



# **BOLETIN HIDROCLIMATICO REGIONAL**

## **OCTUBRE - 2022**

*Dirección Zonal 6*

**Año: 2022**  
**Volumen: X**

## EDITORIAL

### Los efectos del cambio climático se intensifican en el marco de los ocho años más cálidos de los que se tiene constancia

La subida del nivel del mar se acelera, el deshielo de los glaciares europeos bate récords y los fenómenos meteorológicos extremos causan devastación

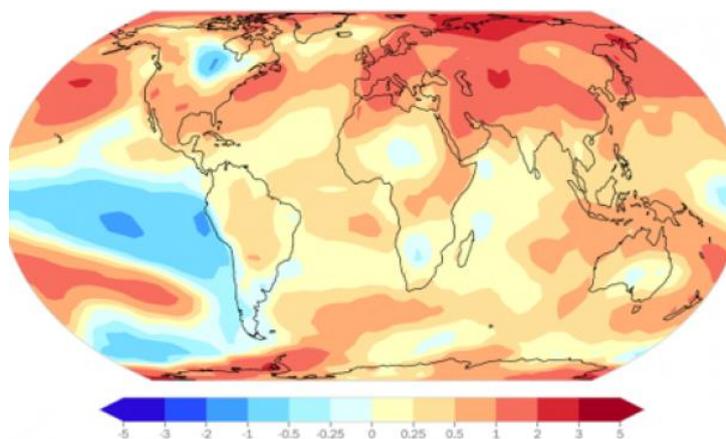
A raíz del aumento continuado de las concentraciones de gases de efecto invernadero y de la constante acumulación de calor, los últimos ocho años van camino de ser los ocho años más cálidos de los que se tiene constancia.

Este año, olas de calor extremas, sequías e inundaciones devastadoras han afectado a millones de personas y han ocasionado pérdidas valoradas en miles de millones, según la versión provisional del informe de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) titulado Estado del clima mundial en 2022.

Las señales y las consecuencias del cambio climático son cada vez más alarmantes. Desde 1993 se ha duplicado la velocidad a la que aumenta el nivel del mar. Ha subido casi 10 mm desde enero de 2020 y este año ha marcado un nuevo máximo. El 10 % del incremento del nivel del mar registrado a escala mundial desde que comenzaron a obtenerse mediciones por satélite —hace casi 30 años— se concentra en los últimos dos años y medio.

El año 2022 fue excepcionalmente duro para los glaciares de los Alpes europeos, dado que los primeros indicios apuntan a un deshielo sin precedentes. En cuanto al manto de hielo de Groenlandia, perdió masa por 26º año consecutivo, y por primera vez en un mes de septiembre, se registraron lluvias en lugar de nevadas.

La OMM utiliza seis conjuntos de datos de temperatura internacionales: HadCRUT.5.0.1.0 (Oficina Meteorológica del Reino Unido), NOAA GlobalTemp v5 (Estados Unidos), GISTEMP v4 de la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA) (Estados Unidos), Berkeley Earth (Estados Unidos), ERA5 (ECMWF) y JRA-55 (Japón).



Fuente: OMM

### DIRECTORIO

PhD GUILLERMO BAIGORRIA PAZ

Presidente Ejecutivo del SENAMHI  
Representante Permanente del Perú Ante la  
Organización Meteorológica Mundial (OMM)

Biólogo

Mg. GUILLERMO GUTIÉRREZ PACO  
DIRECTOR ZONAL 6

### RESPONSABLE DE ELABORACIÓN Y EDICIÓN

Ing. José Luis Ticona Jara

Especialista en Meteorología

Ing. John Cutipa Luque

Especialista en Hidrología

### DIRECCIÓN

Dirección:

Calle Federico Torrico C-28  
Urb. Atlas Umacollo - Arequipa

Teléfonos:

Secretaría: 256116

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

Octubre - 2022

## PRESENTACIÓN

*El SENAMHI por medio de la Dirección Zonal 6, presenta este servicio de información destinado a proveer a sus diferentes usuarios: tomadores de decisiones, planificadores, agricultores y otros sectores socioeconómicos, medios de comunicación y la población en general, una síntesis útil y oportuna de las condiciones hidroclimáticas observadas durante el mes de Octubre a nivel regional y sus efectos climáticos vistos desde un enfoque regional y local; debido a la coyuntura del COVID-19 los datos utilizados en algunos casos fueron obtenidos de estaciones automáticas.*

### 1. CONDICIONES CLIMÁTICAS EN OCTUBRE 2022

Las condiciones climáticas durante el mes de octubre, mes propio de la primavera se presentó con variaciones climáticas más cálidas y secas respecto al mes de setiembre, con características de ausencia de nubosidad dando paso a condiciones de mayores temperaturas a nivel de la sierra media y alta y disminución de las heladas; los descensos de temperatura nocturna continuaron a finales de mes, las cuales determinaron que algunas estaciones presenten anomalías negativas de temperaturas mínimas; a su vez las temperaturas a lo largo de la franja costera y la sierra continúan mostrando un descenso respecto al mes anterior con anomalías de temperaturas negativas, condición aun asociada a anomalías negativas de temperatura del mar y la presencia del fenómeno La Niña.

