



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología  
e Hidrología del Perú - SENAMHI

# BOLETIN INFORMATIVO SOBRE LA EVALUACIÓN HIDROLÓGICA Y PLUVIOMÉTRICA EN LA CUENCA AMAZÓNICA PERUANA

OCTUBRE 2014



*Foto: ADCP Sontek M9 (Multifrecuencia), aforando el río Marañón  
H. Cumba – Amazonas  
(Julio 2014).*



**Presidenta Ejecutiva del SENAMHI  
Ing. Amelia Díaz Pabló**

**Director General de Hidrología y Recursos Hídricos  
Ing. Oscar Felipe Obando**

**Director de Hidrología Aplicada  
Phd. Ing. Waldo Lavado Steven**

**Elaboración: Ing. *Jorge Carranza Valle***

**Colaboración: *Bach. Miriam Casaverde Riveros***

**Revisión: Phd.Ing. Waldo Lavado Steven**

***Octubre – 2014***

***LIMA – PERÚ***

## **C O N T E N I D O**

<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>II. OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>4</b>
<b>III. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES .....</b>	<b>4</b>
<b>IV. ANÁLISIS DE LAS PRECIPITACIONES Y CAUDALES DE LOS PRINCIPALES RÍOS AMAZÓNICOS PERUANOS DURANTE EL AÑO HIDROLOGICO 2014 - 15 .....</b>	<b>5</b>
<b>V. ANALISIS DE LAS MEDIDAS DE CENTRALIZACIÓN DE LOS CAUDALES DE LOS PRINCIPALES RIOS AMAZONICOS PERUANOS DURANTE EL AÑO HIDROLOGICO 2014 - 15 .....</b>	<b>7</b>
<b>VI. MAPA DE LA DISTRIBUCIÓN PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DURANTE EL AÑO HIDROLÓGICO 2014-15 SOBRE LA REGION HIDROGRAFICA DEL AMAZONAS .....</b>	<b>17</b>
<b>VII. CONCLUSIONES.....</b>	<b>18</b>

## I. INTRODUCCIÓN

El presente documento técnico “Evaluación hidrológica y pluviométrica de la cuenca amazónica peruana que es elaborado por la Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos del SENAMHI, se enmarca dentro de las actividades operativas de la Vigilancia Hidrológica Nacional que realiza el SENAMHI en cumplimiento de sus funciones y competencia. En este ejemplar de noviembre-2014 se presenta el análisis y discusión del comportamiento de las precipitaciones y los caudales, para el Año Hidrológico 2014-2015, en las principales cuencas de esta vasta región amazónica, utilizando como insumo la información observada en las estaciones de medición que administra el SENAMHI.

El análisis y caracterización de las precipitaciones se realiza a paso de tiempo mensual, considerando los valores medios areales obtenidas por interpolación espacial con el método de Kriging para cada cuenca. Para ello se ha utilizado información de 222 estaciones meteorológicas de precipitación, distribuidas en toda la región hidrográfica del Amazonas. El análisis de los caudales y/o niveles se ha realizado a paso de tiempo diario, para luego agregarlo a nivel mensual, obteniendo finalmente los hidrogramas representativos en puntos de control hidrológico en las cuencas de los ríos Huallaga, Marañón, Napo, Ucayali, Amazonas, entre otros tributarios menores.

## II. OBJETIVO GENERAL

Analizar el comportamiento espacio - temporal de las precipitaciones y caudales de los ríos ubicados en la región hidrográfica Amazonas durante el Año Hidrológico 2014 - 15.

## III. MARCO GENERAL DEL ANALISIS REALIZADO

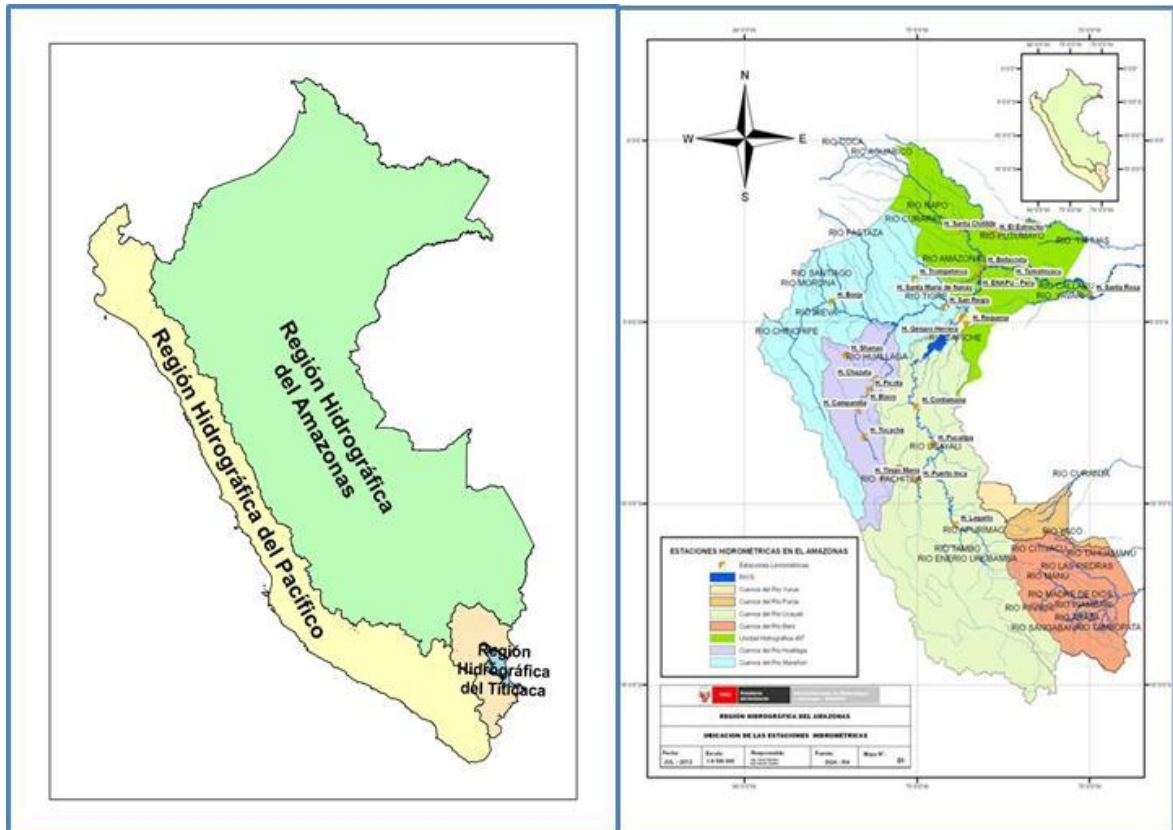
La región hidrográfica del Amazonas es la más extensa del territorio peruano y en ella se destaca la red hidrográfica del río Ucayali y del Marañón como principales sistemas hídricos, en los cuales el SENAMHI opera una red hidrológica para el monitoreo de los niveles de agua y su respectiva conversión a caudal en base a las curvas altura-gasto que se tiene calibradas en cada estación. Una repasada sobre el ámbito de análisis se destaca lo siguiente :

- Territorio Nacional: 1' 285,215.20 km<sup>2</sup>.
- Región Hidrográfica del Amazonas: 962,944.10 km<sup>2</sup> (representa el 75% del territorio nacional).
- Las principales cuencas que conforman la región hidrográfica del Amazonas son:
  - Cuenca del río Marañón: 107,586.00 km<sup>2</sup>
  - Cuenca del río Huallaga: 89,654.15 km<sup>2</sup>
  - Cuenca del río Ucayali: 350,305.90 km<sup>2</sup>

En cada estación pluviométrica e hidrológica se cuenta con información suficiente que permite obtener el promedio histórico mensual o valor normal que sirve de referencia para hacer la comparación con la información del mes actual

para la obtención de la anomalía (%) correspondiente. Para nuestro caso se han determinado las anomalías correspondientes para los meses de setiembre y octubre del presente Año Hidrológico 2014-2015.

