



BOLETIN HIDROCLIMATICO REGIONAL SEPTIEMBRE - 2021

Dirección Zonal 6

AÑO: 2021

VOLUMEN: IX

EDITORIAL

DIRECTORIO

DR. KEN TAKAHASHI GUEVARA

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. Berly Berríos Dueñas

Analista en Meteorología

Ing. John Cutipa Luque

Especialista en Hidrología

DIRECCIÓN

Dirección:

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

Teléfonos:

256590

Secretaría: 256116

Web.: www.senamhi.gob.pe.

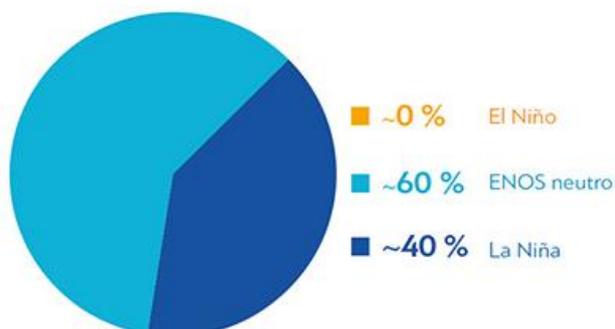
Septiembre - 2021

Tras el episodio de La Niña de 2020/2021, los indicadores oceánicos y atmosféricos indican que, desde aproximadamente mayo de 2021, las condiciones en el Pacífico tropical han sido neutras en lo que respecta al fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (ENOS). Los pronósticos más recientes de los Centros Mundiales de Producción de Predicciones a Largo Plazo de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) contemplan dos posibles escenarios: o bien se mantienen unas condiciones neutras con respecto al ENOS en la franja de valores de temperatura inferiores a lo normal, o bien vuelven a instaurarse unas condiciones compatibles con La Niña hacia finales de año. Para el período de septiembre a noviembre, la probabilidad de que se produzcan unas condiciones neutras del ENOS es del 60 %, y la probabilidad de que se instaure un episodio de La Niña es del 40 %.

En resumen:

- Según los indicadores oceánicos y atmosféricos, el Pacífico tropical ha presentado unas condiciones neutras con respecto al ENOS desde mayo de 2021.
- Para el trimestre de diciembre de 2021 a febrero de 2022, hay un 60 % de probabilidades de que se produzca un episodio de La Niña, un 30 % de que las condiciones sean neutras en cuanto al ENOS y un 10 % de que se instaure un episodio de El Niño.
- Se prevé que las temperaturas de la superficie del mar en el Pacífico centro oriental estén por debajo de la media o en la media durante el período de septiembre a noviembre de 2021, en un intervalo comprendido entre $-1,0$ y $+0,0$ grados Celsius. Para el período de octubre a diciembre de 2021, se prevé que oscilen entre $-1,1$ y $+0,1$ grados con respecto a la media.

**PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL ENOS
DE SEPTIEMBRE A NOVIEMBRE DE 2021**



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 Julio a nivel regional y sus efectos climáticos vistos desde un enfoque regional y local; debido a la coyuntura del COVID-19 los datos utilizados son mínimos y en algunos casos fueron obtenidos de estaciones automáticas.

1. CONDICIONES CLIMÁTICAS EN SEPTIEMBRE 2021

Las condiciones climáticas durante el mes de setiembre, mes propio de la estación de la primavera; da por inicio la temporada de lluvias a nivel de la región Arequipa, es así que durante el mes de setiembre del 2021 se ha caracterizado por un régimen favorable de lluvias en sierra alta y valles interandinos. A pesar de estar en la estación de primavera, durante el mes de setiembre se han venido presentando, la disminución de las temperaturas mínimas, las cuales están asociado a la ocurrencia de masas frías del pacifico, generando las heladas meteorológicas atípicas y la frecuencia de cielos despejados evidenció algunos reportes significativos en la región andina. La presencia de precipitaciones durante el mes, estuvo supeditada a la configuración de vaguadas y la presencia de condiciones anómalas de temperatura de agua de mar, que originaron la presencia de lluvias y nieve en zonas altas de la región Arequipa.

2. ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO.

El análisis a nivel regional muestra que, en la costa, predominaron cielos cubiertos con ligeras lloviznas, incrementándose la sensación térmica de frío; de igual forma la incursión de masas de aire frío condiciona que a nivel de la sierra alta se presenten descensos de temperatura mínima; inusuales para la estación de primavera; con una tendencia a ir incrementándose durante el próximo mes. La sierra media y alta durante el mes de setiembre permaneció con condiciones de cielo con nubes dispersas a nublado parcial, lo cual condiciona que durante setiembre se presenten ligeros descensos de temperaturas, afectando a las provincias de Caylloma, Castilla, Condesuyos y Arequipa. Durante setiembre las anomalías de precipitación, estuvieron positivas con la presencia de lluvias, sobre todo en los valles interandinos y sierra alta. (Gráfico N°1).