Durante el mes de Octubre, continuaron predominando los flujos del oeste sobre la sierra favoreciendo el ingreso de aire seco y frío sobre el Altiplano, determinando la ausencia de lluvias en algunos puntos de la región y condicionando al ingreso de masas de aire frío, con eventos de heladas moderadas a severas, sobre todo en las provincias de Caylloma y Arequipa, donde la temperatura mínima absoluta alcanzo valores extremos en este mes por debajo de los -12°C.

### 2. ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO Y PLUVIOMÉTRICO

El análisis a nivel regional muestra que, las condiciones en la costa predominaron cielos nublados a nubes dispersas con mañanas soleadas, favoreciendo una mejora de las temperaturas frías durante las mañanas, pero teniendo presente que las condiciones de TSM frías aún continúan influyendo en la sensación térmica de frío o condiciones de temperaturas mínimas por debajo de su valor normal.

La sierra media y alta durante el mes de octubre permaneció con condiciones de cielo despejado a cielo con nubes dispersas similar a los 2 últimos meses, condicionando que aún se presenten descensos de temperaturas nocturnas y incremento de la temperatura máxima producto de mayores horas de sol, acompañado de valores de humedad relativa entre 30% a 40%.

Las anomalías de precipitación en gran parte de la región fueron del orden de -100% de anomalías, propios de la estación del invierno y primavera donde las lluvias aún son menores e aisladas.

