



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

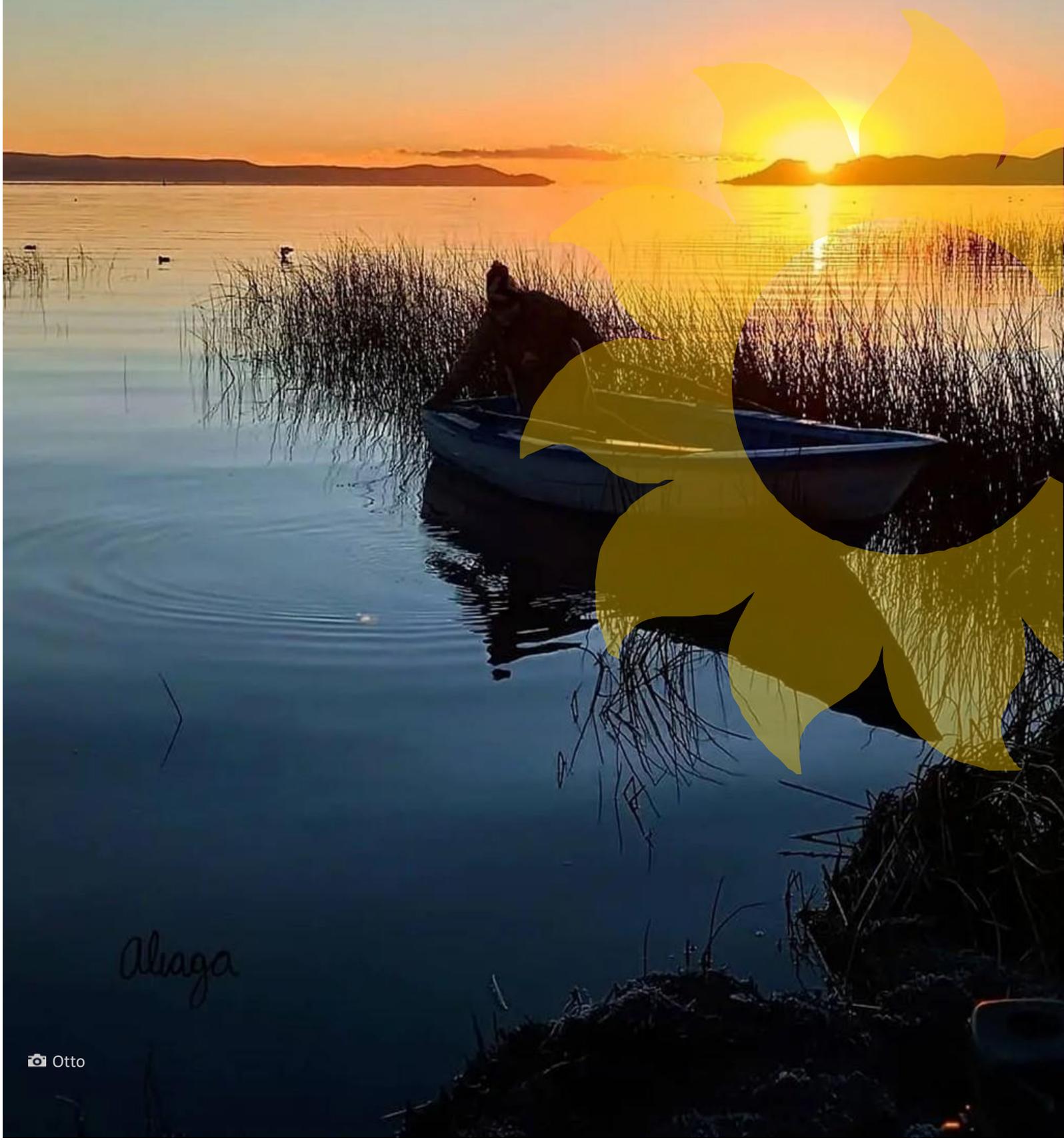
Servicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología del  
Perú - SENAMHI

Dirección Zonal Puno



BICENTENARIO  
PERÚ 2021

# Boletín Regional Puno Nº 09 Septiembre 2021



*Alaga*



*Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica*  
*DIRECCIÓN ZONAL 13 – SENAMHI PUNO*

*DIRECTORIO*

*Presidente Ejecutivo : PhD. Fis. Ken Takahashi Guevara*

*Director Zonal 13 : Ing. Sixto Flores Sancho*

---

**Responsables:**

*EDICION*

Emily M. Quispe Salazar

*METEOROLOGÍA*

Lombardi Otto Roque Marmanilla

*HIDROLOGÍA*

Emily M. Quispe Salazar

*PRONOSTICO ESTACIONAL CLIMATICO*

Lombardi Otto Roque Marmanilla

*EDICIÓN GRÁFICA*

Emily M. Quispe Salazar

---

**MÁS INFORMACIÓN:**

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

# BOLETIN MENSUAL HIDROCLIMÁTICO - SEPTIEMBRE

## Presentación

La dirección Zonal 13 del SENAMHI Puno, pone a disposición de las entidades públicas, privadas y población en general el presente Boletín Mensual Hidroclimático con información Hidrológica, Meteorológica y Climática del Departamento de Puno.

### TOMAR EN CUENTA:

#### TIEMPO:

*Refleja condiciones atmosféricas instantáneas*



#### CLIMA:

*Refleja condiciones atmosféricas en meses años y décadas*

#### TEMPERATURA MÁXIMA

*Es el mayor valor de temperatura del aire observado durante el día (24 horas)*



#### TEMPERATURA MÍNIMA

*Es el mínimo valor de temperatura del aire observado durante el día (24 horas).*



#### PRECIPITACIÓN DIARIA

*Es el valor acumulado de precipitación durante el día (24 horas).*



### COMUNÍQUESE:

SENAMHI- Puno: 051:353242

Central telefónica: [51 1] 614 -1414

Atención al usuario: [51 1] 470 -2867

Climatología: [51 1] 614-1414 anexo 461

Pronóstico: [51 1] 614-1407 (Atención las 24 horas)



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente



## *Contenido*

- Resumen ..... 04
  
- Condiciones Meteorológicas ..... 05
- Monitoreo de Precipitación ..... 05
- Monitoreo de Temperaturas Máximas y Mínimas ..... 06
- Condiciones Climáticas ..... 08
- Pronóstico Trimestral de Precipitación ..... 08
- Pronóstico Trimestral de Temperaturas Máximas ..... 09
- Pronóstico Trimestral de Temperaturas Mínimas ..... 10
  
- Condiciones Hidrológicas ..... 11
- Monitoreo Hidrológico Diario ..... 11
- Monitoreo Hidrológico Mensual ..... 12
- Anexo A: Cuadros de Precipitación ..... 13
- Anexo B: Cuadros de Temperaturas ..... 15
- Anexo C: Terminología Básica ..... 19



## Resumen

**E**n Puno, en septiembre las precipitaciones fueron deficientes con respecto a su normal en localidades desde la selva hasta el centro del altiplano, este mes inicia las precipitaciones del periodo lluvioso, éste estuvo algo heterogéneo espacialmente, las anomalías más altas estuvieron al sur, en selva en San Gabán acumuló 173.1mm, no alcanzó su normal y Tambopata con 113.3mm si superó, en valles fueron normales. En el altiplano, se tuvo acumulado mínimo en Crucero (0.9mm), los acumulados más altos fueron en Lampa (47.0mm), Capachica (40.0mm), Ácora (39.7mm) y Mazocruz (38.2mm) entre otros. Este mes si reportaron lluvias todas las estaciones de Puno.