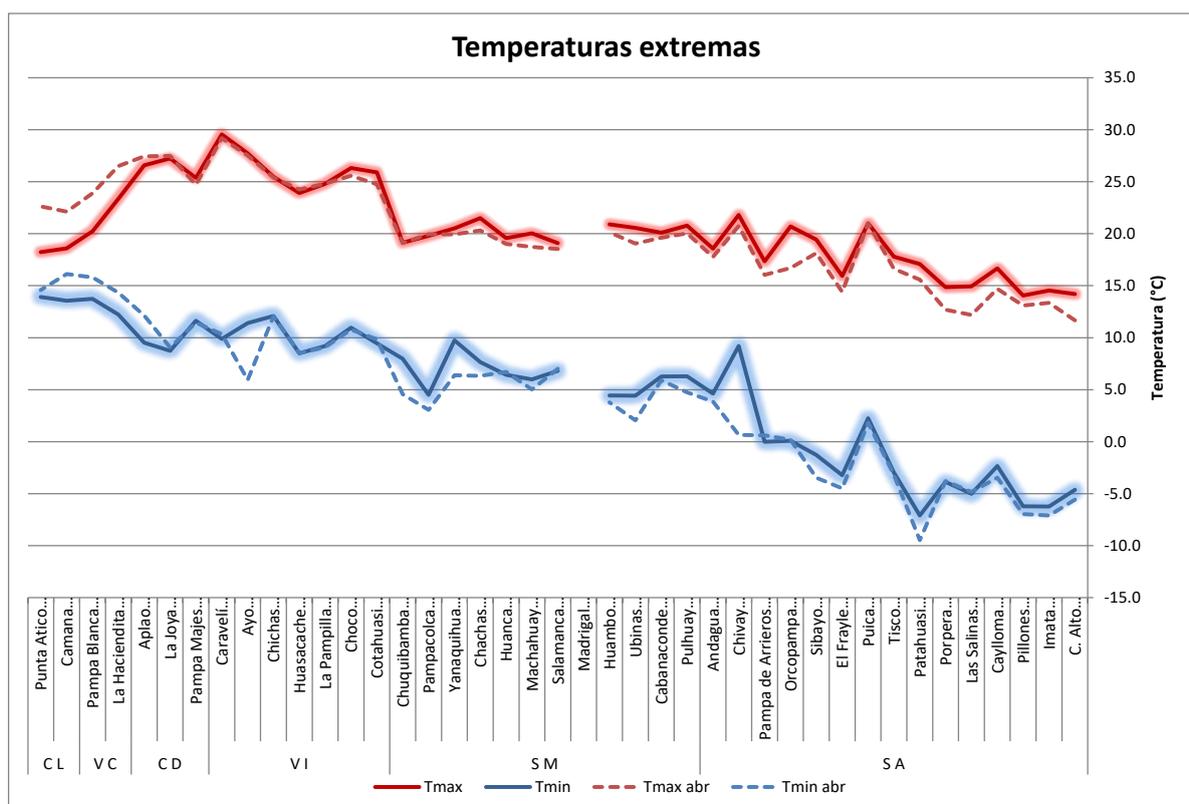


Gráfico N°1. Temperaturas extremas

3. ANÁLISIS DE LAS TEMPERATURAS EXTREMAS DEL AIRE

3.1. Temperatura máxima del aire

Las temperaturas máximas registradas continuaron evidenciando valores de temperatura máxima ligeramente superiores a su normal mensual, a excepción de la costa litoral y sierra media; los mayores valores de anomalías de temperatura máxima se registró en la sierra alta y valles costeros con anomalías de hasta en 1.0°C, debido a la frecuencia de días con cielo despejado; en los cuales se puede apreciar valores de temperaturas promedios superaron los 25°C; la costa desértica y costa litoral no muestra mucha variación respecto a la temperatura máxima y permanece con una anomalía de 0.2°C y -0.7°C.

En valles interandinos a pesar de tener temperaturas altas, su comportamiento estuvo con valores cercanos también a la normal climática.

