Senamhi
SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DEL PERU

# BOLETIN HIDROCLIMATICO REGIONAL

## ENERO - 2021

*Dirección Zonal 6*

**Año: 2021**
**Volumen: I**

# EDITORIAL

## Cumbre de Adaptación Climática: hay que invertir en alertas y acción tempranas

El cambio climático produce un aumento de la frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos. Por ello, el debate sobre la necesidad de alertas y acción tempranas eficaces pasó al primer plano en la Cumbre de Adaptación Climática, celebrada los días 25 y 26 de enero.

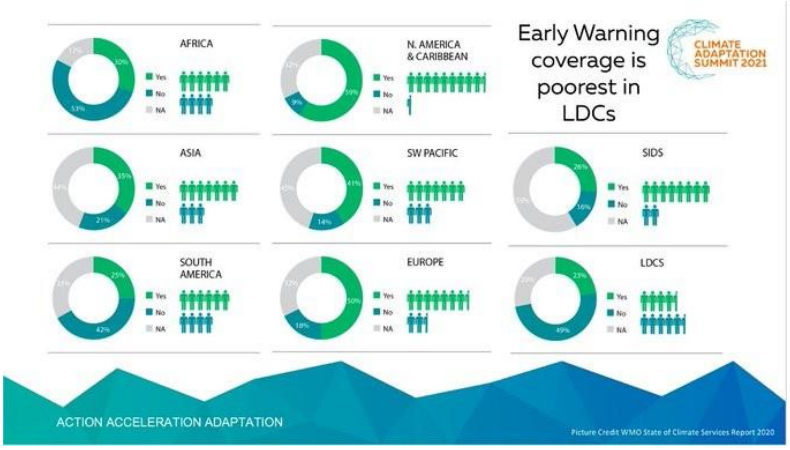
La Cumbre, que se celebró en línea y estuvo auspiciada por los Países Bajos, reunió a los líderes mundiales y a las partes interesadas locales. En ella se puso en marcha un amplio Programa de Acción para la Adaptación y se hicieron nuevas promesas de financiación de diversas iniciativas para que el mundo adquiera una mayor capacidad de resiliencia frente a los efectos del cambio climático.

"Según la Organización Meteorológica Mundial, en los últimos 50 años se han producido más de 11 000 desastres como consecuencia de peligros relacionados con el tiempo, el clima y el agua, que han generado costos por un valor de cerca de 3,6 billones de dólares de los Estados Unidos", dijo el Secretario General de las Naciones Unidas, António Guterres, en la sesión de apertura.

"En el último decenio, los fenómenos meteorológicos extremos y los peligros climáticos también se han cobrado la vida de más de 410 000 personas, procedentes en gran mayoría de países de ingresos bajos y medios bajos. Por eso he hecho un llamado para conseguir un progreso decisivo en la adaptación y la resiliencia", añadió.

Si bien el número de víctimas mortales en todo el mundo ha disminuido, los pobres siguen estando expuestos de forma desproporcionada.

Además, Guterres advirtió que, como "una de cada tres personas todavía no está adecuadamente protegida por los sistemas de alerta temprana y los enfoques de acción temprana que tienen en cuenta los riesgos no están desarrollados en la escala necesaria, precisamos trabajar juntos para que los sistemas de alerta temprana tengan una cobertura mundial total para ayudar a minimizar esas pérdidas".




Fuente: OMM


## 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. 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.

*Enero - 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 hidroclimaticas observadas durante el mes de enero 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 ENERO 2021

Durante el mes de enero, mes propio de la estación del verano; se han registrado el inicio de las precipitaciones a nivel de la sierra media y alta de la región Arequipa, las cuales se hicieron presente desde los primeros días del mes, presentando una superávit de lluvias durante la primera y segunda década del mes en la sierra alta, siendo deficiente en la tercera década en la sierra media; a su vez las temperaturas a lo largo de la franja costera han permanecido por debajo de su valor climático.

Durante las dos primeras décadas del mes se presentó la configuración estacional de la Alta de Bolivia, favoreciendo el ingreso de humedad desde la cuenca amazónica. Tal es así, que eventos de lluvias fueron registrados con frecuencia en la sierra media y alta de la región, con lluvias moderadas a intensas a nivel de las cuencas medias de las diversas provincias, logrando superar los umbrales de precipitaciones extraordinarias en algunos casos, originando a su vez el incremento de los principales ríos de la región, a su vez se registraron precipitaciones a nivel del litoral de manera ligera, producto del transvase de la sierra alta.

## 2. ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO Y PLUVIOMÉTRICO

A nivel de la costa, predominaron cielos con nubes dispersas a despejado, favoreciendo el incremento de las temperaturas extremas durante gran parte del mes, incrementándose la sensación térmica de calor en algunos días; de igual forma en la tercera semana del mes la incursión de masas de aire frio condiciono que a nivel de la sierra alta se presenten descensos de temperatura mínima; que no son propios para la estación de verano.