En temperaturas máximas, los promedios del mes en las estaciones fueron en general superiores, las estaciones que registraron el promedio por debajo de su normal sólo fueron en Tambopata e Ichuña (Moquegua), la estación que superó más a su normal fue en el valle de Limbani en 2.9°C (más alto, como el mes pasado). Las estaciones del altiplano tuvieron anomalías desde 0.0°C (normales) a positivas, es decir, se tuvieron días más calientes respecto a su normal en el mes.

En temperaturas mínimas (nocturnas), en selva fueron superiores, en valles estuvieron por debajo y en el altiplano las anomalías tuvieron un comportamiento también heterogéneo espacialmente, es decir, no tuvieron un patrón generalizado, en la zona norte, Macusani con anomalía -0.6°C, en Progreso (2.0°C), en Santa Rosa inferior (-3.1°C), igualmente en el centro, en Taraco, tuvo un comportamiento muy superior (3.1°C), mientras que en Isla Soto inferior (-2.2°C), en Juliaca (3.9°C), en Los Uros (-0.9°C) y en el sur, Isla Suana (-0.6°C), en Mazocruz (3.5°C), pero se tuvieron más estaciones con comportamientos superiores, el rango de anomalías estuvo entre -3.1°C a 3.9°C.

Respecto a las descargas medias diarias de los principales ríos de la región Hidrográfica del Titicaca, se observa que los ríos Ramis, Coata, llave, Huancané y Zapatilla tuvieron un comportamiento por debajo de su promedio histórico con anomalías de +4%, +54%, +6%, -42% y +3% respectivamente, en promedio respecto al histórico.

## CONDICIONES METEOROLÓGICAS

### Monitoreo de Precipitación

En Puno, en septiembre las anomalías de precipitación (Gráfico N° 01) en selva y el altiplano fueron negativas y positivas, es decir, los acumulados del mes estuvieron sobre o por debajo de su normal, aunque del centro al sur se tuvieron más anomalías positivas. Así tenemos, en el Cuadro A (ANEXO A) tenemos: **San Gabán (NORMAL=341.5mm/ACUMULADO = 173.1mm /anomalía = -49.3%)**, se entiende que tuvo un acumulado inferior de 49.3% menos de su normal (168.4mm), caso contrario fue en Tambopata Cuadro A (ANEXO A) observamos **Tambopata (NORMAL = 75.3mm / ACUMULADO = 113.3 mm /anomalía = 50.4%)** la diferencia de 38.0mm (ACUMULADO – NORMAL) se entiende que el acumulado del mes superó 50.4% de su normal. En el altiplano desde la zona norte al centro tiene anomalías negativas, el más crítico en Crucero Cuadro B (ANEXO A) (0.9mm), observamos una anomalía de -96.8%, Azángaro (7.7mm) con anomalía de -60.2%, también superaron su normal Chuquibambilla (29.4mm) con anomalía de 85.6%, en el sur se tuvo anomalías altas, en Mazocruz, Cuadro D (ANEXO A) (38.2mm) anomalía de 483.4%. Durante este mes se registran lluvias altas y bajas, es un mes de cambio de estación, de invierno a primavera (23 set) es un mes de inicio de lluvias. Así, tenemos las comparaciones con su normal en las estaciones (Cuadros A, B, C y D del ANEXO A).