Tabla N°1 Temperatura máxima promedio y anomalías por zonas

Región	Promedio (°C)	Anomalía (°C)
Costa litoral	19.0°C	-0.7°C
Valles costeros	26.2°C	1.0°C
Costa desértica	26.4°C	0.2°C
Valles Interandinos	26.2°C	1.1°C
Sierra Media	20.1°C	-1.2°C
Sierra Alta	17.6°C	1.2°C

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

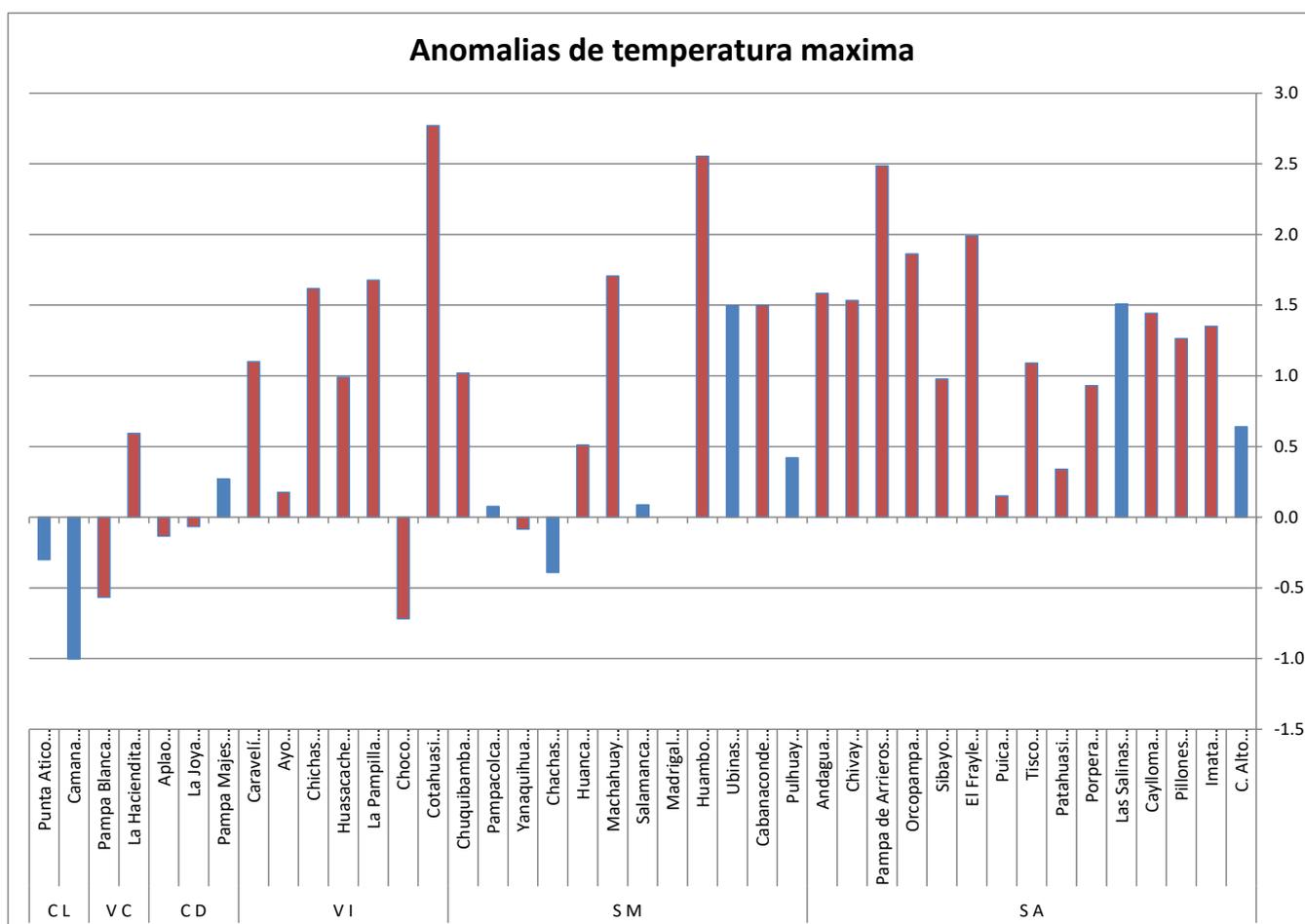


Gráfico N°2. Anomalia de Temperatura máxima

3.2. Temperatura mínima del aire

Durante el mes de septiembre, considerado mes de la estación de primavera, las presencias de bajas temperaturas muestran un descenso más ligero respecto al mes anterior, por lo que en su mayoría poseen anomalías positivas respecto al valor climático mensual, siendo el valor más bajo la anomalía en la sierra media; predominando en la región con anomalías positivas. Las zonas de la sierra alta y valles costeros las anomalías fueron las más altas con 2.4°C, con brillo solar.