La sierra media y alta durante el mes de enero permaneció con condiciones de cielo nublado a nublado parcial lo cual condiciono que se presenten lluvias en los primeros días, ya a partir de la tercera década se han registrado ausencia de las precipitaciones en zonas altas y media de las provincias de Caylloma y Arequipa.

Durante se tercera década del mes la presencia de precipitaciones en la sierra alta condiciono que las anomalías de precipitación mejoren y presenten condiciones positivas de anomalías un 20%, pero al finalizar el mes la anomalía mensual a mostrado una condición negativa de manera ligera.

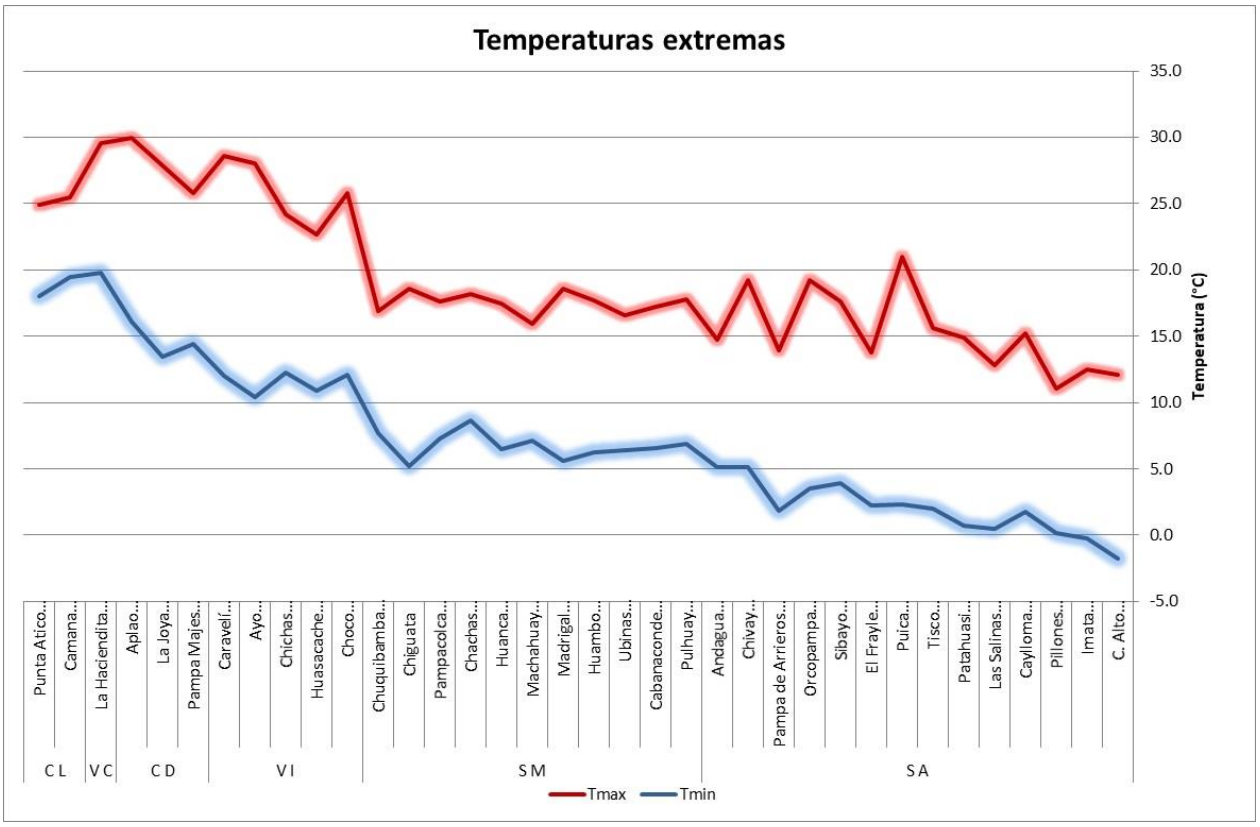



**Grafico N°1**. Temperaturas extremas

## 3. ANÁLISIS DE LAS TEMPERATURAS EXTREMAS DEL AIRE

### 3.1. Temperatura máxima del aire

Las temperaturas máximas registradas continuaron evidenciando valores de temperatura entre próximos a ligeramente superiores a lo normal con valores hasta en 0.7°C, sobre todo en los valles interandinos y costa desértica se han registrado anomalías positivas; en los cuales se puede apreciar valores de temperaturas promedios superaron los 27.0°C.