El procesamiento y análisis de la información se realizó con 222 estaciones meteorológicas ubicadas en las cuencas de los ríos Marañón, Huallaga, Ucayali y Amazonas; así como de 10 estaciones hidrológicas (**Figura 1**), las que han permitido tener una adecuada caracterización hidrológica de la región amazónica peruana durante el periodo hidrológico 2013-14.



**Figura 1.** Ubicación de la red hidrométrica en la cuenca amazónica Peruana.

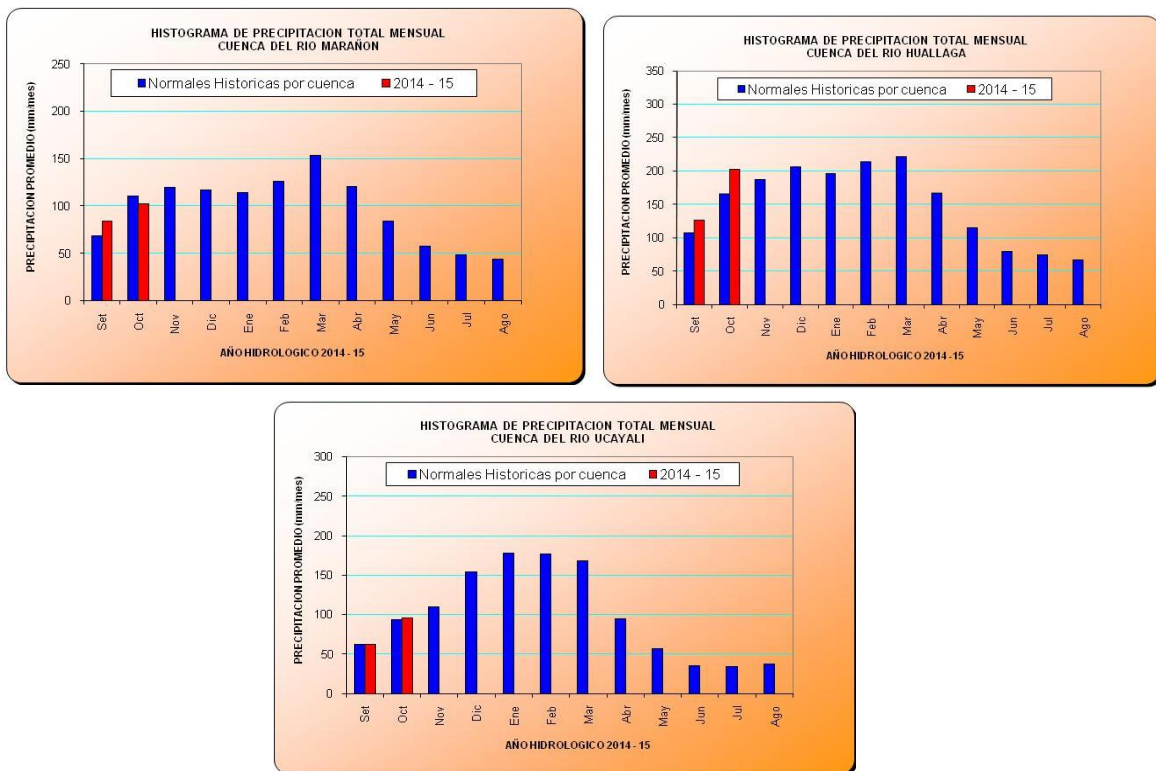
Fuente: Elaboración propia

#### IV. ANÁLISIS DE LAS PRECIPITACIONES Y CAUDALES DE LOS PRINCIPALES RÍOS AMAZÓNICOS PERUANOS DURANTE EL AÑO HIDROLOGICO 2014 - 2015

El 01 de setiembre se dio inicio a un nuevo año hidrológico el 2014 – 15, en el que a la fecha se vienen observado precipitaciones que vienen desarrollándose dentro de sus valores normales del mes. Sin embargo para la zona media de la cuenca del río Huallaga se observó un importante incremento de las precipitaciones durante los meses de setiembre y octubre superando incluso los valores normales las estaciones meteorológicas como la de Tingo María (51% y 75%), Aucayacu (98% y 29%), La Divisoria (123% y 1%) y la Chaglla (415% y 48%). Esta situación pluviométrica generó en especial el 30 de octubre en la localidad de Tingo María la estación meteorológica del mismo nombre registró una lluvia de hasta 148 milímetros, causando solo daños materiales producidos por intensas lluvias y deslizamientos de tierra.

En cuanto al comportamiento hidrológico del río Huallaga en la localidad de Tingo María se tienen que, éste incrementó sus niveles hasta alcanzar un valor de 2.26 m a las 18:00 horas del 31 de Octubre del 2014, valor que aún estuvo por debajo de su nivel crítico de inundación en 1.89 m (Valor crítico de inundación del río Huallaga en Tingo María es de 4.15 m). El comportamiento hídrico del resto de los importantes ríos como el Marañón, Ucayali, Amazonas y Napo entre otros se encuentran dentro de sus patrones normales, es decir entrando de una transición de la época de estiaje a las crecientes que normalmente se desarrollan durante los meses de diciembre abril a excepción del río Napo.

En las figuras 2 se muestra el desarrollo de las precipitaciones que vienen ocurriendo por cuencas en lo que va el año hidrológico 2014 – 2015, el mismo que es comprado con sus promedios históricos.



**Figura 2.** Histogramas de precipitaciones totales mensuales en las cuencas de los ríos Marañón, Huallaga y Ucayali.

Fuente: Elaboración Propia

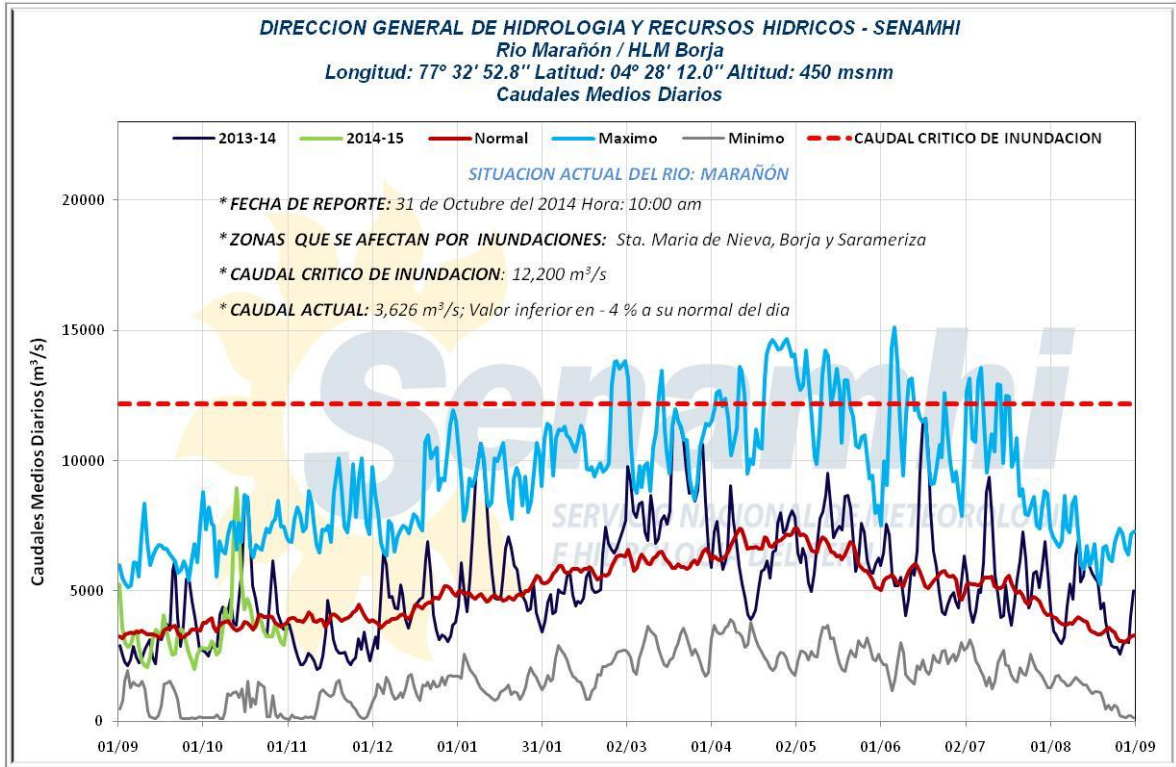
**Tabla 1.** Anomalía pluviométrica mensual por cuencas para el año hidrológico 2014-15.