Tabla N°2 Rangos de temperatura mínima media mensual

Región	Promedio (°C)	Anomalia (°C)
Costa litoral	13.7°C	-0.8°C
Valles costeros	10.0°C	1.0°C
Costa desértica	10.0°C	1.0°C
Valles Interandinos	10.2°C	0.7°C
Sierra Media	6.4°C	0.7°C
Sierra Alta	-0.8°C	2.4°C

Las anomalías de temperatura mínima, muestran que en gran parte de las estaciones climáticas anomalías negativas y positivas, predominando condiciones variables respecto a su valor climático.

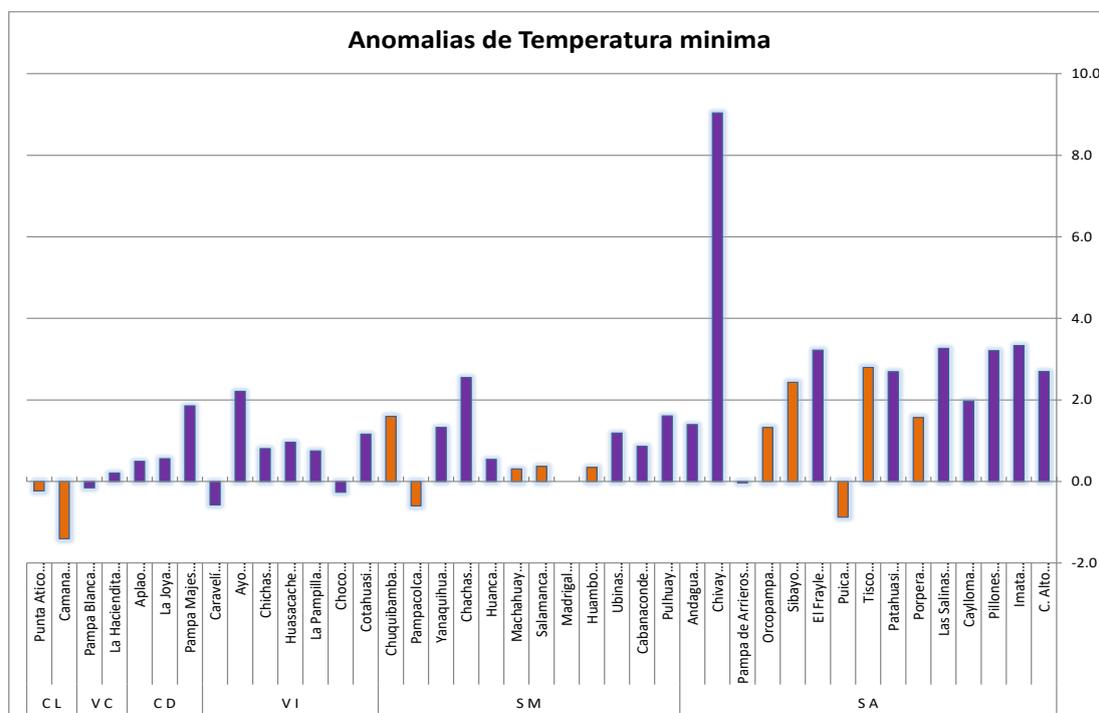


Gráfico N°3. Anomalía de Temperatura mínima

3.3. Heladas

Las heladas meteorológicas se presentaron de intensidad moderada a severa, producto de la incursión de masas frías; con frecuencias de 30 días en su mayoría; las temperaturas disminuyeron durante gran parte del mes en forma significativa, dichos eventos fueron registradas a altitudes superiores a los 4000 msnm llegando a alcanzar valores extremos en la localidad de Patahuasi con -15.0°C . La frecuencia se ha incrementado en frecuencia en la sierra media a alta llegando a alcanzar a casi los más de 30 días del mes.

Tabla N°3 Intensidad y frecuencia de heladas – Septiembre 2021

Estación	Temp. Mínima extrema (°C)	Frecuencia (Días)
Crucero Alto	-10.0°C	30 días
Imata	-10.2°C	30 días
Pillones	-9.6°C	30 días
Caylloma	-4.8°C	26 días
Patahuasi	-15.0°C	30 días
Tisco	-5.5°C	25 días
El frayle	-7.2°C	30 días
Sibayo	-5.2°C	30 días
Orcopampa	-3.1°C	30 días
Pampa de Arrieros	-1.9°C	30 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.