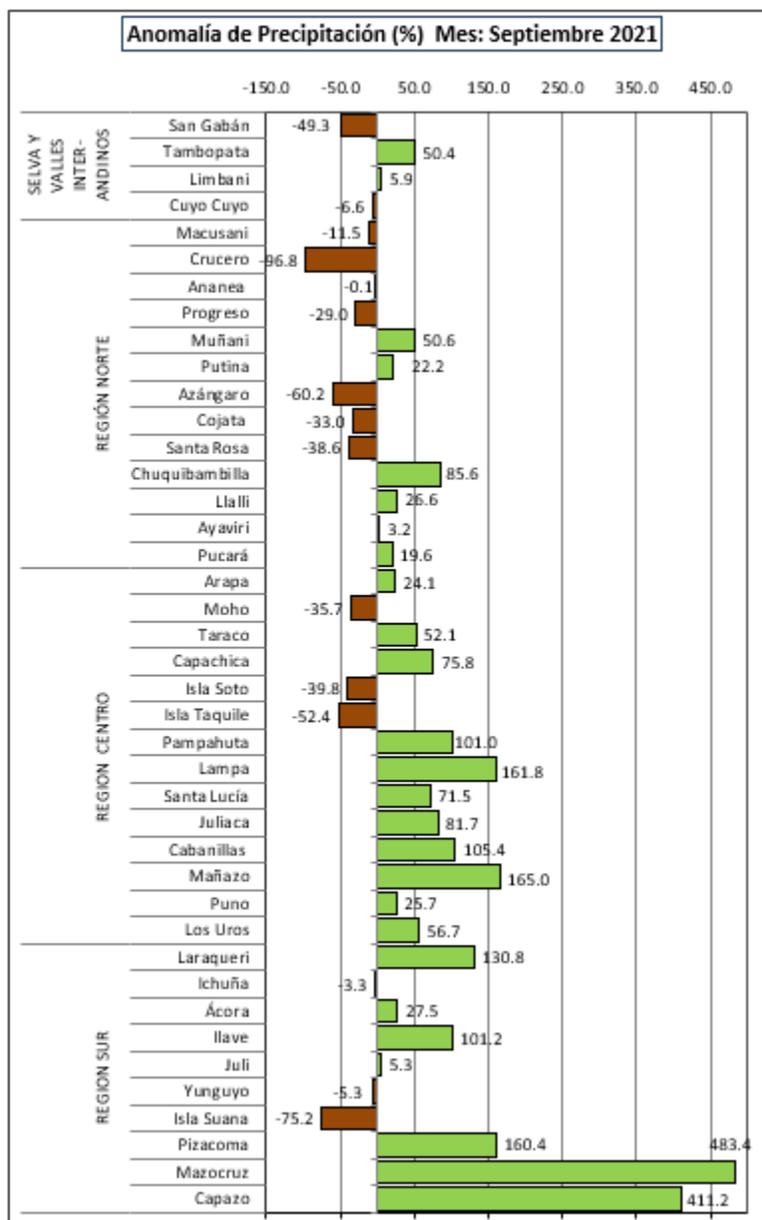


Gráfico N° 01



## Monitoreo de las Temperaturas Máximas y Mínimas

### • Temperaturas Máximas

En septiembre, los promedios de temperaturas máximas tuvieron un comportamiento sobre sus valores normales en todo Puno, sólo el promedio estuvo por debajo en Tambopata, las anomalías más altas se dieron en San Gabán (2.3°C), Limbani (2.9°C), Muñani (2.2°C), Chuquibambilla (2.3°C), Isla Taquile (2.6°C), Isla Suana (2.4°C) y Mazocruz (2.3°C). En el Gráfico 02 se aprecia el comportamiento de las anomalías positivas. Por ejemplo en Limbani, en el Cuadro E del ANEXO B se tiene en **Limbani (NORMAL = 15.9°C / PROMEDIO=18.8°C / °Tmáx abs= 20.0°C)**, indica que en Limbani el promedio de temperatura máxima fue superior a su normal, también se tuvo como temperatura máxima absoluta 20.0°C, ésta es la máxima temperatura del mes, en los registros fueron el 18 y 20 del mes, igualmente en Isla Taquile con anomalía de 2.6°C, indica que el promedio mensual fue 2.6°C mayor que su normal, esto se confirma en el Cuadro G del ANEXO B, el promedio mensual fue 17.8°C y su normal es 15.2°C, la temperatura máxima del mes fue 20.0°C, en los registros ésta fue el día 30 del mes. De la misma manera se tiene las comparaciones en las estaciones evaluadas en los Cuadros E, F, G y H del ANEXO B.

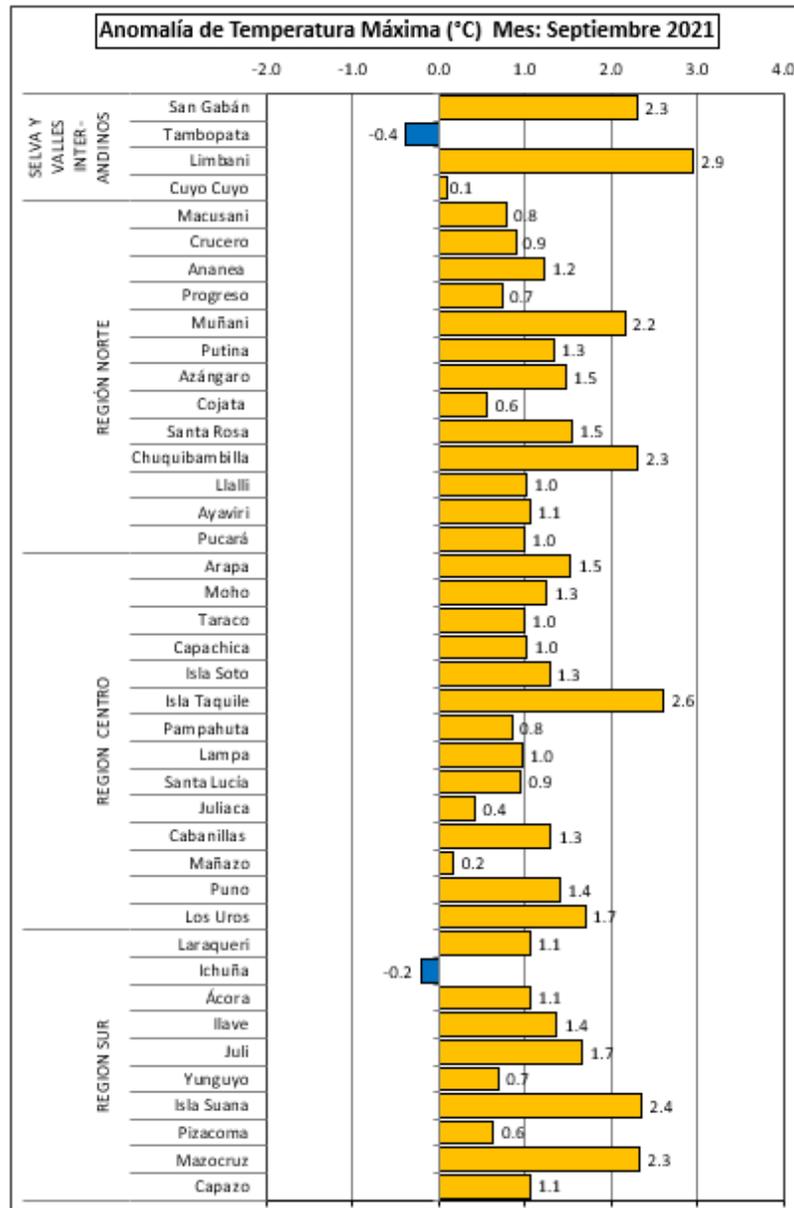


Gráfico N° 02



## • *Temperaturas Mínimas*

En septiembre, las anomalías de temperaturas mínimas (nocturnas) (Gráfico 03) tuvieron un comportamiento heterogéneo espacialmente en Puno. En selva se dio anomalía sobre su normal (positiva) en San Gabán y Tambopata, en valles interandinos estuvieron por debajo (anomalías negativas) en el altiplano tenemos anomalías desde  $-3.1^{\circ}\text{C}$  (Santa Rosa) hasta  $3.9^{\circ}\text{C}$  (Juliaca). En el Gráfico 03, la anomalía baja de la zona norte Santa Rosa con  $-3.1^{\circ}\text{C}$ , indica que el promedio de temperatura mínima del mes fue  $3.1^{\circ}\text{C}$  menor que su normal climatológica. En el Cuadro J del ANEXO B tenemos la estación **Santa Rosa (NORMAL =  $0.6^{\circ}\text{C}$  / PROMEDIO =  $-2.5^{\circ}\text{C}$  /  $^{\circ}\text{Tmín abs} = -7.8^{\circ}\text{C}$ )**, notamos la diferencia entre el promedio y su normal del mes ( $-3.1^{\circ}\text{C}$ ), y la temperatura mínima absoluta  $-7.8^{\circ}\text{C}$ , en los registros ésta se dio el 28 del mes, temperatura más baja del mes. En Juliaca, con anomalía de  $3.9^{\circ}\text{C}$ , en el Cuadro K del ANEXO B **Juliaca (NORMAL =  $-3.3^{\circ}\text{C}$  / PROMEDIO =  $0.5^{\circ}\text{C}$  /  $^{\circ}\text{Tmín abs} = -5.3^{\circ}\text{C}$ )**, la diferencia entre el promedio mensual y su normal ( $3.9^{\circ}\text{C}$ , redon), la mínima absoluta del mes de  $-5.3^{\circ}\text{C}$ , este fue el día 01 del mes. En Capazo, con anomalía de  $1.8^{\circ}\text{C}$  tenemos en el Cuadro L del anexo B **Capazo (NORMAL= $-8.4^{\circ}\text{C}$  / PROMEDIO =  $-6.7^{\circ}\text{C}$  /  $^{\circ}\text{Tmín abs} = -14.4^{\circ}\text{C}$ )**, indica que su promedio mensual estuvo por sobre su normal ( $1.8^{\circ}\text{C}$ , redon) y la mínima absoluta ( $-14.4^{\circ}\text{C}$ ), se registró el 10. Los registros de temperaturas más bajas del mes se presentaron en Capazo y Mazocruz. Los cuadros I, J, K y L del ANEXO B, presenta las evaluaciones: normal del mes, el promedio del mes y la temperatura mínima absoluta del mes (más baja del mes).