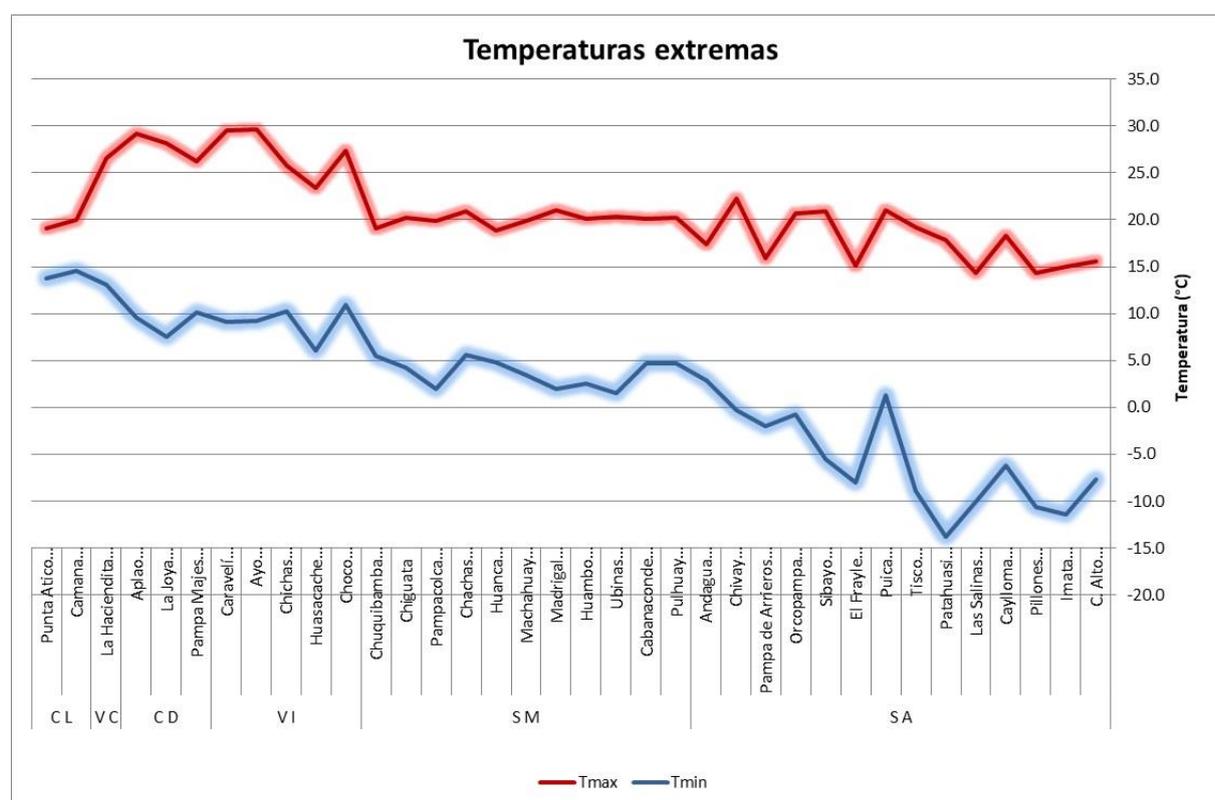


Grafico N°1. Temperaturas extremas

### 3. ANÁLISIS DE LAS TEMPERATURAS EXTREMAS DEL AIRE

#### 3.1. Temperatura máxima del aire

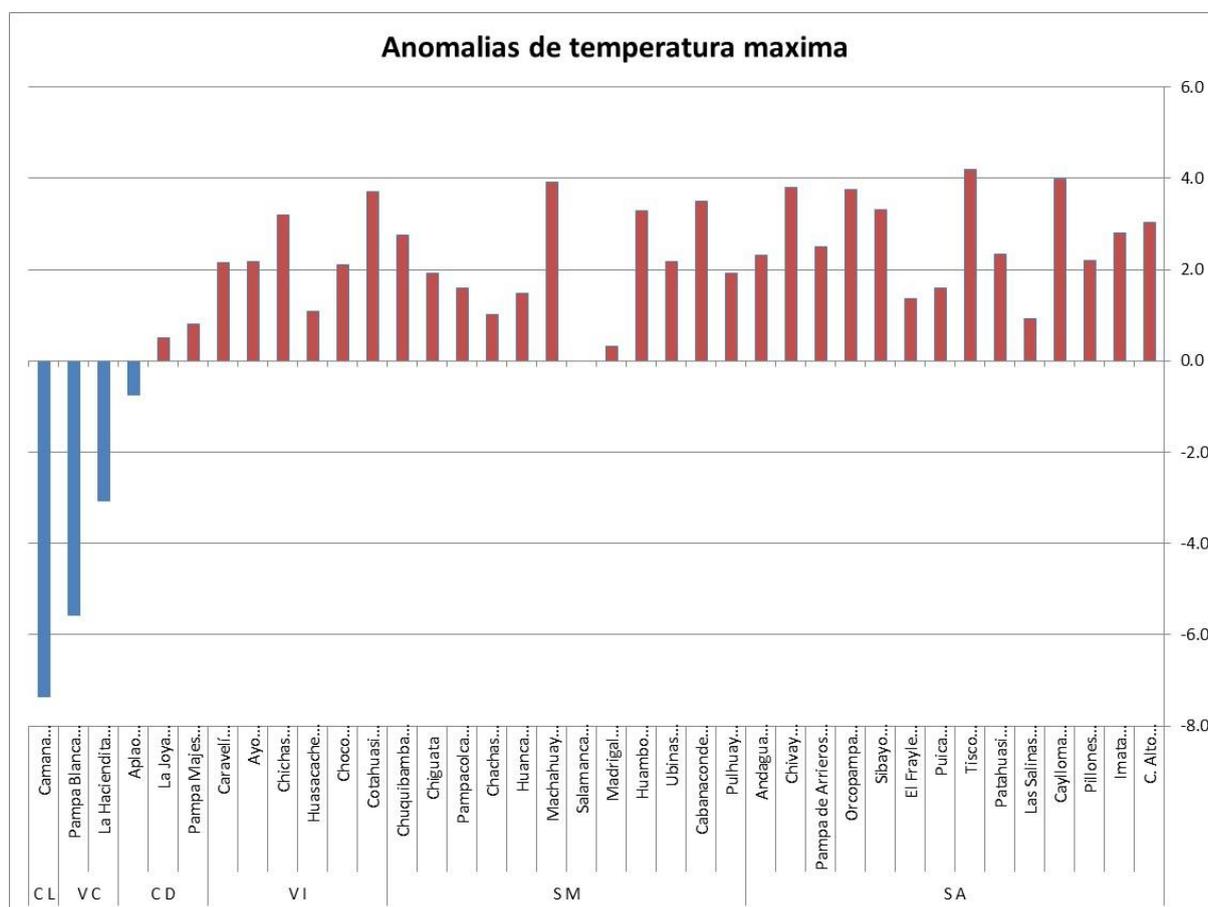
Las temperaturas máximas registraron algunas anomalías negativas de hasta  $-7.0^{\circ}\text{C}$  a nivel de la costa litoral, valles costeros y costa desértica; producto de la presencia de condiciones aun frías del océano y de la TSM; que se presentaron durante el mes de octubre; mientras que la sierra media y sierra alta presentaron valores positivos de anomalía de temperatura máxima hasta en un  $2.4^{\circ}\text{C}$ , por encima de su normal climática.

El comportamiento presentado en la costa litoral tiene relación directa con las anomalías frías de la temperatura superficial del mar, el cual a permanecido durante los meses de invierno.

