					
1	CALLANCAS	07° 46'2,9	78° 28'38,2	1532	PACIFICO
2	CAPACHIQUE	07° 51'23,3	78° 18'42,8	2780	PACIFICO
3	CASA GRANDE	07° 45'1,2	79° 11'12,3	156	PACIFICO
4	CASCABAMBA	07° 22'21	78° 45'45	3200	PACIFICO
5	CASCAS	07° 28'58	78° 49'35	1205	PACIFICO
6	MARMOT	07° 45'49	78° 40'1	2942	PACIFICO
7	COSPAN	07° 25'42,7	78° 32'27,7	2445	PACIFICO
8	GUZMANGO	07° 23'2,87	78° 53'49,13	2551	PACIFICO
9	LUCMA	07° 38'24	78° 33'5	2167	PACIFICO
10	USQUIL	07° 48'57,5	78° 25'7,5	2950	PACIFICO
<b>CUENCA DEL RIO RIMAC</b>					
11	CASAPALCA	11° 39'4,2	76° 14'20,5	4195	PACIFICO
12	MATUCANA	11° 50'21,8	76° 22'41,8	2431	PACIFICO
13	SAN MATEO DE OTAO	11° 50'51	76° 33'46	3504	PACIFICO
14	SANTIAGO DE TUNA	11° 59'6	76° 31'39	2920	PACIFICO
15	SHEQUE	11° 39'40,84	76° 30'8,04	3223	PACIFICO
<b>CUENCA DEL RIO CABANILLAS E ILAVE</b>					
16	JULIACA	15° 28'28	70° 10'10	3820	TITICACA
17	LAGUNILLAS	15° 46'4,8	70° 39'40,68	4250	TITICACA
18	LARAQUERI	16° 09'9	70° 04'4	3970	TITICACA
19	ILLPA	15° 41'43,25	70° 04'5,96	3827	TITICACA



PERÚ

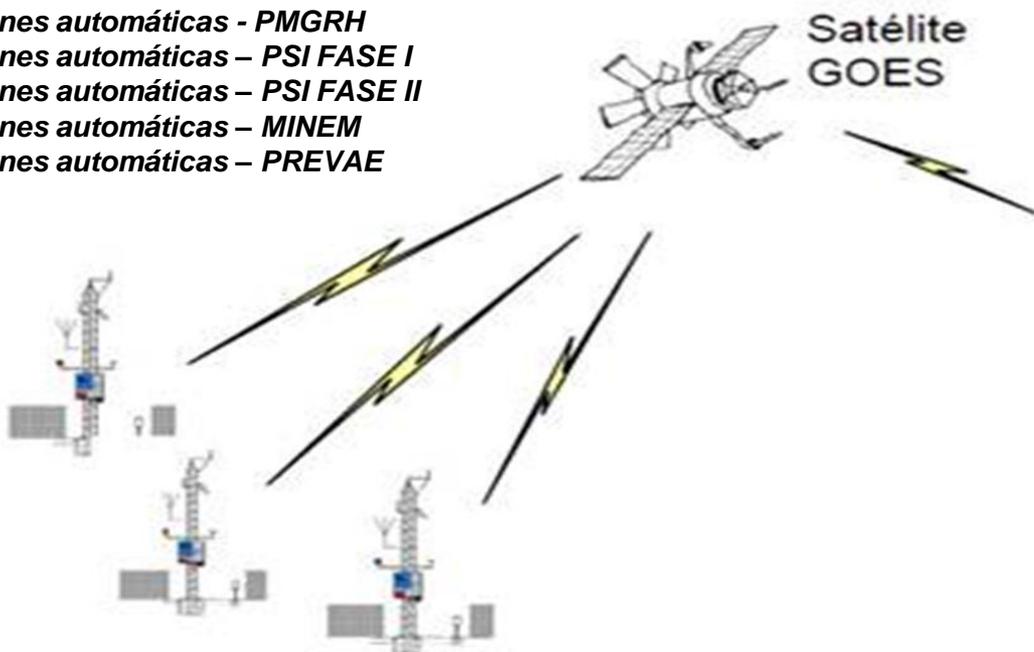
Ministerio del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI