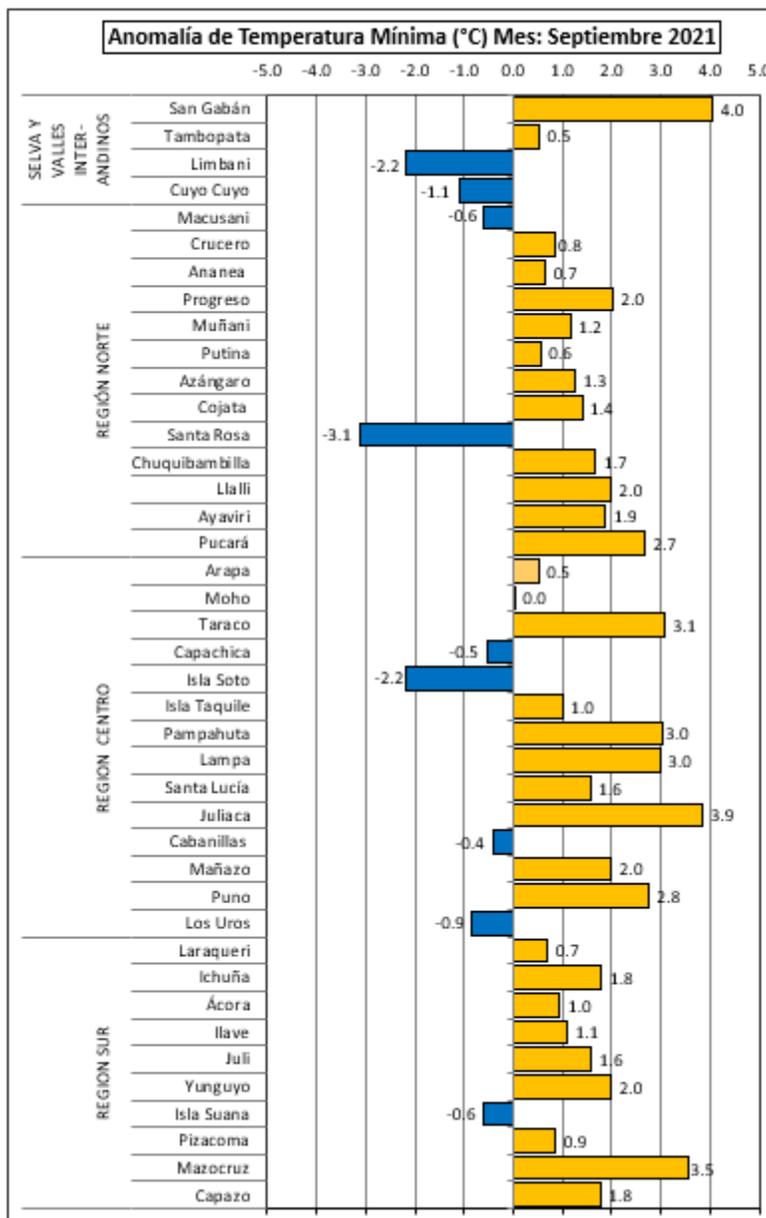


Gráfico N° 03

## CONDICIONES CLIMÁTICAS

El pronóstico estacional se elabora aplicando la herramienta estadística CPT (Climate Predictability Tool), el que genera pronósticos estacionales (trimestrales) a partir del análisis estadístico de variables meteorológicas, un predictor (TSM, VVEL500, GH500, etc.) y una predictante (Temperatura extremas y Precipitación). En este caso se realiza el pronóstico del trimestre de octubre, noviembre y diciembre 2021.