Tabla N° 01 Temperatura máxima promedio y anomalías por zonas

Región	Promedio ( $^{\circ}\text{C}$ )	Anomalía ( $^{\circ}\text{C}$ )
Costa litoral	$19.5^{\circ}\text{C}$	$-7.0^{\circ}\text{C}$
Valles costeros	$27.8^{\circ}\text{C}$	$-1.9^{\circ}\text{C}$
Costa desértica	$27.2^{\circ}\text{C}$	$0.7^{\circ}\text{C}$
Valles Interandinos	$26.5^{\circ}\text{C}$	$2.4^{\circ}\text{C}$
Sierra Media	$20.1^{\circ}\text{C}$	$2.1^{\circ}\text{C}$
Sierra Alta	$17.6^{\circ}\text{C}$	$2.8^{\circ}\text{C}$

En gran parte de las localidades de la región se han presentado anomalías positivas por la presencia de cielos con nubes dispersas a despejados.



**Grafico N°2.** Anomalia de Temperatura máxima

### 3.2. Temperatura mínima del aire

La temperatura mínima ha mostrado condiciones aun bajas durante octubre, asociada a la incursión aun de masas frías y secas del pacifico, con eventos de descenso de temperaturas nocturnas en valles interandinos y heladas severas en sierra media y alta por periodos de 1 a 2 días; mostrando un comportamiento más frio y seco de su climático mensual, con un dominio de anomalías negativas de temperatura mínima, siendo la sierra alta la que alcanzo valores de anomalía negativa de hasta -5.9°C de valor medio; dichas temperaturas fueron:

*Tabla N° 02 Rangos de temperatura mínima media mensual*

Región	Promedio (°C)	Anomalia (°C)
<b>Costa litoral</b>	14.2°C	-5.3°C
<b>Valles costeros</b>	11.3°C	-5.9°C
<b>Costa desértica</b>	8.8°C	-5.2°C
<b>Valles Interandinos</b>	8.8°C	-3.1°C
<b>Sierra Media</b>	4.0°C	-2.9°C
<b>Sierra Alta</b>	-5.9°C	-7.5°C

Las anomalías de temperatura mínima, muestran que en gran parte de las estaciones climáticas se han presentado anomalías negativas, predominando condiciones más frías respecto a su valor climático.

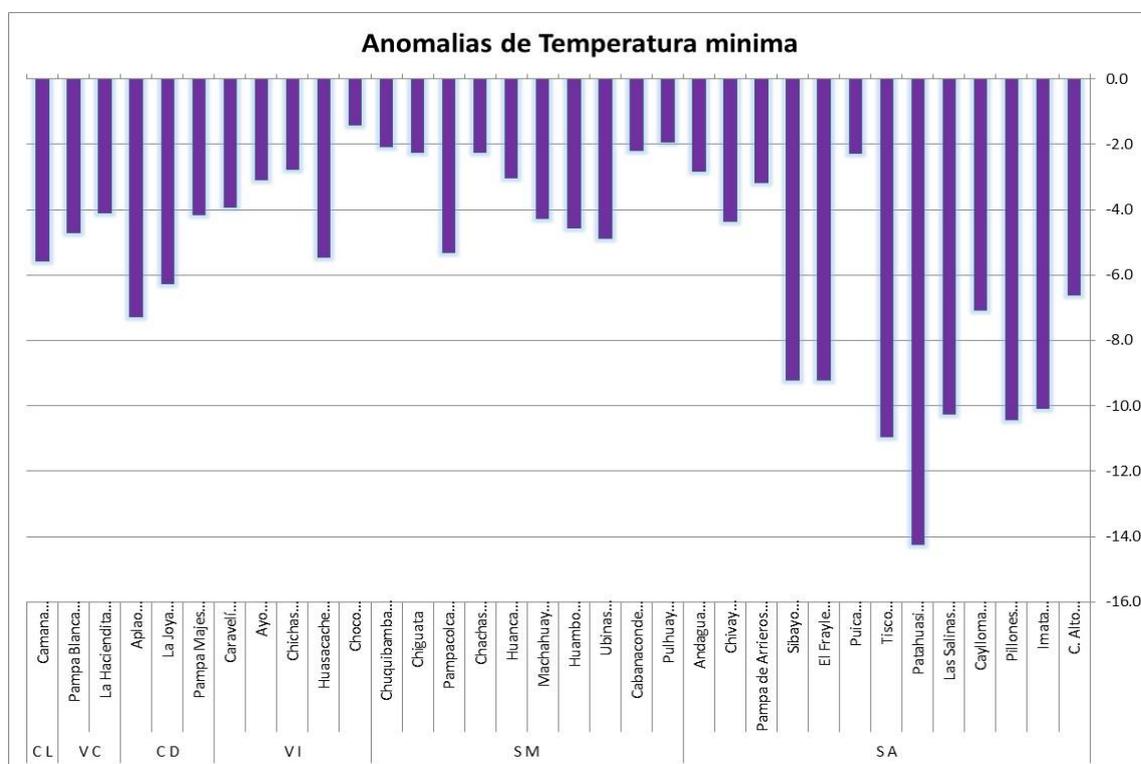


Gráfico N°3. Anomalía de Temperatura mínima

### 3.3. heladas

Las heladas meteorológicas se presentaron de intensidad moderada a intensa, producto de la incursión de masas frías; con frecuencias de hasta 31 días como máximo al mes; las temperaturas fueron menos extremas a las registradas durante setiembre 2022, dichos eventos fueron registradas a altitudes superiores a los 4000 msnm llegando a alcanzar valores extremos en la localidad de Patahuasi con una temperatura de  $-18.7^{\circ}\text{C}$ .