Mientras que la sierra media y alta, continuaron presentando los valores más bajos de temperatura máxima, con una anomalía negativa de -0.9°C, de similar comportamiento presenta la costa litoral y valles costeros, a pesar que en estas zonas se han podido evidenciar el incremento de las temperaturas máximas.

*Tabla N° 01 Temperatura máxima promedio y anomalías por zonas*

| Región | Promedio (°C) | Anomalía (°C) |
|---|---|---|
| **Costa litoral** | 25.2°C | -0.7°C |
| **Valles costeros** | 29.8°C | -0.6°C |
| **Costa desértica** | 26.8°C | 0.7°C |
| **Valles Interandinos** | 24.9°C | 0.6°C |
| **Sierra Media** | 17.6°C | -0.9°C |
| **Sierra Alta** | 15.1°C | -0.1°C |

Fuente: SENAMHI – Dirección Zonal 6

En gran parte de las localidades de la región se han presentado anomalías negativas por la presencia de cielos nublado a nublado parcial.

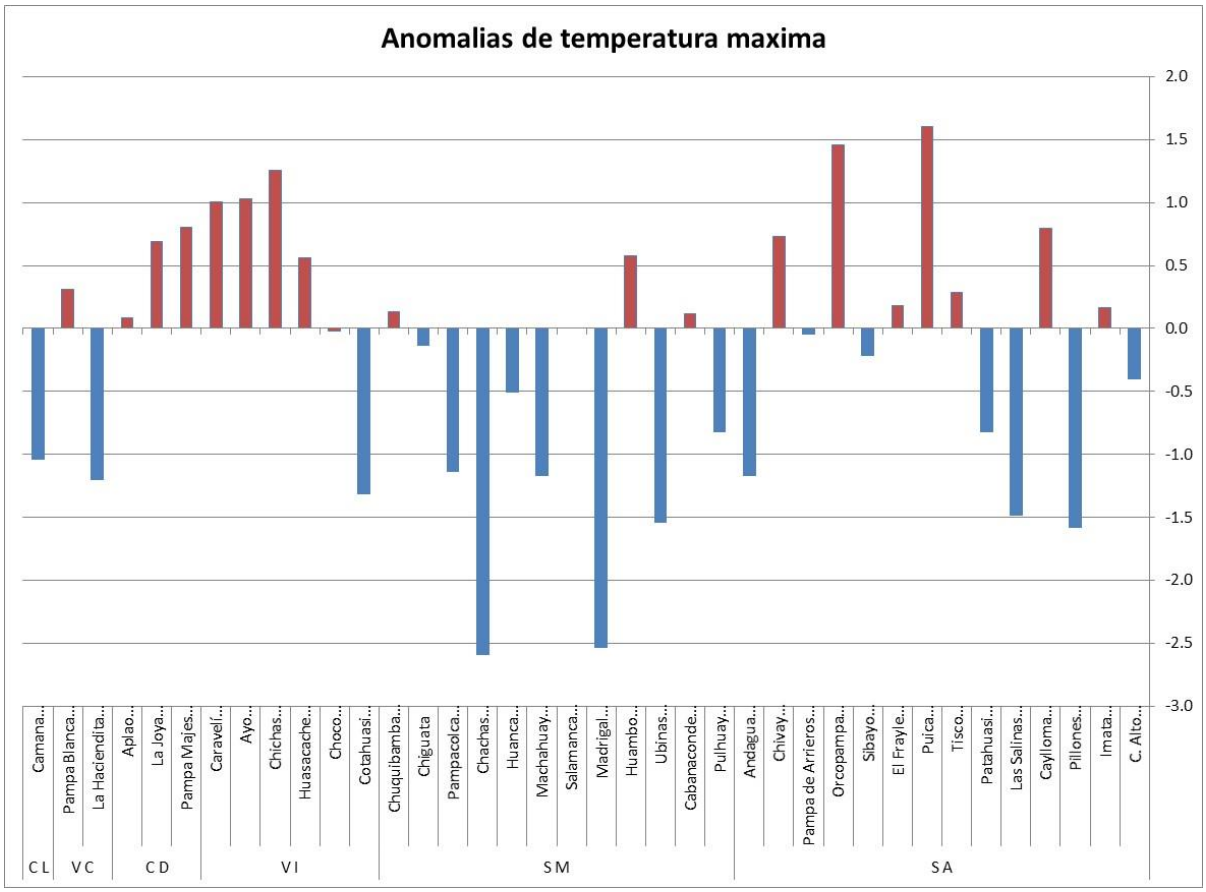



**Grafico N°2**. Anomalía de Temperatura máxima

## 3.2. Temperatura mínima del aire

A pesar de encontrarnos en la estación de verano, se han venido presentando la incursión de masas de aire frio, originando el descenso de la temperatura mínima, es así que la sierra media ha mostrado anomalías de 0.1°C respectivamente.