Nº de Orden	ESTACIÓN Altitud (msnm)	Tem. Máxima (°C)		Tem. Mínima (°C)		PP Total decadal (mm)		Pp. Max en 24 horas	Temp. Max 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	14.2	0.6	-4.6	2.7	10.1	121	2.5	16.2	-10.0	30
2	Imata 4519	14.5	1.4	-6.2	3.3	4.5	-21	2.6	17.0	-10.2	30
3	Pillones 4360	14.1	1.3	-6.2	3.2	3.8	-15	3.1	16.2	-9.6	30
4	Caylloma 4320	16.7	1.4	-2.3	2.0	19.2	35	6.3	20.2	-4.8	26
5	Patahuasi 4175	17.1	0.3	-7.1	2.7	0.2	-89	0.0	20.0	-15.0	30
6	Tisco 4175	17.8	1.1	-3.0	2.8	20.7	36	13.4	20.7	-5.5	25
7	Puica 4100	21.0	0.1	2.3	-0.9	19.3	15	12.4	22.6	-0.2	1
8	Sibayo 3810	19.4	1.0	-1.3	2.4	16.6	62	12.3	22.3	-5.2	21
9	Orcopampa 3779	20.7	1.9	0.1	1.3	2.2	-68	1.9	23.3	-3.1	16
10	Chivay 3633	21.8	1.5	9.2	9.0	12.7	74	11.2	24.8	0.3	0
11	Cabanaconde 3379	18.6	1.6	4.6	1.4	6.9	87	3.1	22.0	2.8	0
12	Huambo 3350	20.9	2.6	4.4	0.3	0.8	-63	0.5	23.6	2.2	0
13	Machahuay 3150	20.0	1.7	6.0	0.3	2.7	5	2.6	24.8	3.9	0
14	Huanca 3075	19.6	0.5	6.4	0.5	0.1	-97	0.0	21.9	3.0	0
15	Pampacolca 2950	19.8	0.1	4.5	-0.6	1.5	-41	1.3	23.0	2.0	0
16	Chuquibamba 2879	19.1	1.0	8.0	1.6	0.3	-55	0.3	22.0	5.8	0
17	Cotahuasi 2683	25.9	2.8	9.5	1.2	4.3	54	2.2	29.8	6.6	0
18	La Pampilla 2370	24.8	1.7	9.2	0.8	0.0	-79	0.0	26.8	7.4	0
19	Chichas 2120	25.5	1.6	12.1	0.8	0.0	-100	0.0	28.9	9.7	0
20	Caravelí 1870	29.6	1.1	9.9	-0.6	0.0	-100	0.0	32.6	7.2	0
21	Pampa Majes 1434	25.4	0.3	11.6	1.9	0.0	-100	0.0	28.6	7.4	0
22	La Joya 1292	27.3	-0.1	8.7	0.6	0.0	-100	0.0	31.0	6.8	0
23	Aplao 645	26.6	-0.1	9.5	0.5	0.0	-100	0.0	30.9	8.0	0
24	Pampa Blanca 100	20.2	-0.6	13.7	-0.2	0.2	-70	0.0	22.8	9.8	0
25	Camana 23	18.6	-1.0	13.6	-1.4	0.2	-88	0.0	20.6	10.0	0

Fuente: SENAMHI – Dirección Zonal 6

4. COMPORTAMIENTO DE LA PRECIPITACIÓN

La distribución de precipitaciones totales durante el mes de Septiembre del 2021, se muestran en una condición de aun de déficit, en gran parte de la sierra media y alta en forma normal propio de la época de estiaje del primavera; existiendo solo episodios de lluvias ligeras a lloviznas durante el mes a nivel de la costa; los máximos valores de precipitaciones acumuladas se registraron en la estación CO Caylloma con 19.2 mm de precipitación acumulada mensual con una anomalía positiva de 35%; cabe mencionar que las precipitaciones ocurridas en la región andina no son significativas de manera puntual en algunas estaciones climáticas. Los registros de precipitaciones y anomalías de las principales localidades se pueden apreciar en la siguiente tabla:

PP	SIERRA ALTA
45.9	3500 a >4000 msnm
PP	SIERRA MEDIA
-39.9	2500 a 3500 msnm
PP	VALLES INTERANDINOS
91.7	1500 a 2500 msnm
PP	COSTA DESERTICA
-100.0	500 a 1500 msnm
PP	COSTA LITORAL
-68.1	0 a 100 msnm
PP	VALLES COSTEROS
-100.0	100 a 1000 msnm