Tabla N° 03 Intensidad y frecuencia de heladas – Octubre 2022

Estación	Temp. Mínima extrema (°C)	Frecuencia (Días)
Crucero Alto	$-11.6^{\circ}\text{C}$	31 días
Imata	$-16.8^{\circ}\text{C}$	31 días
Pillones	$-14.8^{\circ}\text{C}$	31 días
Caylloma	$-10.2^{\circ}\text{C}$	30 días
Las Salinas	$-13.6^{\circ}\text{C}$	31 días
Sibayo	$-9.8^{\circ}\text{C}$	31 días
Porpera	$-10.8^{\circ}\text{C}$	31 días
Patahuasi	$-18.7^{\circ}\text{C}$	30 días
Tisco	$-12.8^{\circ}\text{C}$	31 días
El frayle	$-11.8^{\circ}\text{C}$	31 días
Orcopampa	$-3.1^{\circ}\text{C}$	31 días
Chivay	$-3.0^{\circ}\text{C}$	17 días

Las variaciones de las temperaturas y precipitación en gran parte de las estaciones de la región Arequipa, se muestran en el siguiente cuadro con sus respectivas anomalías y normales climáticas para el mes.

N° de Orden	ESTACIÓN Altitud (msnm)	Tem. Máxima (°C)		Tem. Mínima (°C)		PP Total decadal (mm)		Pp. Max en 24 horas	Temp. Máx. Abs. Mes	Temp. Min. Abs. Mes	Frecuencia de HELADAS (días)
		Media mensual	Anomalia (°C)	Media mensual	Anomalia (°C)	Pp Total mes	Anomalia (%)				
1	C. Alto 4470	15.5	3.0	-7.7	-6.6	0.0	-100	0.0	17.4	-11.6	31
2	Imata 4519	15.0	2.8	-11.4	-10.1	0.0	-100	0.0	17.2	-16.8	31
3	Pillones 4360	14.3	2.2	-10.6	-10.4	0.0	-100	0.0	17.4	-14.8	31
4	Caylloma 4320	18.3	4.0	-6.2	-7.1	0.0	-100	0.0	21.8	-10.2	30
5	Patahuasi 4175	17.8	2.3	-13.8	-14.3	0.0	-100	0.0	20.6	-18.7	30
6	Tisco 4175	19.2	4.2	-8.9	-10.9	0.0	-100	0.0	21.3	-12.8	31
7	Puica 4100	21.0	1.6	1.3	-2.3	0.0	-100	0.0	24.8	0.2	0
8	Sibayo 3810	20.9	3.3	-5.5	-9.2	0.0	-100	0.0	22.9	-9.8	29
9	Ocopampa 3779	20.7	3.8	-0.8	-4.8	1.2	-99	1.2	22.9	-3.1	25
10	Chivay 3633	22.3	3.8	-0.4	-4.4	0.0	-100	0.0	24.6	-3.0	17
11	Cabanaconde 3379	17.4	2.3	2.9	-2.8	0.0	-100	0.0	19.5	0.5	0
12	Huambo 3350	20.1	3.3	2.5	-4.6	0.0	-100	0.0	26.2	0.3	0
13	Machahuay 3150	19.8	3.9	3.4	-4.3	0.0	-100	0.0	21.7	-1.0	1
14	Huanca 3075	18.9	1.5	4.8	-3.0	0.0	-100	0.0	20.5	2.1	0
15	Pampacolca 2950	19.9	1.6	2.0	-5.3	0.0	-100	0.0	21.8	-1.4	3
16	Chuquibamba 2879	19.1	2.8	5.5	-2.1	0.0	-100	0.0	20.2	2.8	0
17	Chichas 2120	25.8	3.2	10.2	-2.8	0.0	-100	0.0	26.9	8.4	0
18	Caravelí 1870	29.5	2.2	9.1	-3.9	0.0	-100	0.0	31.2	5.8	0
19	Pampa Majes 1434	26.2	0.8	10.1	-4.2	0.0	-100	0.0	28.8	7.0	0
20	La Joya 1292	28.1	0.5	7.5	-6.3	0.0	-100	0.0	30.2	5.0	0
21	Aplao 645	29.2	-0.7	9.5	-7.3	0.0	-100	0.0	31.4	7.6	0
22	Pampa Blanca 100	23.5	-5.6	14.6	-4.7	0.0	-100	0.0	25.4	10.2	0
23	Camana 23	19.9	-7.4	14.5	-5.6	0.0	-100	0.0	0.0	0.0	0

Fuente: SENAMHI – Dirección Zonal 6

#### 4. COMPORTAMIENTO DE LA PRECIPITACIÓN

La distribución de precipitaciones totales durante el mes, se muestran en una condición de deficiente en gran parte de la región Arequipa, condición propia de los meses de estiaje como es octubre; el valor máximo de precipitaciones fue en la sierra alta de la provincia de La Unión, acumulada se registraron en la estación CO Pulhuay con 2.7 mm de precipitación acumulada mensual con una anomalía negativa de -98.5%.