Las zonas altas (3500 msnm) de la sierra de la región Arequipa evidenciaron temperaturas mínimas absolutas de -12,3°C, debido a la intensificación de las heladas meteorológicas (temperaturas iguales o inferiores a 0°C) a partir de la quincena de mes.

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

| Región | Promedio (°C) | Anomalía (°C) |
|---|---|---|
| **Costa litoral** | 18.7°C | -0.7°C |
| **Valles costeros** | 18.0°C | 0.1°C |
| **Costa desértica** | 13.9°C | 0.4°C |
| **Valles Interandinos** | 11.4°C | 0.1°C |
| **Sierra Media** | 6.9°C | 0.3°C |
| **Sierra Alta** | 1.8°C | 0.4°C |

Fuente: SENAMHI – Dirección Zonal 6

Las anomalías de temperatura mínima, muestran que en gran parte de las estaciones climáticas se han presentado anomalías positivas, predominando condiciones más cálidas respecto a su valor climático en la sierra media y alta.

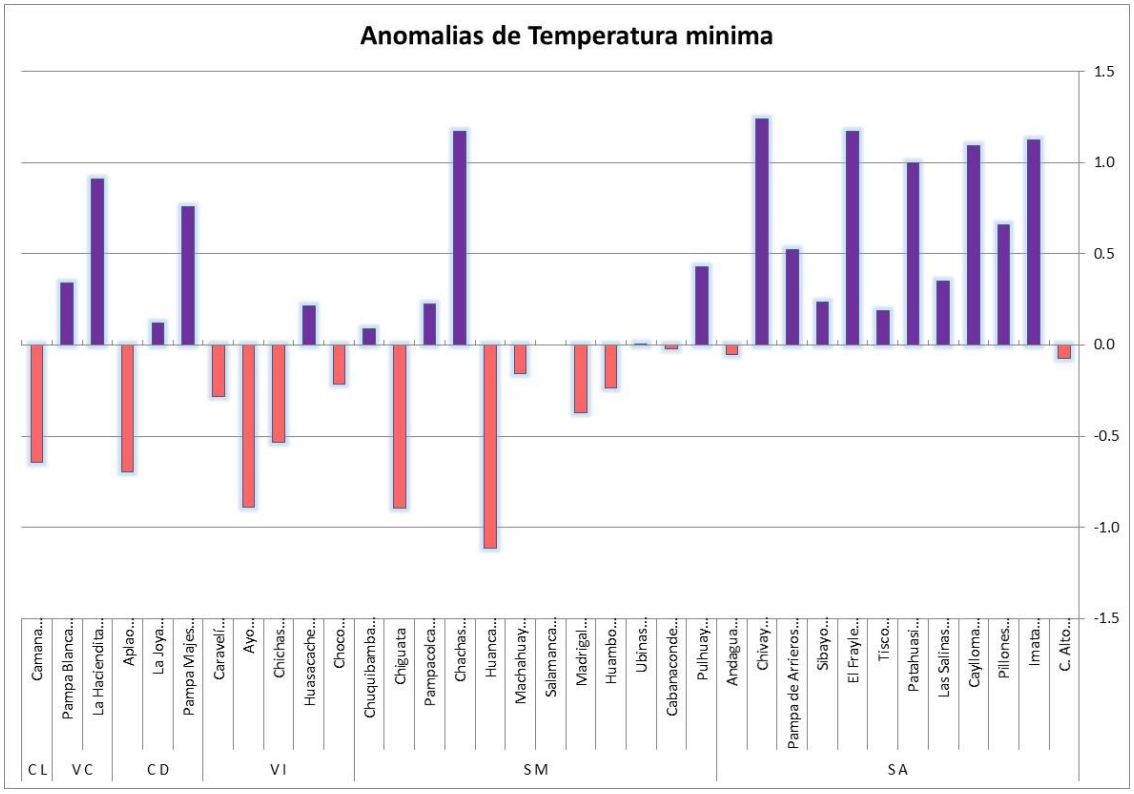



**Grafico N°3**. Anomalía de Temperatura mínima

## 3.3. heladas

Las heladas meteorológicas se presentaron de forma atípica, ya que durante este mes incursión de masas frías no fueron muy intensas; las temperaturas disminuyeron por debajo de los 0°C, durante la ultima década del mes, y llegaron a alcanzar en el mes de enero sus valores más extremos en la localidad de Patahuasi con -7.1°C, con una frecuencia de heladas de 09 días del mes.