Cuenca/Mes	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Promedio
Marañón	23	-8											8
Huallaga	18	22											20
Ucayali	0	2											1

Fuente: Elaboración Propia (En rojo: déficit, en negro excesos).

## V. ANÁLISIS DE LOS CAUDALES DE LOS PRINCIPALES RÍOS AMAZONICOS PERUANOS DURANTE EL AÑO HIDROLOGICO 2014 - 15

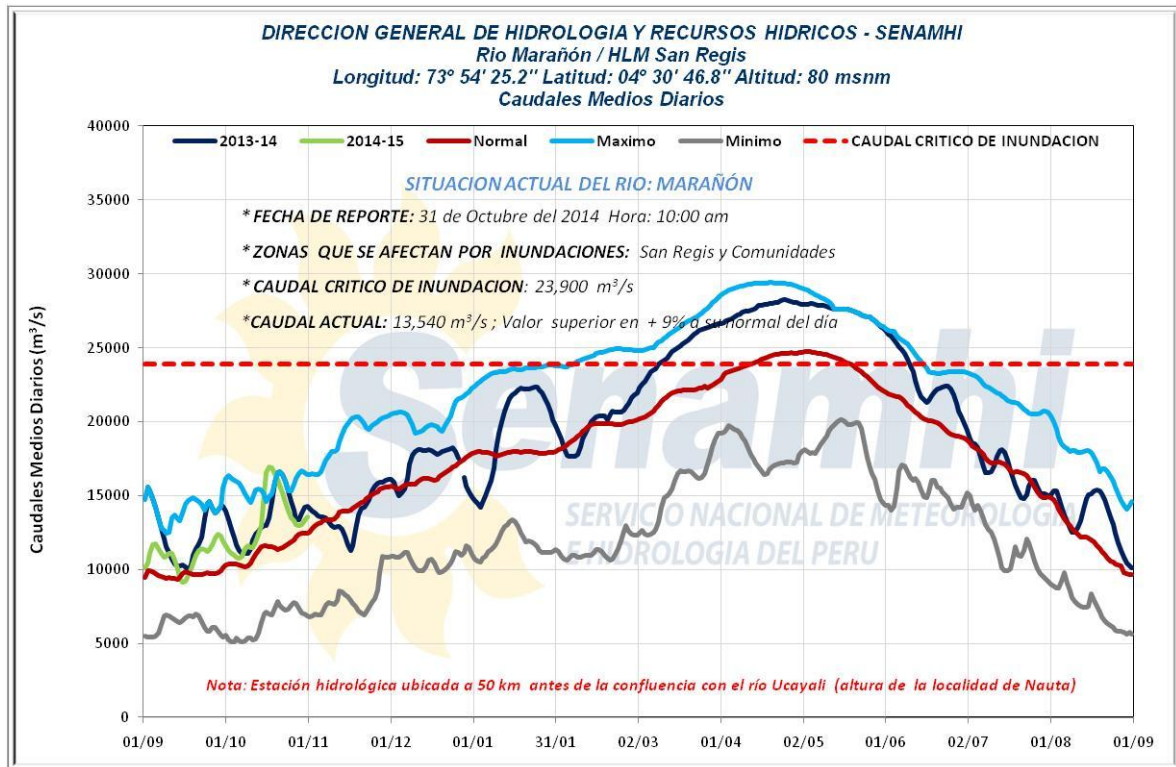
### 5.1 Río Marañón: Caudales registrados en las HLM Borja (Cuenca media) y HLM San Regis (Cuenca baja)



**Figura 3.** Hidrograma de caudales medios diarios del río Marañón. Estación Borja.

DR - 08 DIRECCION REGIONAL DE LORETO - SENAMHI					
RIO: MARAÑÓN / HLM. Borja			Código: 220107		
Longitud: 77° 32' 52.8"		Latitud: 04° 28' 12.0"		Altitud: 450 m.s.n.m.	
Año Hidrológico 2014 - 15					
MES	Q. medio (m <sup>3</sup> /s)	Q. máximo (m <sup>3</sup> /s)	Q. mínimo (m <sup>3</sup> /s)	Q. normal (m <sup>3</sup> /s)	Anomalía (%)
SET	3,047	5,255	1,996	3,400	-10
OCT	3,963	8,960	2,564	3,768	5

**Tabla 2.** Análisis de las medidas de centralización de los caudales del río Marañón en la estación HLM - Borja.



**Figura 4.** Hidrograma de caudales medios diarios del río Marañón. Estación San Regis

DR - 08 DIRECCION REGIONAL DE LORETO - SENAMHI					
RIO: MARAÑÓN / HLM. San Regis			Código: 220105		
Longitud: 73° 54' 25.2"		Latitud: 04° 30' 46.8"		Altitud: 80 m.s.n.m.	
Año Hidrológico 2014 - 15					
MES	Q. medio (m <sup>3</sup> /s)	Q. máximo (m <sup>3</sup> /s)	Q. mínimo (m <sup>3</sup> /s)	Q. normal (m <sup>3</sup> /s)	Anomalía (%)
SET	10,933	12,360	9,148	9,667	13
OCT	13,252	16,970	10,750	11,263	18