### Pronóstico Trimestral de precipitación

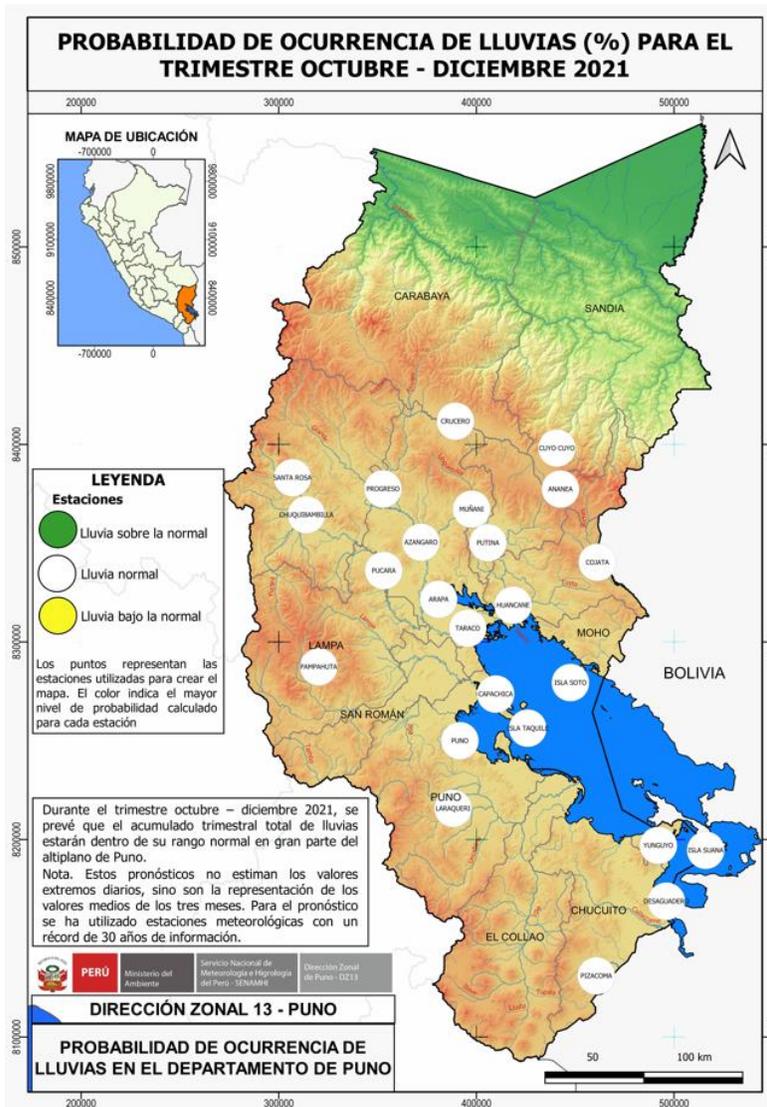


Figura N° 01: Probabilidad de Ocurrencia de Lluvias

Para el trimestre correspondiente a los meses de octubre, noviembre y diciembre 2021, tenemos altas probabilidades de que el acumulado trimestral de lluvias se presenten dentro de sus valores normales en Crucero, Cuyo Cuyo, Santa Rosa, Progreso, Muñani, Ananea, Chuquibambilla, Pucará, Azángaro, Putina, Cojata, Arapa, Huancané, Taraco, Pampahuta, Capachica, Isla Soto, Isla Taquile, Puno, Laraqueri, Yunguyo, Isla Suana, Desaguadero y Pizacoma (blanco). (Ver Figura N°01).

## Pronóstico Trimestral de temperatura máxima

En el trimestre de correspondiente a los meses de octubre, noviembre y diciembre 2021 tenemos altas probabilidades de que el promedio trimestral de temperaturas máximas registre valores sobre su normal climática en Chuquibambilla, Progreso, Ayaviri, Azángaro, Arapa, Huancané, Huaraya Moho, Pampahuta, Cabanillas, Isla Soto, Puno, Ilave, Juli, Tahuaco Yunguyo, Isla Suana, Desaguadero y Mazocruz (Rojo). (Ver Figura N°02).

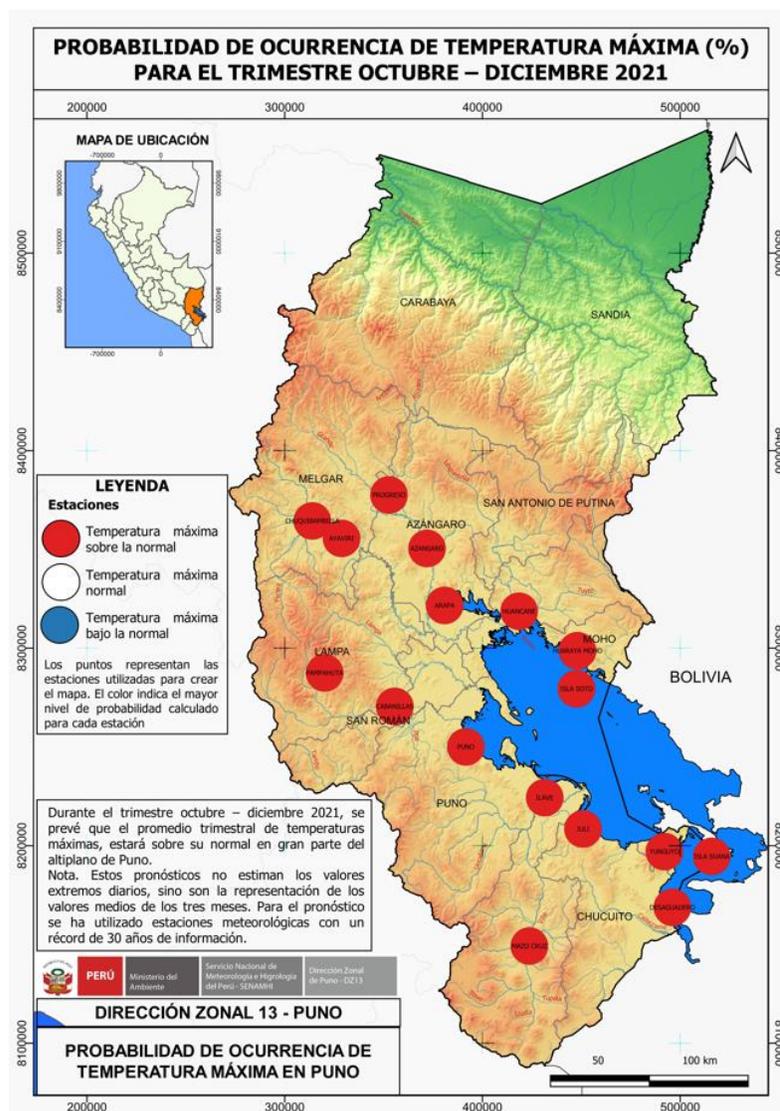
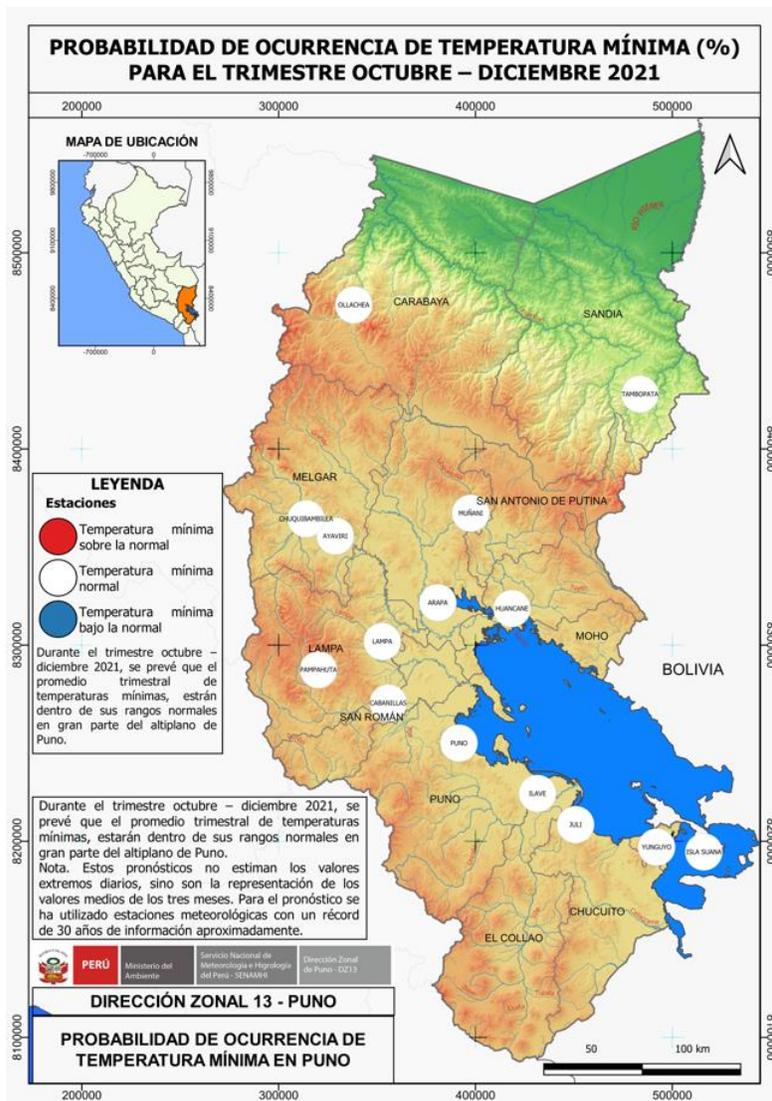