Los registros de precipitaciones y anomalías de las principales localidades se pueden apreciar en la siguiente tabla:

<b>PP</b>	<b>SIERRA ALTA</b>
<b>-99.9</b>	<b>3500 a &gt;4000 msnm</b>
<b>PP</b>	<b>SIERRA MEDIA</b>
<b>-99.9</b>	<b>2500 a 3500 msnm</b>
<b>PP</b>	<b>VALLES INTERANDINOS</b>
<b>-100.0</b>	<b>1500 a 2500 msnm</b>
<b>PP</b>	<b>VALLES COSTEROS</b>
<b>-100.0</b>	<b>100 a 1000 msnm</b>
<b>PP</b>	<b>COSTA DESERTICA</b>
<b>-100.0</b>	<b>500 a 1500 msnm</b>
<b>PP</b>	<b>COSTA LITORAL</b>
<b>-100.0</b>	<b>0 a 100 msnm</b>

## 5. COMPORTAMIENTO HIDROLOGICO

### 5.1. COMPORTAMIENTO HIDROLÓGICO DE PRINCIPALES RÍOS

El caudal del río Chili es regulado desde la Represa Aguada Blanca en el Sistema Hidráulico Chili Regulado, considerando el Plan de Aprovechamiento de Disponibilidad Hídrica de la Cuenca Quilca-Chili; el comportamiento de los ríos con respecto al mes anterior (septiembre-2022) se observa tendencia estable en los ríos Sumbay, y Chili (HLG Charcani y HLG Puente del Diablo), tendencia levemente descendente en los ríos Socabaya y Majes, y tendencia descendente en los ríos Tambo, y Ocoña. ver tabla N° 4.

Cuenca	Río	Estaciones Hidrológicas	Nivel	Q	Tendencia respecto al mes anterior
			(m)	(m <sup>3</sup> /seg)	
Quilca - Chili	Sumbay	Sumbay	0.70	6.33	Estable
	Chili	Charcani	0.63	14.56	Estable
	Socabaya	Tingo Grande	0.78	0.14	Levemente Descendente
	Chili	Puente del Diablo	1.18	8.57	Estable
Tambo	Tambo	La Pascana	0.71	7.34	Descendente
Camaná	Majes	Huatiapa	1.03	20.45	Levemente Descendente
Ocoña	Ocoña	Ocoña	0.50	26.01	Descendente

Tabla N° 04: Comportamiento de Ríos Región Arequipa

Los caudales y niveles promedio registrados de los principales ríos en la Región Arequipa se pueden visualizar en la figura N°6.