**Tabla 3.** Análisis de las medidas de centralización de los caudales del río Marañón en la estación HLM - San Regis.



## 5.2 Río Huallaga: Caudales registrados en la HLM Chazuta y Picota (Cuenca baja)

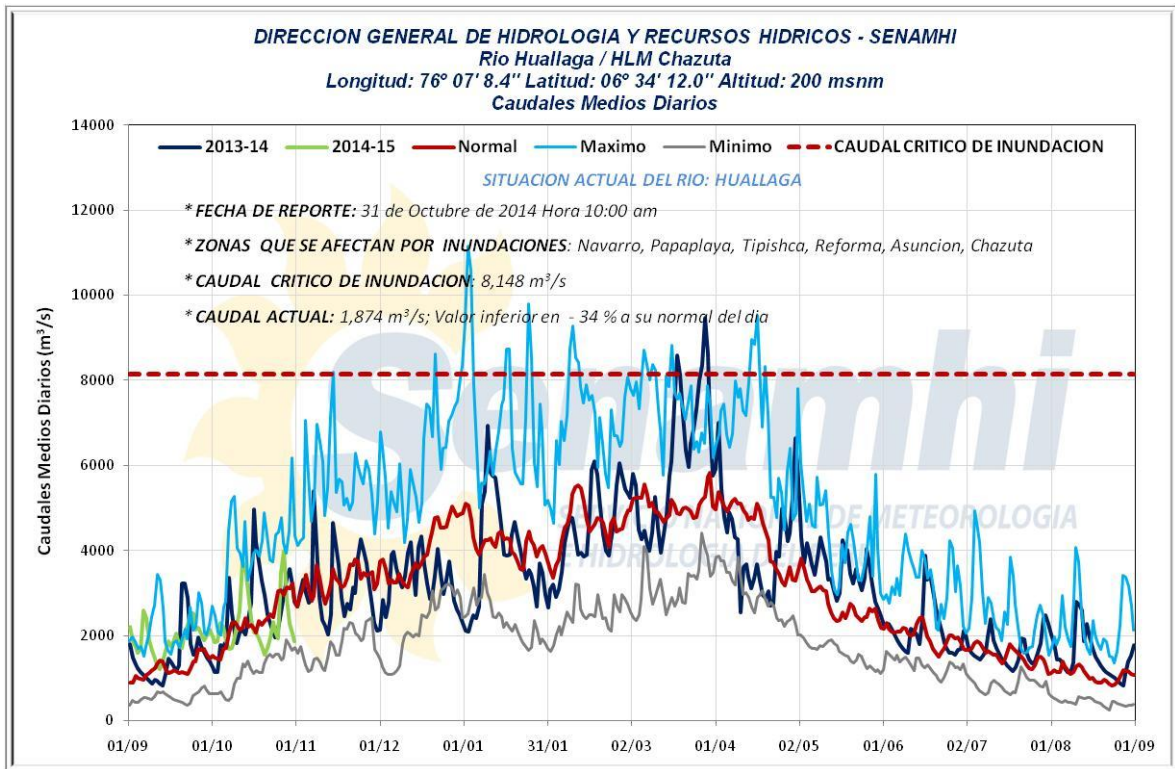
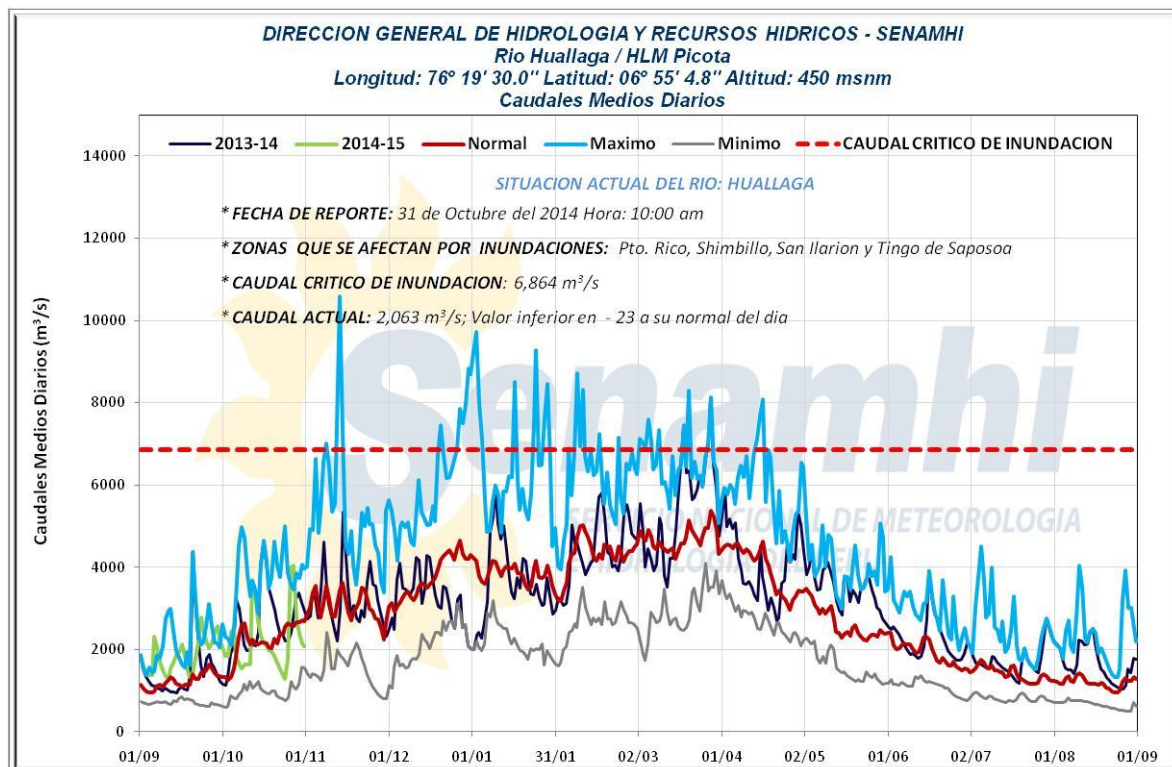


Figura 5. Hidrograma de caudales medios diarios del río Huallaga. Estación Chazuta

<b>DR - 09 DIRECCION REGIONAL DE SAN MARTIN - SENAMHI</b>					
<b>RIO: HUALLAGA / HLM. Chazuta</b>			<b>Código: 221824</b>		
<b>Longitud: 76° 07' 8.4"</b>		<b>Latitud: 06° 34' 12.0"</b>		<b>Altitud: 200 m.s.n.m.</b>	
<b>Año Hidrológico 2014 - 15</b>					
MES	Q. medio (m <sup>3</sup> /s)	Q. máximo (m <sup>3</sup> /s)	Q. mínimo (m <sup>3</sup> /s)	Q. normal (m <sup>3</sup> /s)	Anomalía (%)
SET	1,916	2,586	1,212	1,254	53
OCT	2,289	4,001	1,561	2,343	-2

Tabla 4. Análisis de las medidas de centralización de los caudales del río Huallaga en la estación HLM - Chazuta.



**Figura 6.** Hidrograma de caudales medios diarios del río Huallaga. Estación Picota

<b>DR - 09 DIRECCION REGIONAL DE SAN MARTIN - SENAMHI</b>					
<b>RIO: HUALLAGA / HLM. Picota</b>			<b>Código: 221823</b>		
<b>Longitud: 76° 19' 30.0"</b>		<b>Latitud: 06° 55' 4.8"</b>		<b>Altitud: 220 m.s.n.m.</b>	
<b>Año Hidrológico 2014 - 15</b>					
MES	Q. medio (m³/s)	Q. máximo (m³/s)	Q. mínimo (m³/s)	Q. normal (m³/s)	Anomalía (%)
SET	1,860	2,782	1,273	1,227	52
OCT	2,183	4,037	1,278	2,187	0

**Tabla 5.** Análisis de las medidas de centralización de los caudales del río Huallaga en la estación HLM - Picota.

### 5.3 Río Ucayali: Caudales registrados en la HLM Lagarto (Cuenca alta), HLM Pucallpa (Cuenca media) y Requena (cuenca baja)