Figura N° 02: Probabilidad de Ocurrencia de Temperatura Máxima

## Pronóstico Trimestral de temperatura mínima



Para el trimestre correspondiente a los meses de octubre, noviembre y diciembre 2021 tenemos altas probabilidades de que el promedio trimestral de temperaturas mínimas estará dentro de su normal climática en Ollachea, Tambopata, Chuquibambilla, Ayaviri, Muñani, Pampahuta, Lampa, Arapa, Huancané, Cabanillas, Puno, Ilave, Juli, Tahuaco Yunguyo e Isla Suana (Blanco). (Ver Figura N°03).

Figura N° 03: Probabilidad de Ocurrencia de Temperatura Mínima

## CONDICIONES HIDROLÓGICAS:

### Monitoreo Hidrológico Diario - setiembre

Las gráficas mostradas indican el comportamiento de los ríos principales de la Región Hidrográfica del Titicaca-lado peruano, en comparación a su promedio histórico, se observa que los ríos Coata (caudales), Verde y Callacame (niveles) fluctuaron por encima de su promedio histórico todo el mes, el caudal de los ríos Cabanillas y Lampa fluctuó por encima de su promedio histórico a partir del día 17, el caudal de los ríos llave y Zapatilla fluctuó por encima de su promedio histórico, excepto el último decenario del mes y el caudal de los ríos Ramis, Huancané y nivel de Azángaro fluctuaron por debajo de su normal todo el mes. Se destaca al río Coata con la mayor anomalía hídrica positiva en el mes en

promedio respecto al promedio histórico. En cuanto al nivel del Lago Titicaca, la estación HLM Muelle Enafer para el mes de setiembre registró un comportamiento levemente descendente con un valor promedio de 3808.6 msnm (0.1 cm menor respecto al promedio del mes de agosto), el cual es inferior a su promedio histórico 1982-2020. Por otro lado, entre los meses de setiembre – octubre el nivel del lago tiende a presentar un comportamiento entre estable a levemente descendente por la escasa presencia de lluvias, propio de la época, en el altiplano. (Figura N°04).

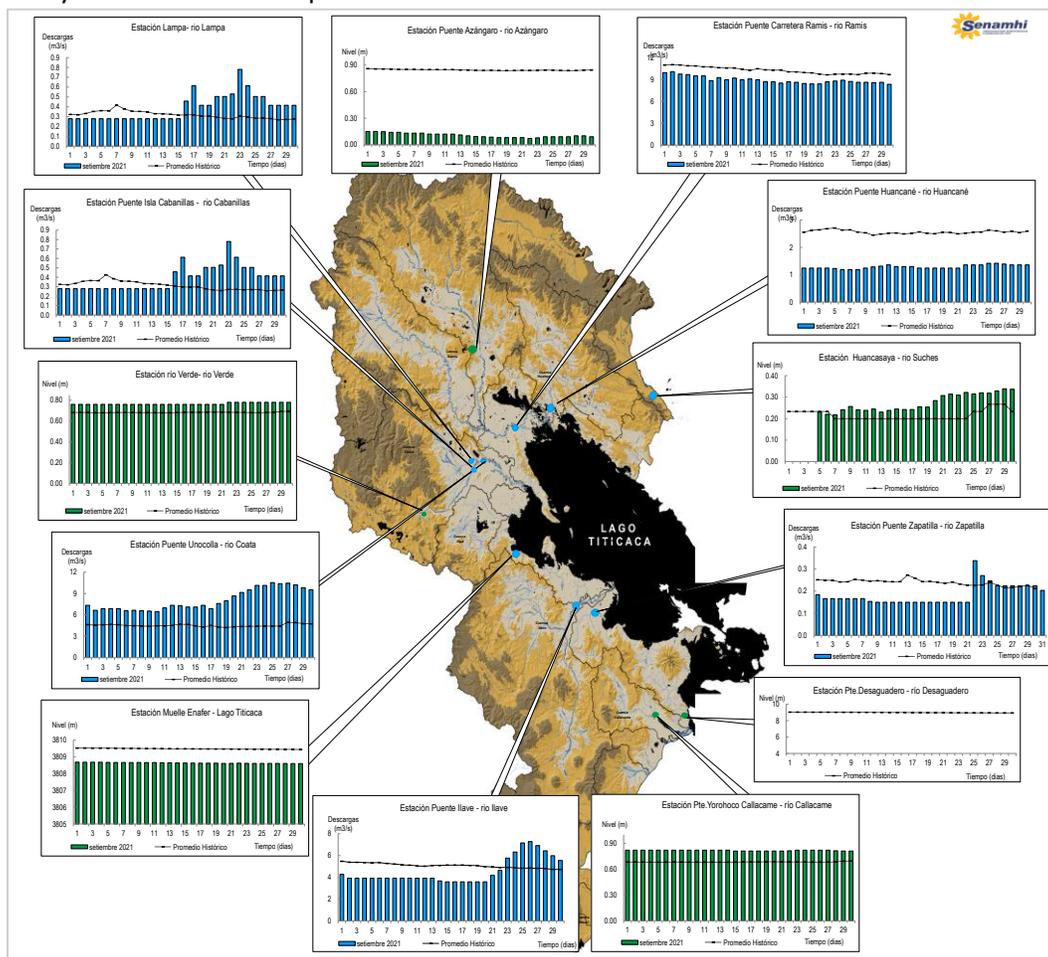


Figura N° 04: Monitoreo Hidrológico DIARIO de los principales ríos de la Vertiente del TITICACA

## Monitoreo Hidrológico Mensual - setiembre

Los datos mostrados en el gráfico N° 04, indican el resumen mensual de los ríos principales de la Región Hidrográfica del Titicaca. El caudal promedio mensual registrado para el río Ramis fue 7.4 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>, río Coata fue 7.5 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>, río llave fue 4.1 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>, río Huancané fue 2.1 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> y para el río Zapatilla de 0.2 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> (Ver Cuadro N° 01). Los ríos: Ramis, Huancané, llave y Zapatilla presentaron un comportamiento descendente y el río Coata presentó un comportamiento levemente ascendente respecto al mes anterior.