*Tabla N° 03 Intensidad y frecuencia de heladas – enero 2021*

| *Estación* | *Temp. Mínima extrema (°C)* | *Frecuencia (Días)* |
|---|---|---|
| Crucero Alto | -3.4°C | 31 días |
| Imata | -4.4°C | 16 días |
| Pillones | -5.0°C | 10 días |
| Caylloma | -2.4°C | 04 días |
| Las Salinas | -4.4°C | 11 días |
| Porpera | -2.8°C | 31 días |
| Patahuasi | -7.1°C | 09 días |
| Tisco | -2.1°C | 04 días |
| Sibayo | -1.9°C | 31 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 (ºC) | | Tem. Mínima (ºC) | | PP Total decadal (mm) | | Pp. Max en 24 horas | Temp. Máx Abs. Mes | Temp.Min. Abs. Mes | Frecuencia de HELADAS (dias) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Media mensual | Anomalia (°C) | Media mensual | Anomalia (°C) | Pp Total mes | Anomalia (%) | | | | |
| 1 | C. Alto 4470 | 12.1 | -0.4 | -1.8 | -0.1 | 165.8 | 11 | 21.5 | 15.2 | -3.4 | 31 |
| 2 | Imata 4519 | 12.5 | 0.2 | -0.3 | 1.1 | 100.3 | -22 | 19.4 | 14.8 | -4.4 | 16 |
| 3 | Pillones 4360 | 11.0 | -1.6 | 0.2 | 0.7 | 77.8 | -21 | 18.8 | 13.4 | -5.0 | 10 |
| 4 | Caylloma 4320 | 15.2 | 0.8 | 1.8 | 1.1 | 158.0 | -12 | 13.8 | 17.5 | -2.4 | 4 |
| 5 | Patahuasi 4175 | 14.9 | -0.8 | 0.7 | 1.0 | 50.6 | -58 | 15.2 | 17.6 | -7.1 | 9 |
| 6 | Tisco 4175 | 15.6 | 0.3 | 2.0 | 0.2 | 202.1 | 23 | 22.7 | 18.3 | -2.1 | 4 |
| 7 | Puica 4100 | 21.0 | 1.6 | 2.3 | -1.3 | 253.4 | 14 | 28.2 | 20.8 | -0.2 | 1 |
| 8 | Sibayo 3810 | 17.6 | -0.2 | 3.9 | 0.2 | 146.3 | -8 | 22.2 | 20.5 | -1.9 | 2 |
| 9 | Orcopampa 3779 | 19.3 | 1.5 | 3.5 | 0.0 | 145.1 | 46 | 16.6 | 20.6 | 2.2 | 0 |
| 10 | Chivay 3633 | 19.2 | 0.7 | 5.1 | 1.2 | 106.5 | 3 | 17.8 | 22.6 | 1.6 | 0 |
| 11 | Cabanaconde 3379 | 14.7 | -1.2 | 5.1 | -0.1 | 91.0 | 24 | 16.7 | 18.4 | 1.5 | 0 |
| 12 | Huambo 3350 | 17.7 | 0.6 | 6.3 | -0.2 | 87.8 | 31 | 18.9 | 20.4 | 3.5 | 0 |
| 13 | Machahuay 3150 | 15.9 | -1.2 | 7.1 | -0.2 | 80.7 | 0 | 20.8 | 18.8 | 5.0 | 0 |
| 14 | Huanca 3075 | 17.5 | -0.5 | 6.5 | -1.1 | 18.2 | -59 | 5.1 | 19.1 | 4.0 | 0 |
| 15 | Pampacolca 2950 | 17.7 | -1.1 | 7.3 | 0.2 | 54.4 | 0 | 10.9 | 19.2 | 4.0 | 0 |
| 16 | Chuquibamba 2879 | 16.9 | 0.1 | 7.7 | 0.1 | 20.5 | -64 | 9.8 | 19.6 | 5.8 | 0 |
| 17 | Chichas 2120 | 24.2 | 1.3 | 12.3 | -0.5 | 28.8 | -19 | 6.4 | 27.6 | 10.3 | 0 |
| 18 | Caravelí 1870 | 28.6 | 1.0 | 12.0 | -0.3 | 0.6 | -87 | 0.6 | 30.4 | 9.8 | 0 |
| 19 | Pampa Majes 1434 | 25.8 | 0.8 | 14.5 | 0.8 | 0.0 | -100 | 0.0 | 27.2 | 12.4 | 0 |
| 20 | La Joya 1292 | 27.9 | 0.7 | 13.4 | 0.1 | 0.0 | -100 | 0.0 | 29.4 | 9.6 | 0 |
| 21 | Aplao 645 | 30.0 | 0.1 | 16.1 | -0.7 | 0.0 | -100 | 0.0 | 32.1 | 14.0 | 0 |
| 22 | Pampa Blanca 100 | 28.7 | 0.3 | 19.7 | 0.3 | 0.0 | -100 | 0.0 | 29.6 | 17.6 | 0 |
| 23 | Camana 23 | 25.5 | -1.0 | 19.5 | -0.6 | 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 deficiente en gran parte de la región Arequipa, a pesar de la presencia de un evento de lluvias ligeras durante el mes no han logrado alcanzar valores cercanos a lo normal; los máximos valores de precipitaciones acumulada se registraron en la estación CO Crucero alto, provincia de Lampa con 91.7 mm de precipitación acumulada mensual con una anomalía de 20.3%; siendo la zona en la que se produjo la presencia de un evento de lluvias y nieve.