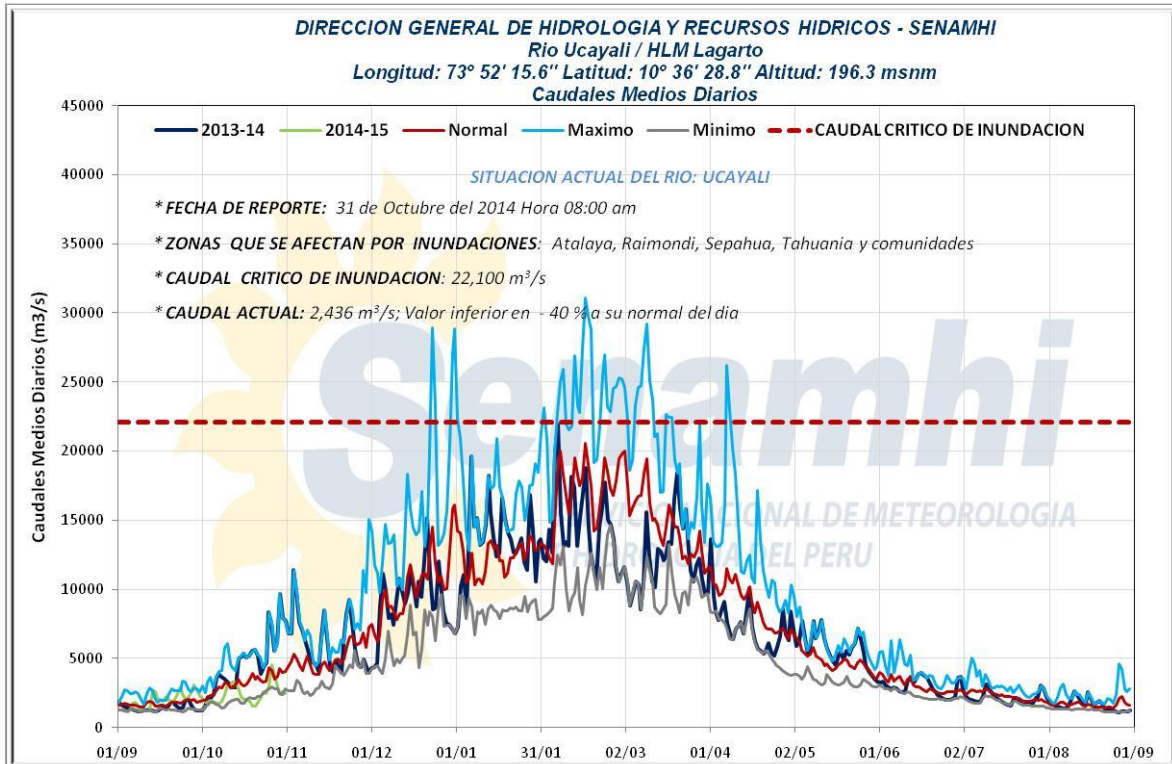
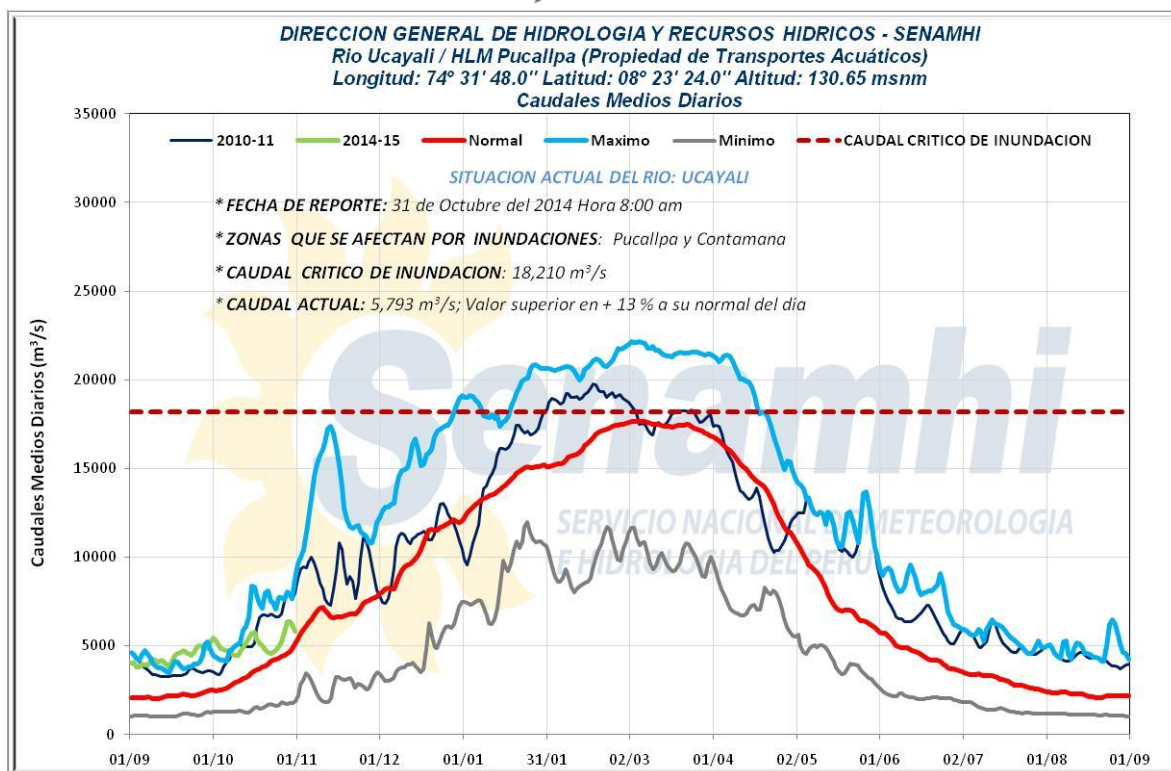


Figura 7. Hidrograma de caudales medios diarios del río Ucayali. Estación Lagarto

DR - 10 DIRECCION REGIONAL DE HUANUCO - SENAMHI					
RIO: UCAYALI / HLM. lagarto			Código: 10073500 (IRD)		
Longitud: 73° 52' 15.6"		Latitud: 10° 36' 28.8"		Altitud: 196.32 m.s.n.m.	
Año Hidrológico 2014 - 15					
MES	Q. medio (m <sup>3</sup> /s)	Q. máximo (m <sup>3</sup> /s)	Q. mínimo (m <sup>3</sup> /s)	Q. normal (m <sup>3</sup> /s)	Anomalía (%)
SET	1,950	3,093	1,126	1,731	13
OCT	2,417	4,563	1,544	3,222	-25

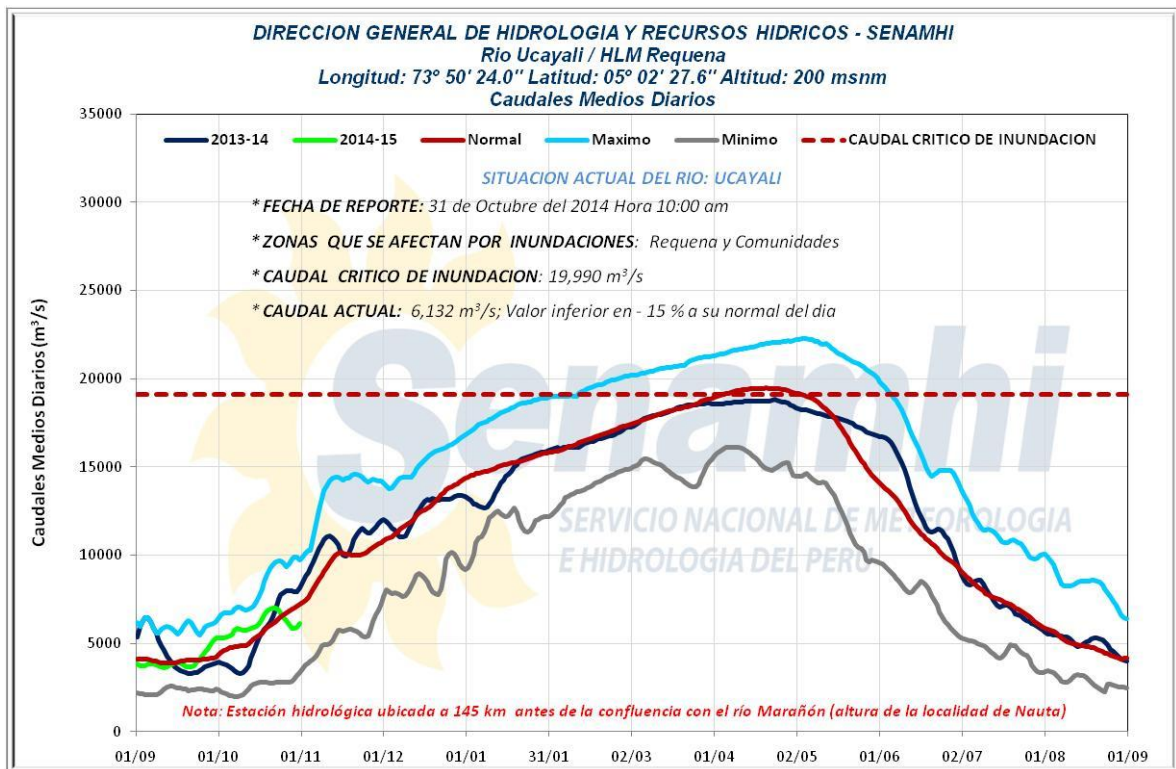
Tabla 6: Medidas de centralización de los caudales del río Ucayali en la estación HLM Lagarto.