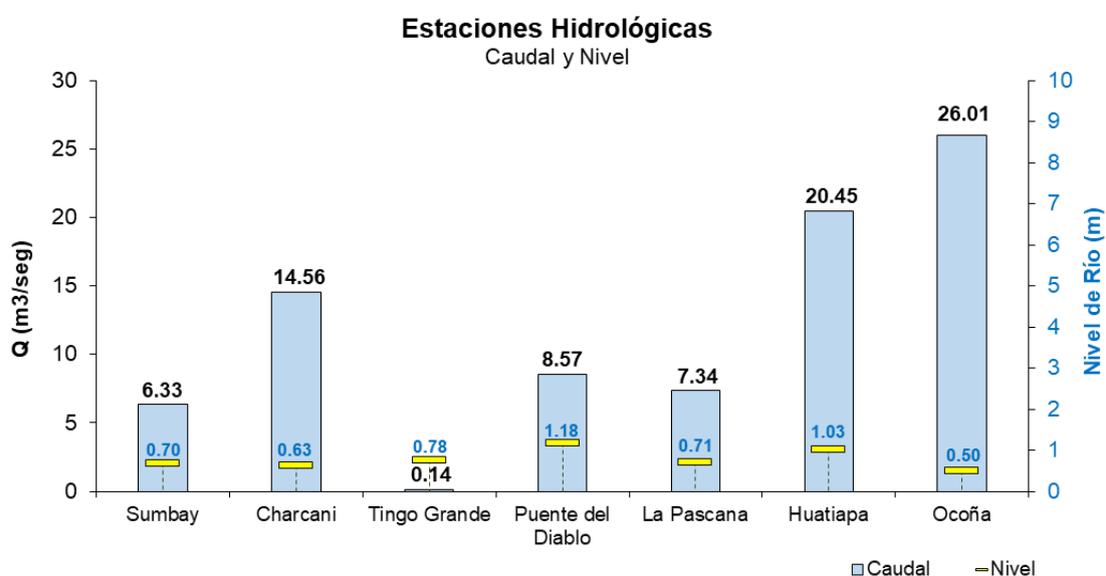


Gráfico N°6: Caudales y Niveles de Principales Ríos – Región Arequipa

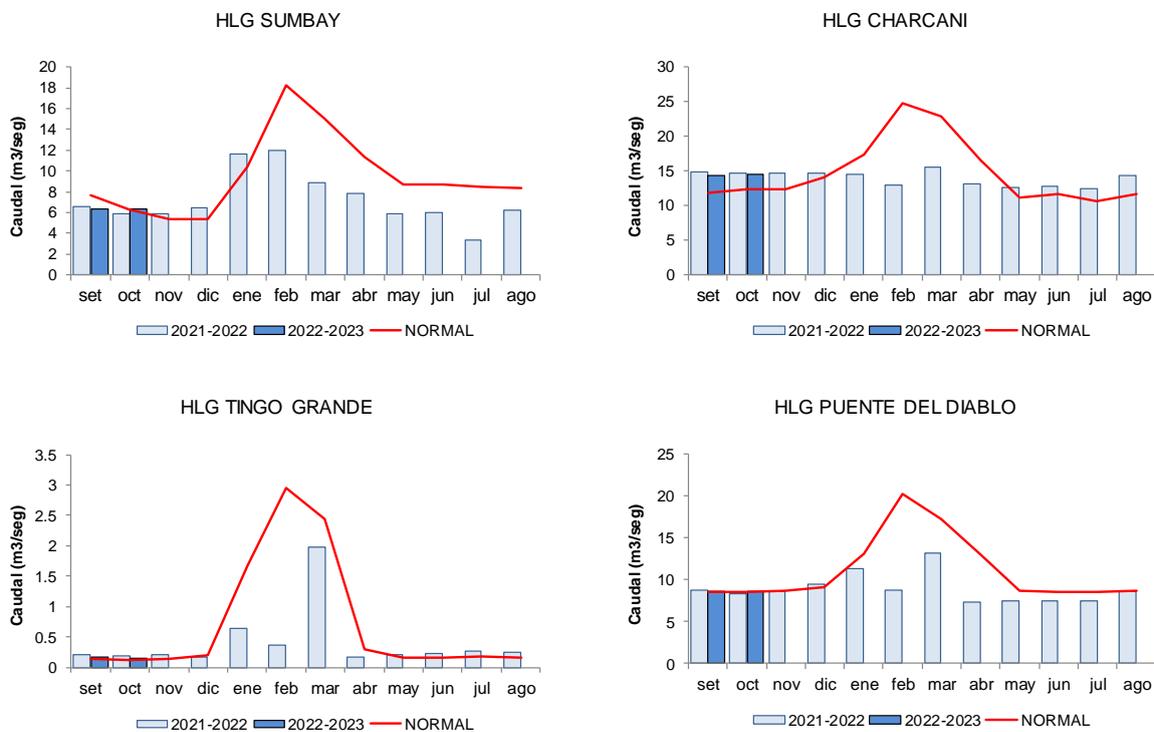
Según la Tabla N° 5, las descargas de los ríos han reflejado anomalías positivas en los ríos Sumbay, Chili (HLG Charcani y HLG Puente del Diablo), Socabaya y Tambo, y anomalías negativas en los ríos Majes, y Ocoña.

**Tabla N° 05: Descarga de Principales Ríos**

Cuenca	Río	Estaciones Hidrológicas	Q Promedio (m3/seg)		Variación
			Octubre	Normal	Porcentual
Quilca - Chili	Sumbay	Sumbay	6.33	6.26	1%
	Chili	Charcani	14.56	12.39	18%
	Socabaya	Tingo Grande	0.14	0.13	11%
	Chili	Puente del Diablo	8.57	8.56	0.1%
Tambo	Tambo	La Pascana	7.34	6.53	12%
Camaná	Majes	Huatiapa	20.45	25.67	-20%
Ocoña	Ocoña	Ocoña	26.01	34.77	-25%

Fuente: SENAMHI

La comparación del contraste de caudales se ve representada en la figura N°7.