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

| PP | SIERRA ALTA |
|---|---|
| -2.0 | 3500 a >4000 msnm |

| PP | SIERRA MEDIA |
|---|---|
| -8.4 | 2500 a 3500 msnm |

| PP | VALLES INTERANDINOS |
|---|---|
| -33.0 | 1500 a 2500 msnm |

| PP | COSTA DESERTICA |
|---|---|
| -100.0 | 500 a 1500 msnm |

| PP | VALLES COSTEROS |
|---|---|
| -100.0 | 100 a 1000 msnm |

| PP | COSTA LITORAL |
|---|---|
| -100.0 | 0 a 100 msnm |

# 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; y la presencia de lluvias en la cuenca alta y media, reflejan el comportamiento de los ríos con respecto al mes anterior, y se observa tendencia ascendente en los ríos Sumbay, Chili (HLG Charcani y HLG Puente del Diablo), Tambo, Majes y Ocoña y levemente ascendente en el río Socabaya, ver tabla Nº 4.

Tabla N° 04: Comportamiento de Ríos Región Arequipa

| Cuenca | Río | Estaciones Hidrológicas | Nivel (m) | Q (m3/seg) | Tendencia respecto al mes anterior |
|---|---|---|---|---|---|
| Quilca - Chili | Sumbay | Sumbay | 0.75 | 8.30 | Ascendente |
| | Chili | Charcani | 0.72 | 24.25 | Ascendente |
| | Socabaya | Tingo Grande | 0.99 | 1.46 | Levemente Ascendente |
| | Chili | Puente del Diablo | 1.38 | 19.50 | Ascendente |
| Tambo | Tambo | La Pascana | 1.33 | 68.19 | Ascendente |
| Camaná | Majes | Huatiapa | 1.83 | 145.72 | Ascendente |
| Ocoña | Ocoña | Ocoña | 1.28 | 131.76 | Ascendente |