5. COMPORTAMIENTO HIDROLOGICO

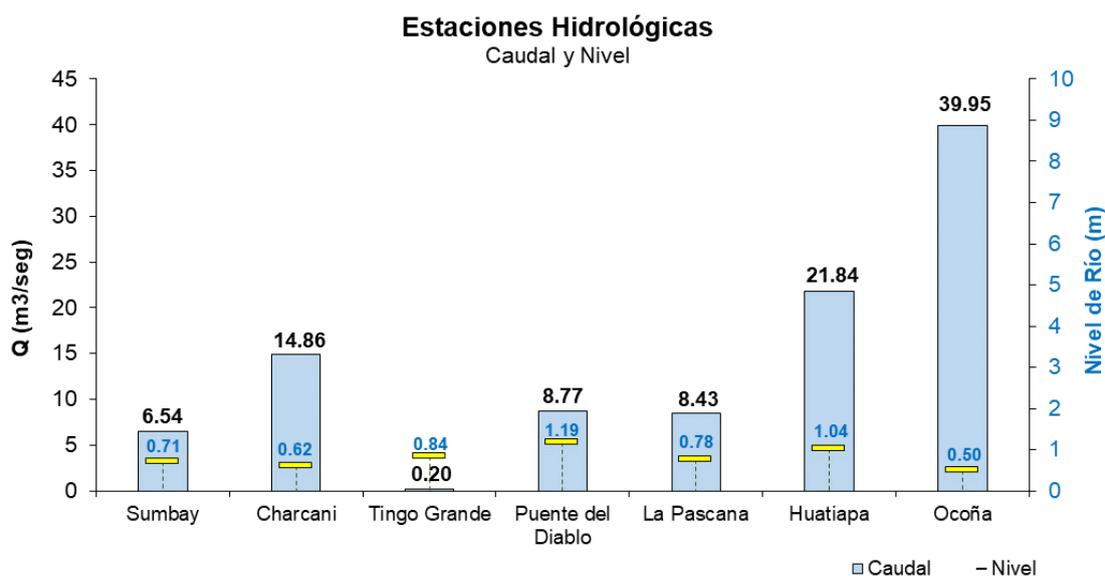
5.1. RÉGIMEN DE PRECIPITACIÓN

En periodo de estiaje el comportamiento del caudal de 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; por lo que se observa con respecto al mes anterior (agosto-2021) tendencia estable en los ríos Sumbay y Chili (HLG Charcani y HLG Puente del Diablo), levemente descendente en el río Socabaya, y tendencia descendente en los ríos Tambo, Majes y Ocoña, ver tabla N^o 1.1.

Tabla N^o 1.1: Comportamiento de Ríos Región Arequipa (Setiembre - 2021)

Cuenca	Río	Estaciones Hidrológicas	Nivel	Q	Tendencia respecto al mes anterior
			(m)	(m ³ /seg)	
Quilca - Chili	Sumbay	Sumbay	0.71	6.54	Estable
	Chili	Charcani	0.62	14.86	Estable
	Socabaya	Tingo Grande	0.84	0.20	Levemente Descendente
	Chili	Puente del Diablo	1.19	8.77	Estable
Tambo	Tambo	La Pascana	0.78	8.43	Descendente
Camaná	Majes	Huatiapa	1.04	21.84	Descendente
Ocoña	Ocoña	Ocoña	0.50	39.95	Descendente

Los caudales y niveles promedios registrados de los principales ríos en la Región Arequipa se pueden visualizar en la figura 1.1.



Según la Tabla N° 1.2, las descargas de los ríos han reflejado anomalías positivas en los ríos Chili (HLG Charcani y HLG Puente del Diablo), Socabaya, Tambo, y Ocoña y anomalías negativas en los ríos Sumbay, y Majes.

Tabla N° 1.2: Descarga de Principales Ríos

Cuenca	Río	Estaciones Hidrológicas	Q Promedio (m ³ /seg)		Variación
			Setiembre	Normal	Porcentual
Quilca - Chili	Sumbay	Sumbay	6.54	7.71	-15%
	Chili	Charcani	14.86	12.24	21%
	Socabaya	Tingo Grande	0.20	0.14	46%
	Chili	Puente del Diablo	8.77	8.55	3%
Tambo	Tambo	La Pascana	8.43	7.35	15%
Camaná	Majes	Huatiapa	21.84	29.80	-27%
Ocoña	Ocoña	Ocoña	39.95	35.35	13%

Fuente: SENAMHI

La comparación del contraste de caudales se ve representada en las figuras 1.2.a y figura 1.2.b.