**Figura 8.** Hidrograma de caudales medios diarios del río Ucayali. Estación Pucallpa

<b>DR - 10 DIRECCION REGIONAL DE HUANUCO - SENAMHI</b>					
<b>RIO: UCAYALI / HLM. Pucallpa      Código: 1007400 (IRD)</b>					
<b>Longitud: 74° 31' 48.0"</b>		<b>Latitud: 08° 23' 24.0"</b>		<b>Altitud: 130.65 m.s.n.m.</b>	
<b>Año Hidrológico 2014 - 15</b>					
MES	Q. medio (m <sup>3</sup> /s)	Q. máximo (m <sup>3</sup> /s)	Q. mínimo (m <sup>3</sup> /s)	Q. normal (m <sup>3</sup> /s)	Anomalía (%)
SET	4,360	5,200	3,808	2,182	100
OCT	5,141	6,374	4,437	3,565	44

**Tabla 7.** Medidas de centralización de los caudales del río Ucayali en la estación HLM - Pucallpa.

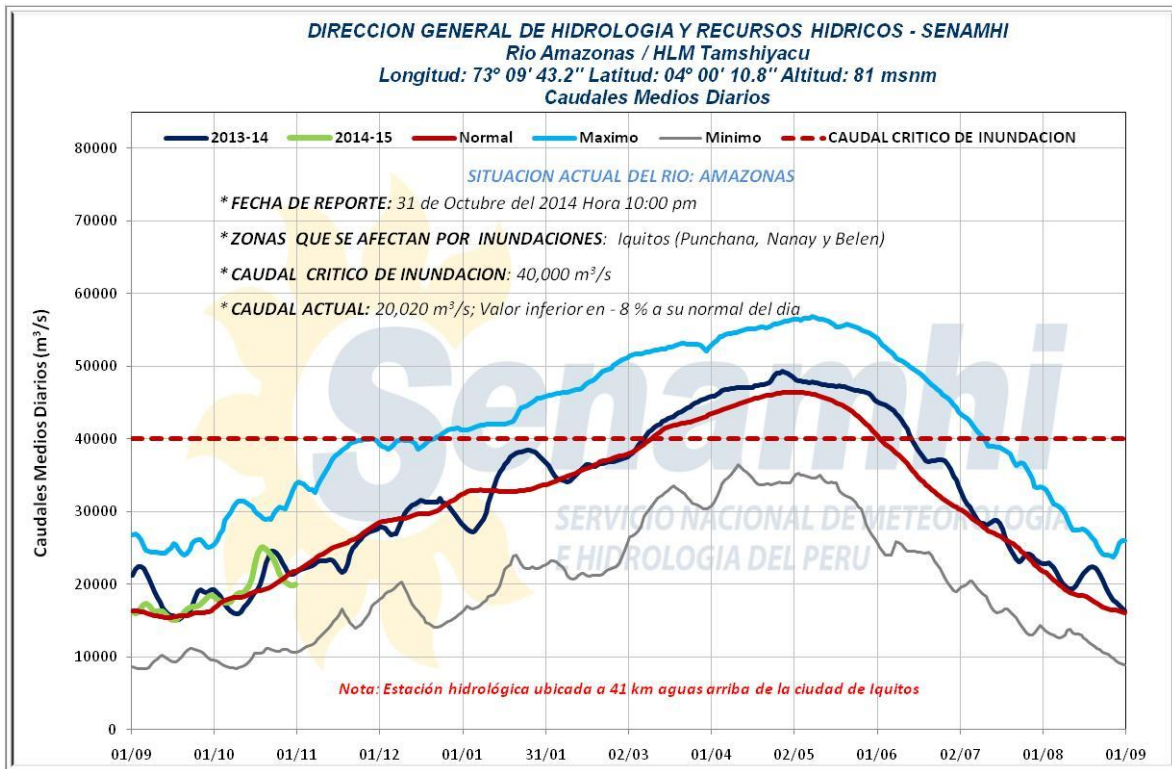


**Figura 9.** Hidrograma de caudales medios diarios del río Ucayali. Estación Requena

<b>DR - 08 DIRECCION REGIONAL DE LORETO - SENAMHI</b>					
<b>RIO: UCAYALI / HLM. Requena</b>			<b>Código: 250101</b>		
<b>Longitud: 73° 50' 24.0"</b>		<b>Latitud: 05° 02' 27.6"</b>		<b>Altitud: 200 m.s.n.m.</b>	
<b>Año Hidrológico 2014 - 15</b>					
<b>MES</b>	<b>Q. medio (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Q. máximo (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Q. mínimo (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Q. normal (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Anomalía (%)</b>
<b>SET</b>	3,980	5,302	3,616	4,031	<b>-1</b>
<b>OCT</b>	6,049	6,989	5,308	5,639	7

**Tabla 8.** Análisis de las medidas de centralización de los caudales del río Ucayali en la estación HLM - Requena.

## 5.4 Río Amazonas: Caudales registrados en la HLM Tamshiyacu – Iquitos (Parte Peruana)

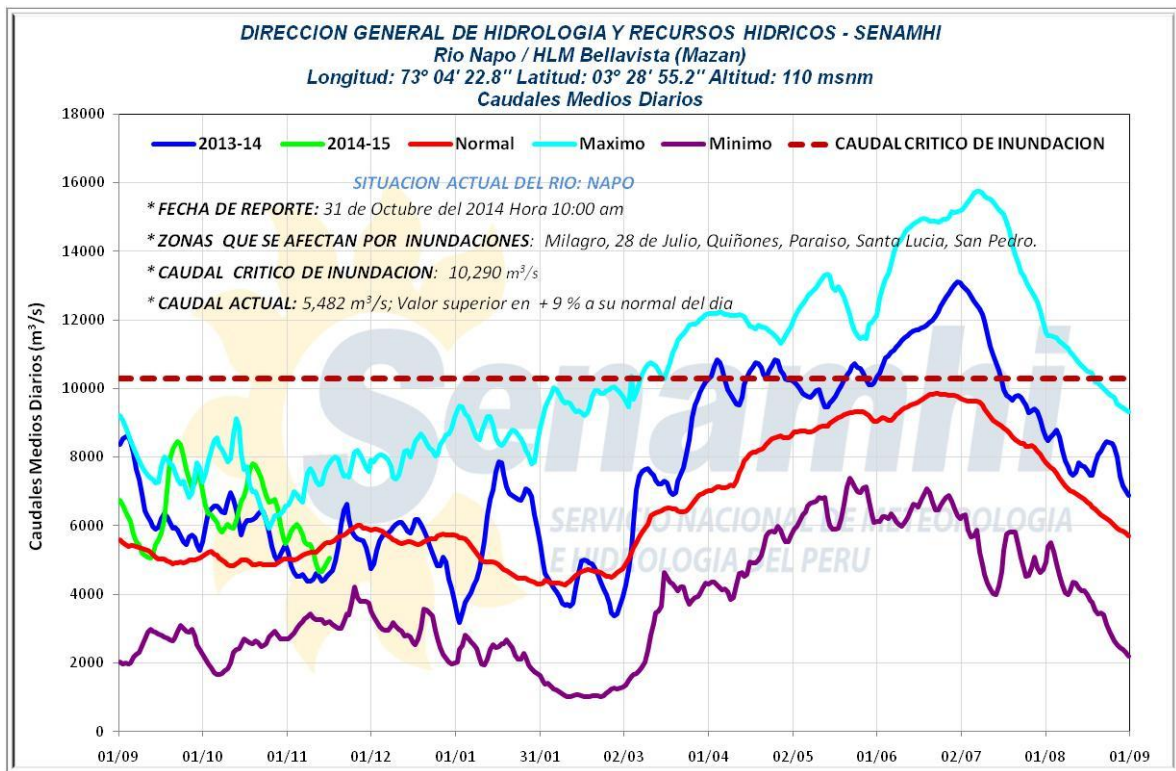


**Figura 10.** Hidrograma de caudales medios diarios del río Amazonas. Estación Tamshiyacu

<b>DR - 08 DIRECCION REGIONAL DE LORETO - SENAMHI</b>					
<b>RIO: AMAZONAS / HLM. Tamshiyacu</b>			<b>Código: 240102</b>		
<b>Longitud: 73° 09' 43.2"</b>		<b>Latitud: 04° 00' 10.8"</b>		<b>Altitud: 105 m.s.n.m.</b>	
<b>Año Hidrológico 2014 - 15</b>					
MES	Q. medio (m³/s)	Q. máximo (m³/s)	Q. mínimo (m³/s)	Q. normal (m³/s)	Anomalía (%)
SET	16,518	18,470	15,000	15,865	4
OCT	20,510	25,070	17,480	19,118	7