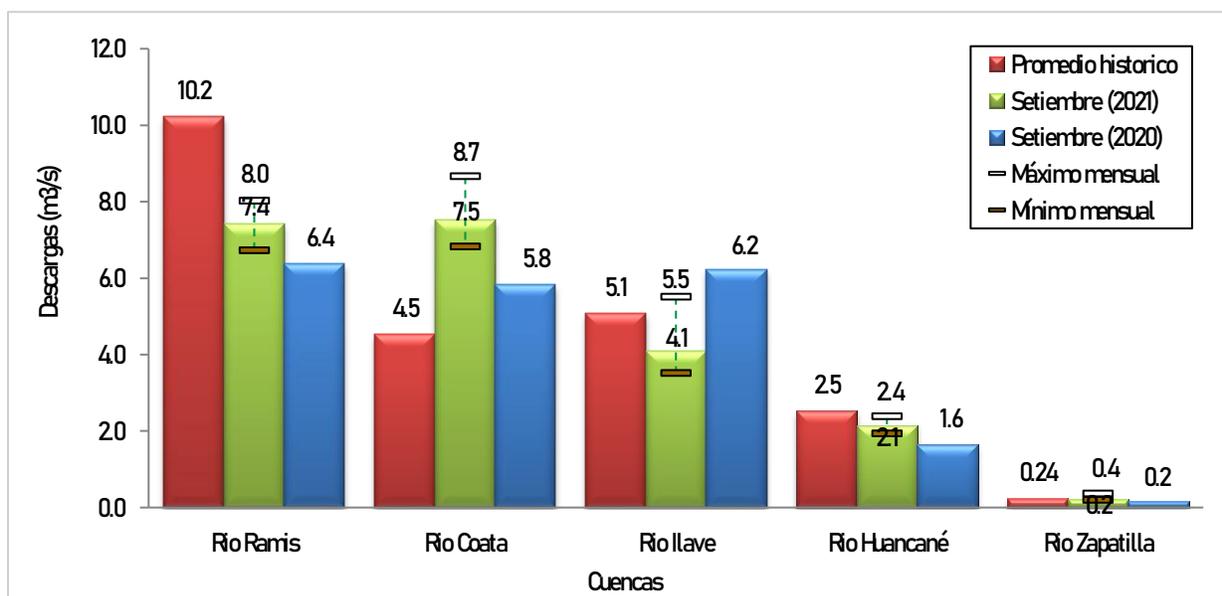


Gráfico N° 04: Monitoreo Hidrológico Mensual de los principales ríos de la Vertiente del TITICACA

### Estadísticas Descriptivas Setiembre 2021

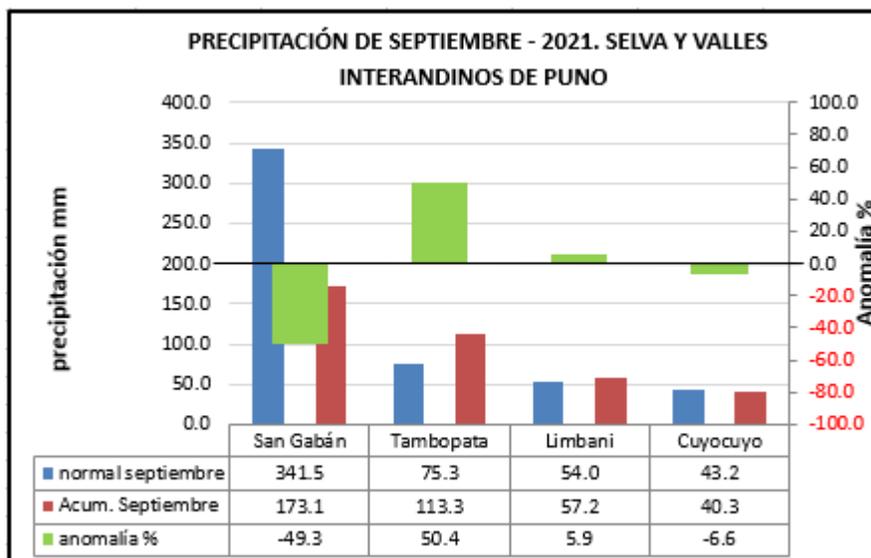
Descargas (m <sup>3</sup> /s)	Ríos				
	Río Ramis	Río Coata	Río llave	Río Huancané	Río Zapatilla
Promedio histórico	10.2	4.5	5.1	2.5	0.24
Máximo mensual	8.0	8.7	5.5	2.4	0.4
Mínimo mensual	6.7	6.8	3.5	1.9	0.2
Setiembre (2021)	7.4	7.5	4.1	2.1	0.2
Setiembre (2020)	6.4	5.8	6.2	1.6	0.2
Anomalia Hídrica (%)	-27	66	-19	-15	-4