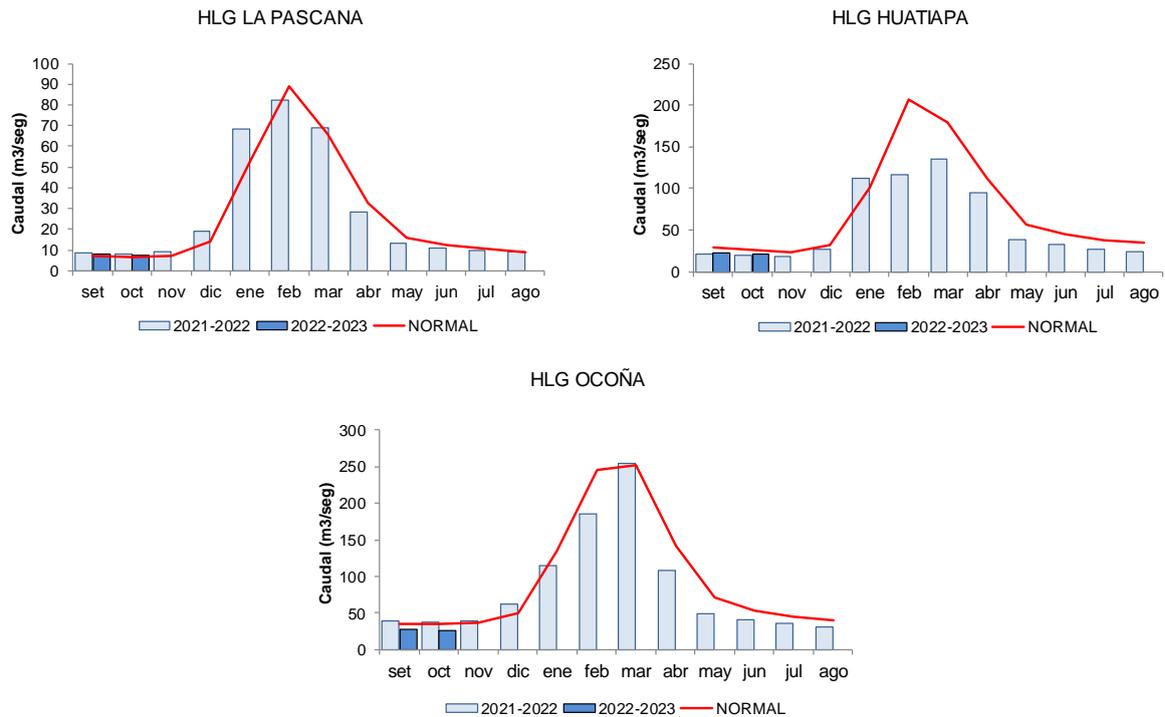


Grafico N° 7: Histograma de Caudales

## 5.2. DISPONIBILIDAD HÍDRICA EN REPRESAS

El Volumen disponible en las Represas de la Región Arequipa al 31 de octubre 2022 en el Sistema Hidráulico Colca-Siguas es del orden de 118Hm<sup>3</sup> en la Represa Condorama, lo que significa el 46% de 259Hm<sup>3</sup> del volumen útil máximo, tal como podemos ver en la figura N°8.

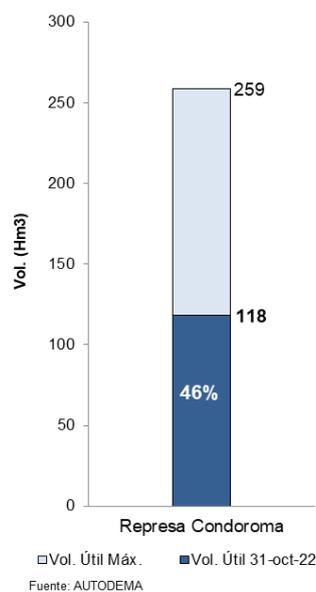
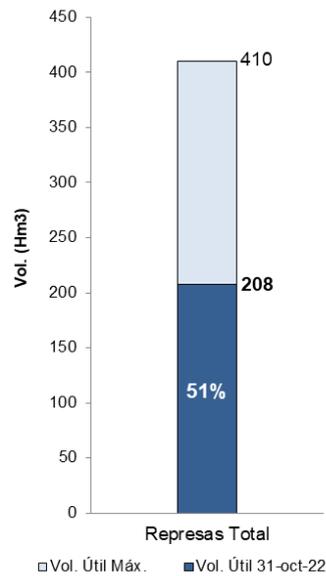


Grafico N° 8: Sistema Hidráulico Colca-Siguas Regulado

En el Sistema Hidráulico Chili Regulado podemos observar en la figura N° 9, un volumen útil total de 245Hm3 lo que significa el 60% en relación a su capacidad útil máximo de 410Hm3 de todas las represas.



**Figura N° 9: Sistema Hidráulico Chili Regulado**



Si usted está interesado en datos estadísticos, estudios o proyectos en el área de la Meteorología, Hidrología y Recursos Hídricos, Agrometeorología y Ambiental, no dude en acercarse a nuestra Institución.

**DIRECCION ZONAL 6**

Calle Federico Torrico C-28 Urb. Atlas Umacollo, Arequipa

Central Telefonica: 054-256116

**SEDE CENTRAL**

**SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA**

Jr. Cahuide N° 785 – Jesús María – Lima 11

E-Mail :[senamhi@senamhi.gob.pe](mailto:senamhi@senamhi.gob.pe)

Web: <http://www.senamhi.gob.pe>