**Tabla 9.** Análisis de las medidas de centralización de los caudales del río Amazonas - estación HLM - Tamshiyacu.

## 5.5 Río Napo: Caudales registrados en la HLM Bellavista (Cuenca Baja)



**Figura 11.** Hidrograma de caudales medios diarios del río Napo. Estación Bellavista

DR - 08 DIRECCION REGIONAL DE LORETO - SENAMHI					
RIO: NAPO / HLM. Bellavista			Código: 260102		
Longitud: 73° 04' 22.8"		Latitud: 03° 28' 55.2"		Altitud: 110 m.s.n.m.	
Año Hidrológico 2014 - 15					
MES	Q. medio (m³/s)	Q. máximo (m³/s)	Q. mínimo (m³/s)	Q. normal (m³/s)	Anomalía (%)
SET	6,604	8,446	5,058	5,152	28
OCT	6,563	7,796	5,482	4,973	32

**Tabla 10.** Caudales del río Napo en la estación HLM - Bellavista.

## 5.6 Caudales registrados en las HLM Puerto Inca (Río afluente del Ucayali en la cuenca media)

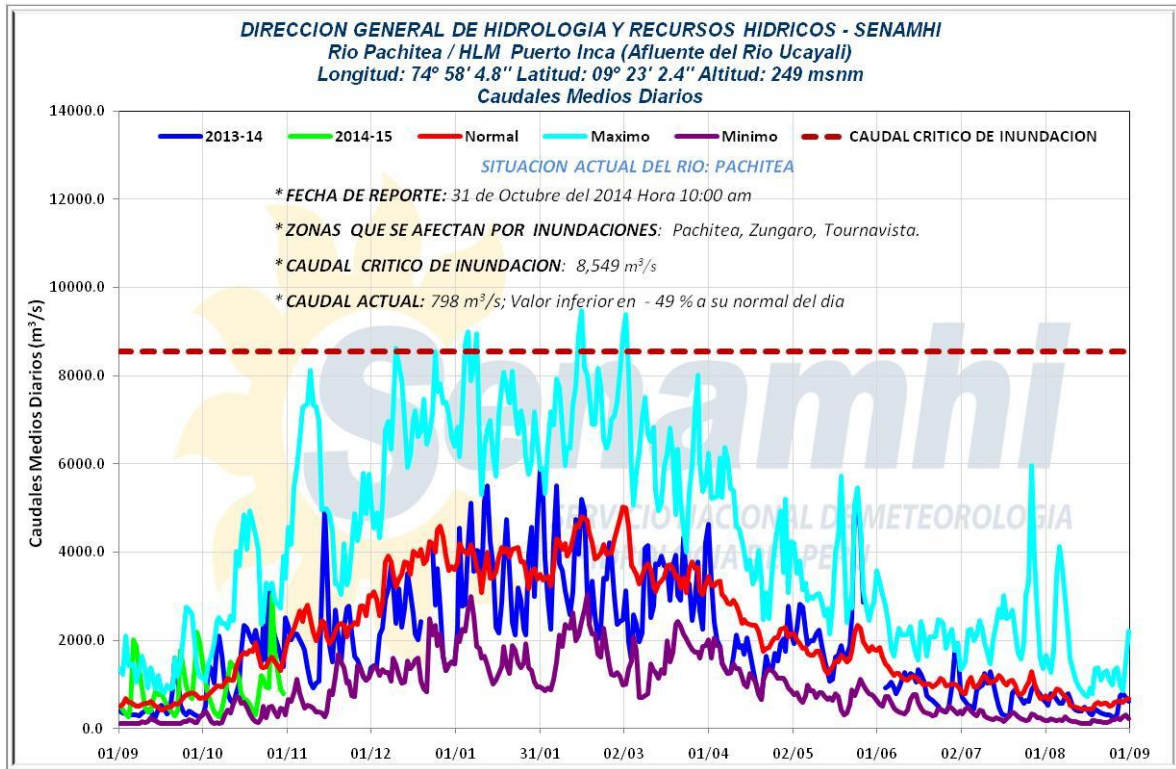


Figura 12. Hidrograma de caudales medios diarios del río Pachitea. Estación Pto. Inca

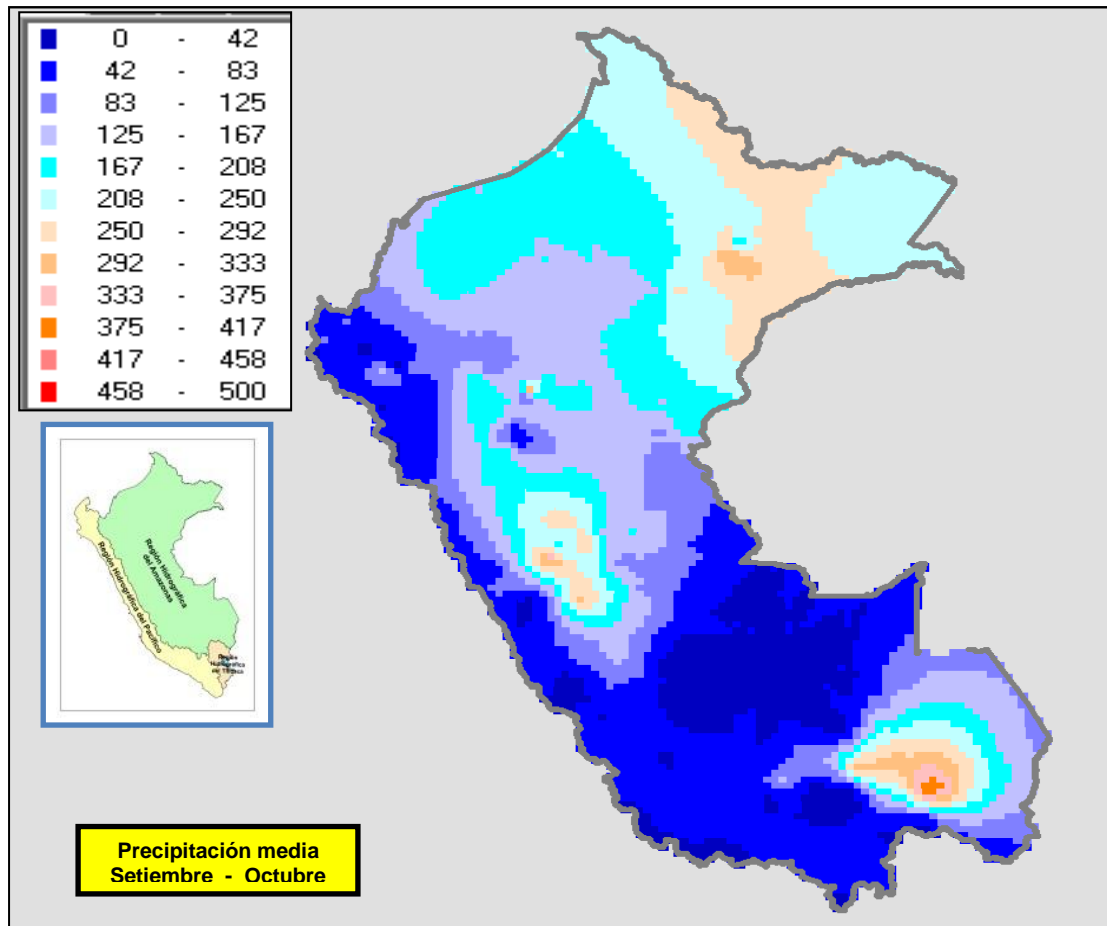
<b>DR - 10 DIRECCION REGIONAL DE HUANUCO - SENAMHI</b>					
<b>RIO: PACHITEA / HLM. Pto. Inca</b>			<b>Código: 231101</b>		
<b>Longitud: 74° 58' 4.8"</b>		<b>Latitud: 09° 23' 2.4"</b>		<b>Altitud: 130.65 m.s.n.m.</b>	
<b>Año Hidrológico 2014 - 15</b>					
MES	Q. medio (m <sup>3</sup> /s)	Q. máximo (m <sup>3</sup> /s)	Q. mínimo (m <sup>3</sup> /s)	Q. normal (m <sup>3</sup> /s)	Anomalía (%)
SET	872	2,197	275	592	47
OCT	949	3,037	260	1,328	-28