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

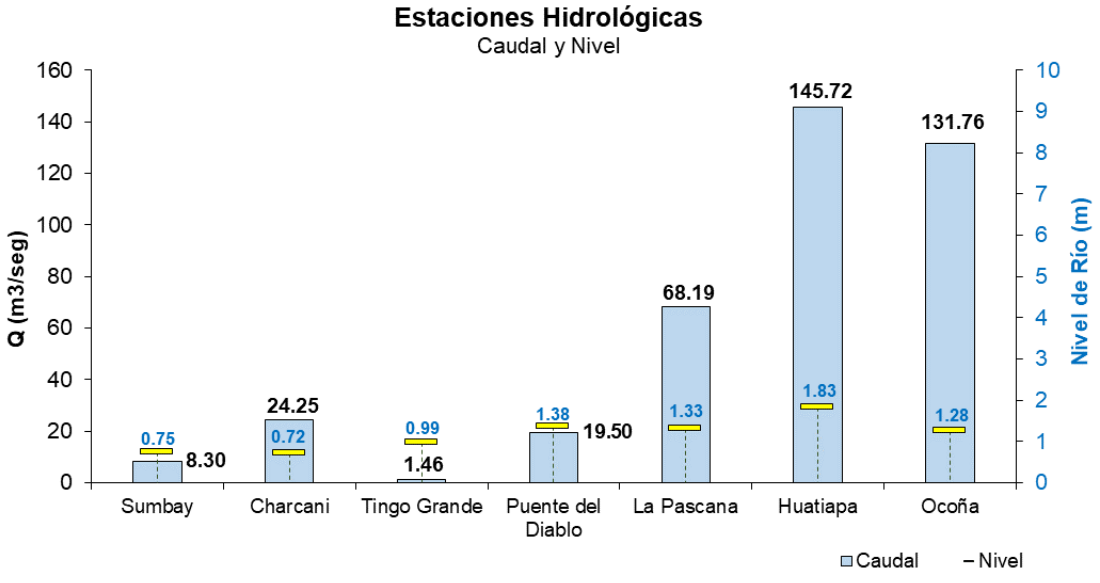



**Grafico N°6: Caudales y Niveles de Principales Ríos – Región Arequipa**

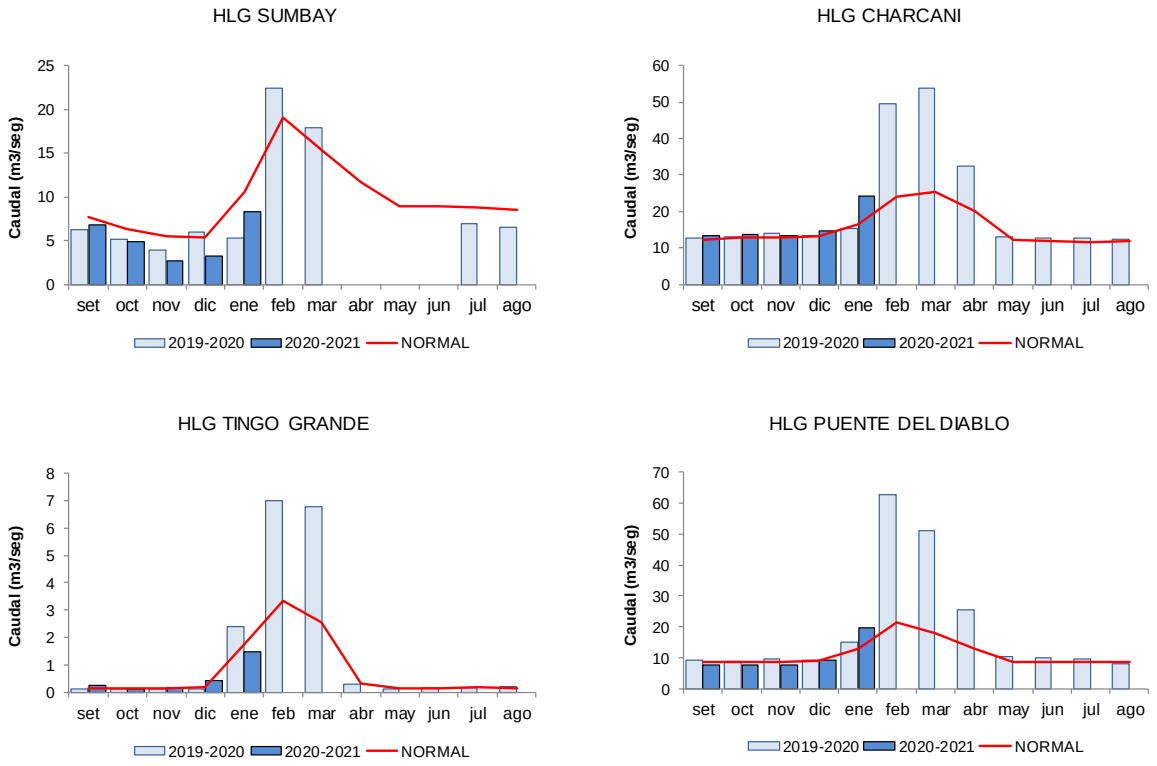
Según la Tabla N° 5, las descargas de los ríos han reflejado anomalías positivas en los ríos Chili (HLG Charcani y HLG Puente del Diablo), Tambo y Majes, y anomalías negativas en los ríos Sumbay, Socabaya, y Ocoña.

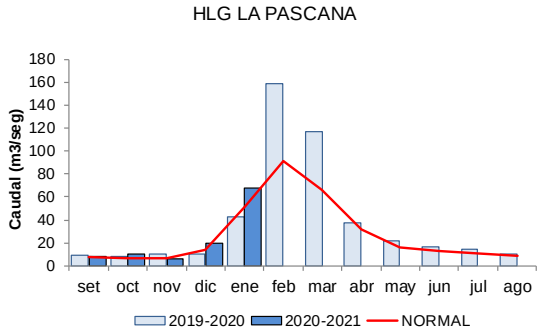
**Tabla N° 05: Descarga de Principales Ríos**

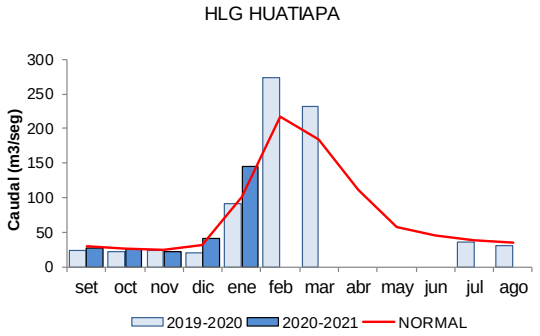
| Cuenca | Río | Estaciones Hidrológicas | Q Promedio (m3/seg) | | Variación |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Enero | Normal | Porcentual |
| Quilca - Chili | Sumbay | Sumbay | 8.30 | 10.54 | -21% |
| | Chili | Charcani | 24.25 | 16.54 | 47% |
| | Socabaya | Tingo Grande | 1.46 | 1.78 | -18% |
| | Chili | Puente del Diablo | 19.50 | 12.82 | 52% |
| Tambo | Tambo | La Pascana | 68.19 | 51.27 | 33% |
| Camaná | Majes | Huatiapa | 145.72 | 100.51 | 45% |
| Ocoña | Ocoña | Ocoña | 131.76 | 137.50 | -4% |