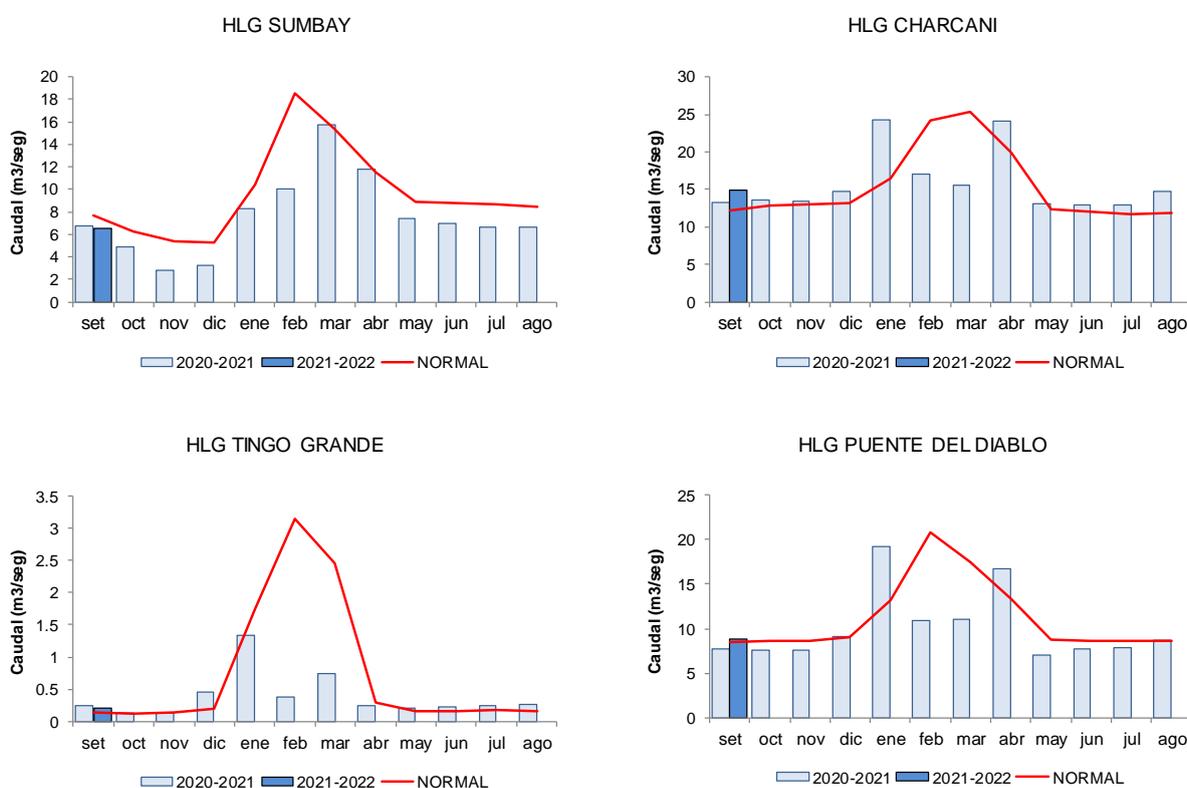
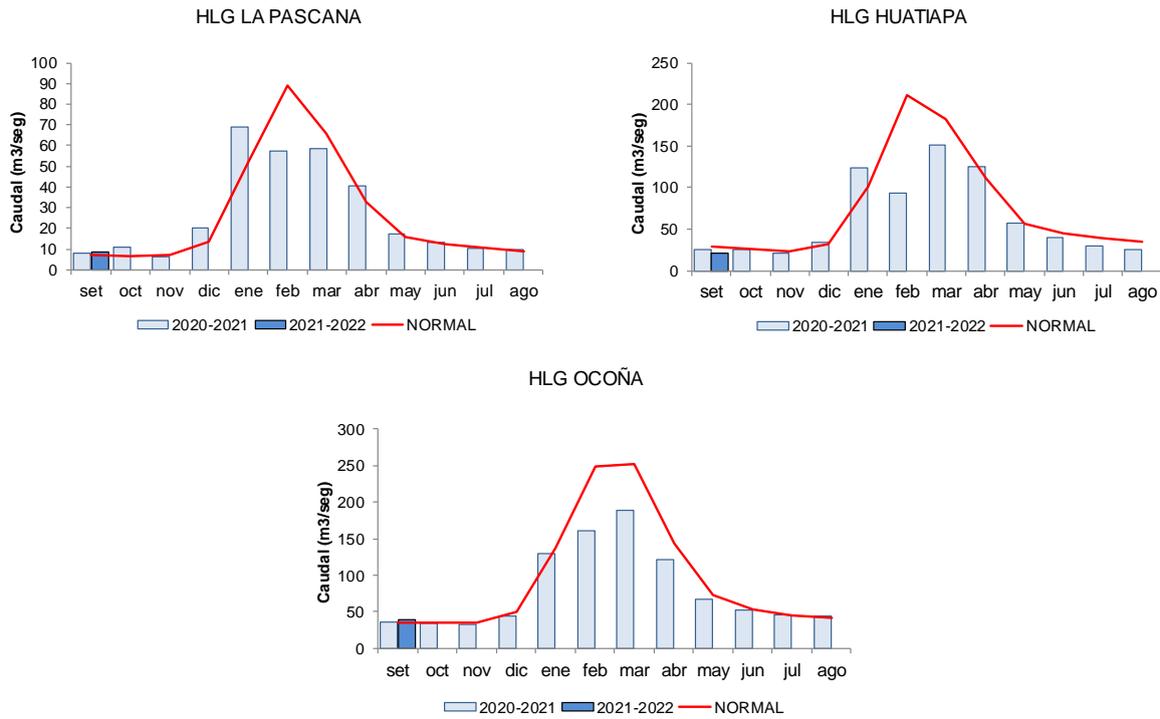