Tabla 11. Caudales del río Pachitea en la estación HLM - Pto. Inca



## VI. MAPA DE LA DISTRIBUCIÓN PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DURANTE EL AÑO HIDROLÓGICO 2014-15 SOBRE LA REGION HIDROGRÁFICA DEL AMAZONAS

En la **Figura 13**, se muestra la distribución promedio de las precipitaciones durante el año hidrológico 2014-15 en la región hidrográfica del Amazonas; donde se aprecia los importantes núcleos de precipitación ocurridos en la cuenca del río Huallaga y Madre de Dios donde las precipitaciones acumularon desde los 375 a 500 mm, tal como se muestra en la figura N° 13.

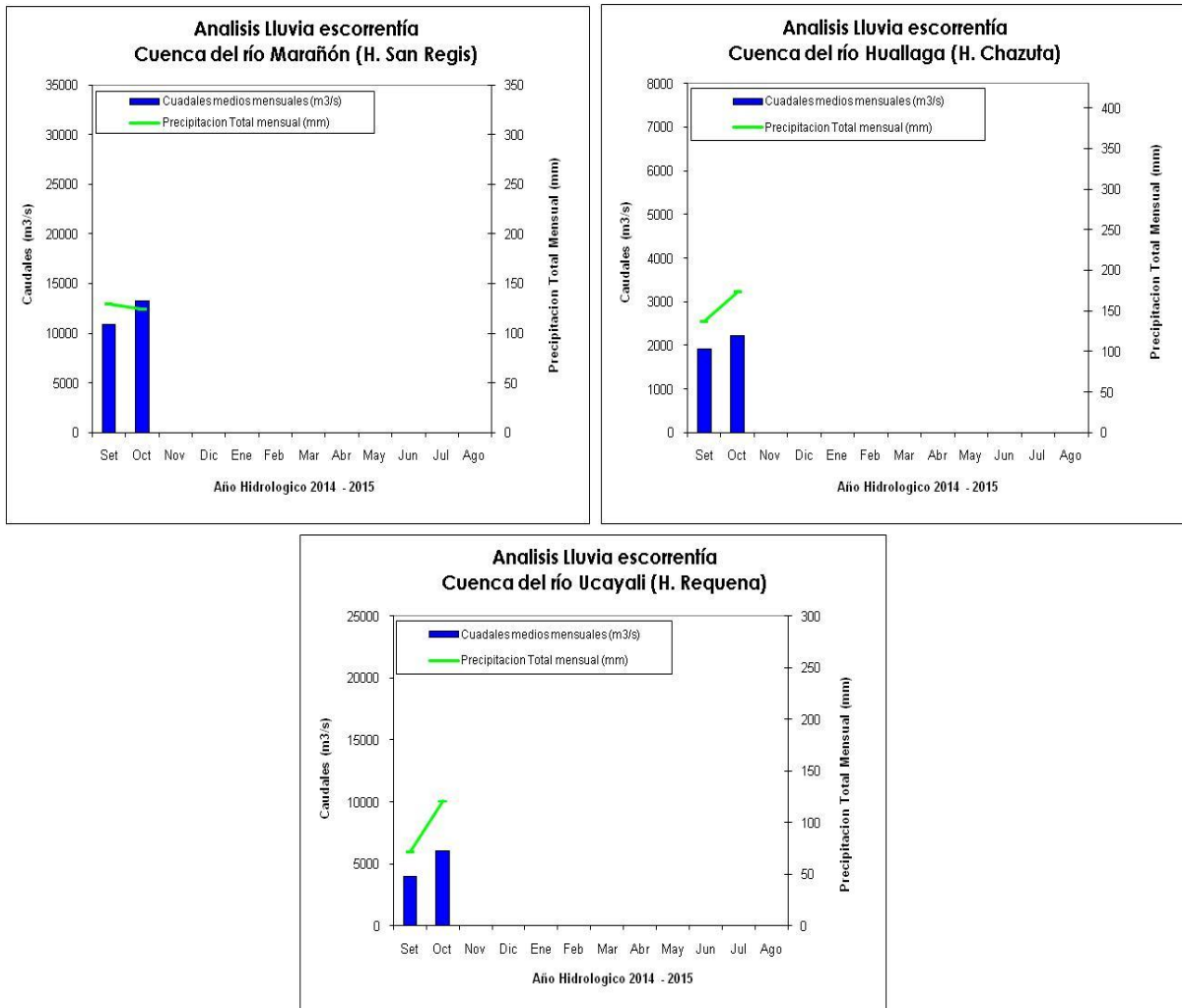


**Figura 13.** Distribución de las precipitaciones sobre la cuenca Amazónica Peruana durante el período hidrológico 2014 - 2015.

Del análisis de la precipitación a nivel espacial (obtenida por el método de Kriging), se ha generado la escorrentía superficial, la cual se traduce en el volumen de agua por unidad de tiempo, conocido como caudal. En la **Figura 15**, observamos:

- En las cuencas de los ríos Huallaga y Ucayali, el aporte de lluvias condicionó la generación de la escorrentía superficial. Tal cual se puede observar por ejemplo en el río Huallaga y Ucayali donde el incremento de las precipitaciones incidió directamente en la generación de importantes volúmenes de agua durante el año hidrológico 2014-15. Sin embargo para la cuenca del Maraón observamos que viene siendo significativo todavía el aporte de lluvias en la generación de la escorrentía superficial, esto

como consecuencia de la importante ausencia de precipitaciones que se ha venido presentando a inicios del período hidrológico.



**Figura 14.** Comportamiento de la de lluvia y escorrenfía en la cuenca Amazónica peruana durante el Año Hidrológico 2014 - 2015.

## IX. CONCLUSIONES

- ✓ Desde el inicio del año hidrológico el 2014 – 15 a la fecha se vienen observado precipitaciones que vienen desarrollándose dentro de sus valores normales. Sin embargo para la zona media de la cuenca del río Huallaga se observó un importante incremento de las precipitaciones durante los meses de setiembre y octubre superando incluso los valores normales las estaciones meteorológicas como la de Tingo María (51% y 75%), Aucayacu (98% y 29%), La Divisoria (123% y 1%) y la Chaglla (415% y 48%).
- ✓ El 30 de octubre en la localidad de Tingo María la estación meteorológica del mismo nombre registró una lluvia de hasta 148 milímetros, causando sólo daños materiales producidos por aniegos por intensas lluvias y deslizamientos de tierra.

- ✓ El comportamiento hidrológico del río Huallaga en la localidad de Tingo María se tienen que, éste incrementó sus niveles hasta alcanzar un valor de 2.26 m a las 18:00 horas del 31 de Octubre del 2014, valor que aún estuvo por debajo de su nivel crítico de inundación en 1.89 m (Valor crítico de inundación del río Huallaga en Tingo María es de 4.15 m). El comportamiento hídrico del resto de los importantes ríos como el Marañón, Ucayali, Amazonas y Napo entre otros se encuentran dentro de sus patrones normales, es decir entrando de una transición de la época de estiaje a las crecientes que normalmente se desarrollan durante los meses de diciembre abril a excepción del río Napo.