Fuente: SENAMHI

En comparación con el año hidrológico 2019 − 2020 se tiene valores mayores en los ríos Sumbay, Chili (HLG Charcani y HLG Puente del Diablo), Tambo, Majes, y Ocoña y valor menor en el río Socabaya. La comparación de dicho contraste de caudales se ve representada en la figura N°7.





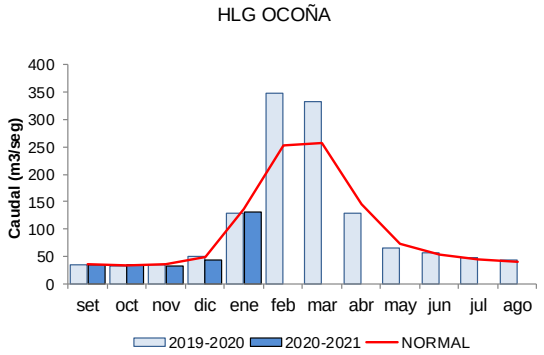




**Grafico N° 7: Histograma de Caudales**

## 5.2. DISPONIBILIDAD HÍDRICA EN REPRESAS

El Volumen disponible en las Represas de la Región Arequipa al 31 de enero 2021 en el Sistema Hidráulico Colca-Siguas es del orden de 191 Hm3 en la Represa Condoroma, lo que significa el 74% de 259 Hm3 del Volumen Útil Máximo, tal como podemos ver en la figura N°8.

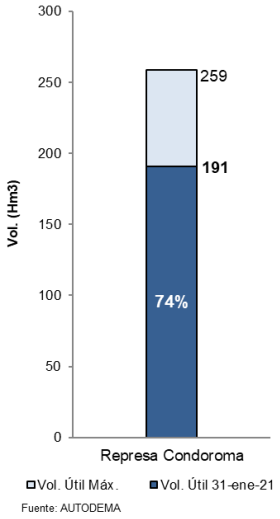



**Grafico N° 8: Sistema Hidráulico Colca-Siguas Regulado**

En el Sistema Hidráulico Chili Regulado podemos observar en la figura N° 9, un volumen útil de 288 Hm3 lo que significa el 70% en relación a su capacidad útil máximo de 410 Hm3 de todas las represas.

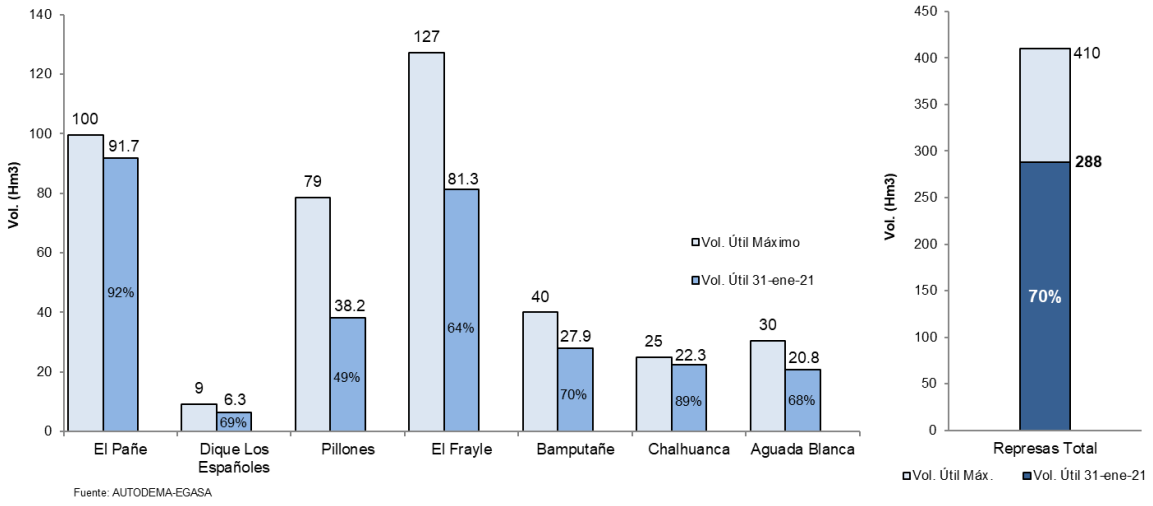



**Figura N° 9: Sistema Hidráulico Chili Regulado**

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

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