# ESQUEMA DE AUTOMATIZACIÓN

- 78 estaciones automáticas - PMGRH
- 15 estaciones automáticas - PSI FASE I
- 23 estaciones automáticas - PSI FASE II
- 14 estaciones automáticas - MINEM
- 19 estaciones automáticas - PREVAE



Sistemas de Aforo (Cable Carril - Carro Huario)



Estimadores de Caudal (Correntómetros 02, ADCP 01)



Stock de Repuestos

## Sede Central SENAMHI



Nodos ANA - SNIRH



PERÚ

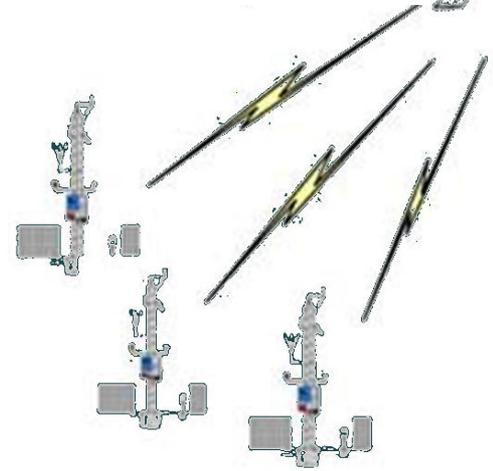
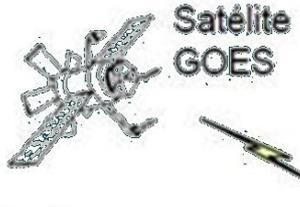
Ministerio del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI



# CENTRAL DE CONTROL DE INFORMACIÓN SNIRH (OGEI)

- 78 estaciones automáticas - PMGRH
- 15 estaciones automáticas - PSI FASE I
- 23 estaciones automáticas - PSI FASE II
- 14 estaciones automáticas - MINEM
- 19 estaciones automáticas - PREVAE



DIRECCIÓN REGIONAL

NODO AAA/ANA

- RECEPCIÓN Y CALIDAD DE INFORMACIÓN
- PROCESAMIENTO Y CONTROL





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Servicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHI



## ❖ INVERSION Y FINANCIAMIENTO

### Presupuesto del PMGRH para los próximos 5 años

<b>COMPONENTES DEL PMGRH</b>		<b>US\$ (millones)</b>
<b>I</b>	<b>Mejorar la GIRH a nivel nacional</b>	<b>8,38</b>
1.1	Apoyo Reforma Institucional GIRH	2,83
1.2	Diseño e implementación SNIRH	3,03
1.3	Diseño Estrategia Nacional Calidad del Agua	0,20
1.4	Diseño y difusión Cultura del Agua	2,32
<b>II</b>	<b>Mejorar la GIRH en Cuencas Seleccionadas</b>	<b>34,84</b>
2.1	Implementar la GIRH en 6 Cuencas Piloto	34,11
2.2	Comités de Cuenca y PGIRH 4 Cuencas	0,73
<b>TOTAL (millones de US\$)</b>		<b>43,22</b>

**Financiamiento: BIRF; BID; RO; RDD**



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Servicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHI



PROYECTO	FUENTE	MILLONES US\$
PMGRH-78 ESTACIONES	BID,BM,RO	10,5
PSI – 15 ESTACIONES	JBIC	2,2
PSI – 23 ESTACIONES	RO	2,6
MINEM – 14 ESTACIONES	BM	1,2
PREVAE – 19 ESTACIONES	RO	2.5



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Servicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHI



Perú

[www.senamhi.gob.pe](http://www.senamhi.gob.pe)

**GRACIAS**