Figura N° 1.2.a: Histograma de Caudales



5.2. DISPONIBILIDAD HÍDRICA EN REPRESAS

El Volumen disponible en las Represas de la Región Arequipa al 30 de setiembre 2021 en el Sistema Hidráulico Colca-Siguas es del orden de 167 Hm³ en la Represa Condoroma, lo que significa el 64% de 259 Hm³ del Volumen Útil Máximo, tal como podemos ver en la figura 2.1.

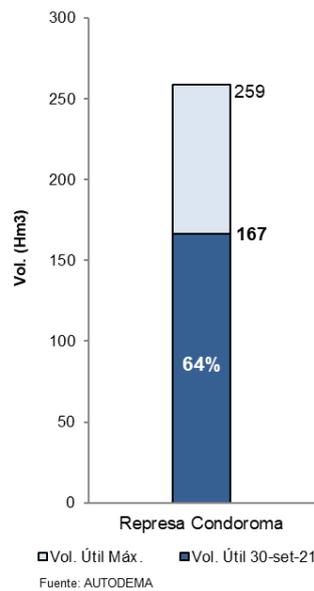


Figura N° 2.1: Sistema Hidráulico Colca-Siguas Regulado

En el Sistema Hidráulico Chili Regulado podemos observar en la figura 2.2, un volumen útil de 279 Hm³ lo que significa el 68% en relación a su capacidad útil máxima de 410 Hm³ de todas las represas.

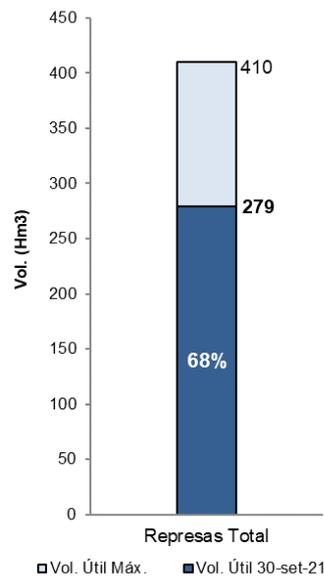
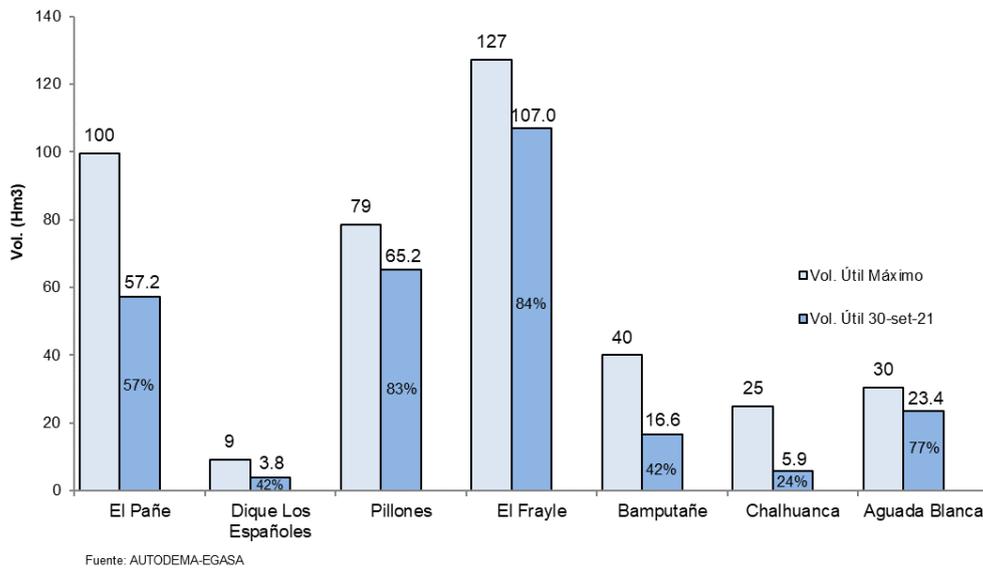


Figura N° 2.2: Sistema Hidráulico Chili Regulado



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

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