Cuadro N° 01: Monitoreo Hidrológico Mensual

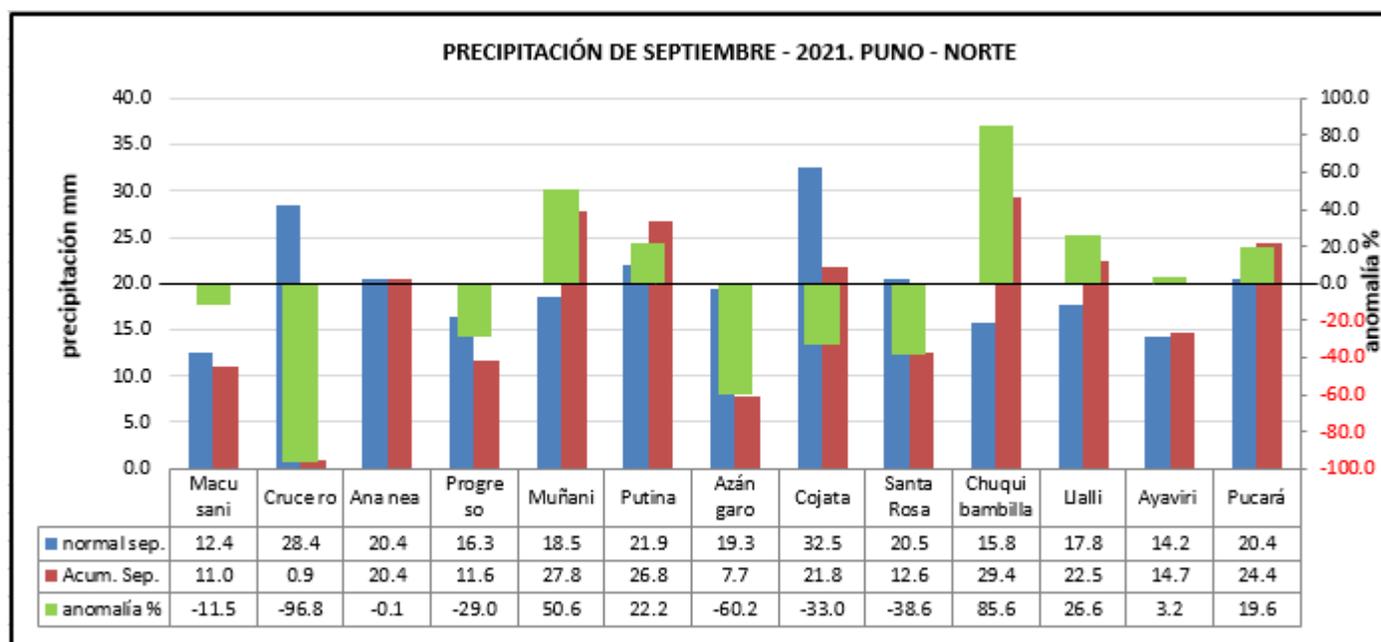
Por otro lado, el caudal máximo observado fue el del río Coata, llegando a 7.5 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> y el mínimo el del río Zapatilla, llegando a 0.2 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>, tal como se puede apreciar en el cuadro N° 01

**ANEXO A: Cuadros comparativos de precipitación.**

**Cuadro A**

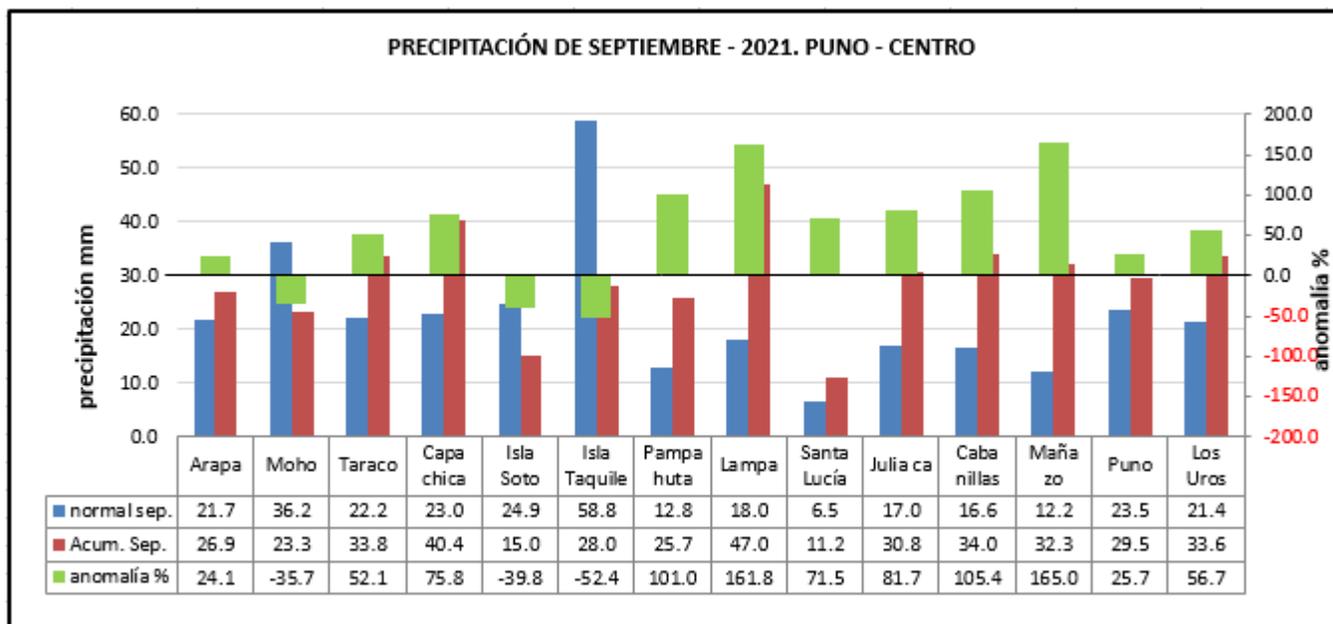


**Cuadro B**

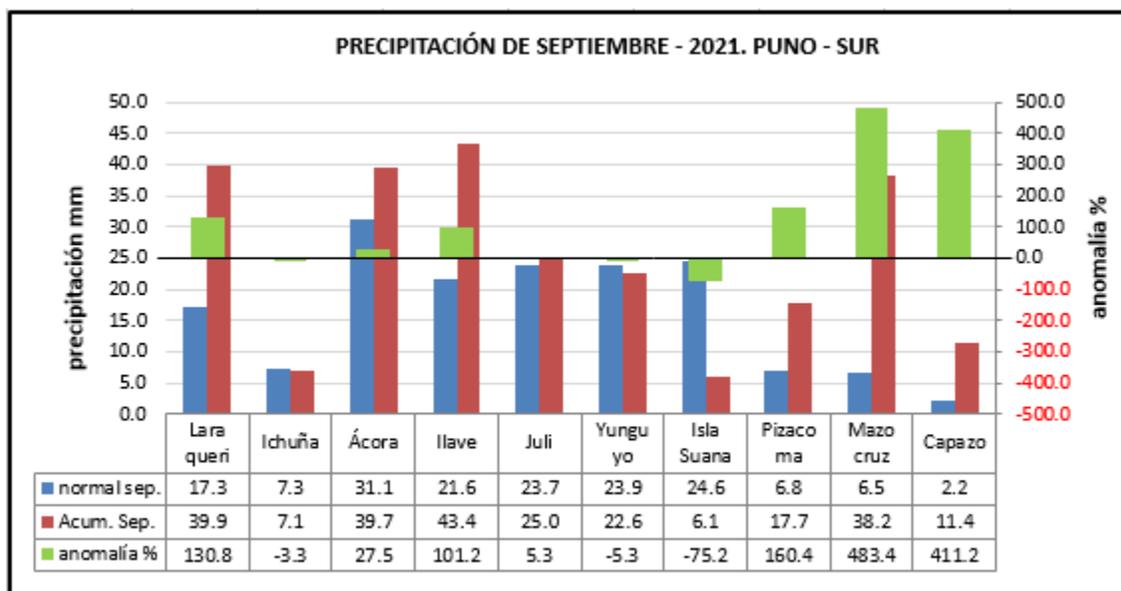




Cuadro C

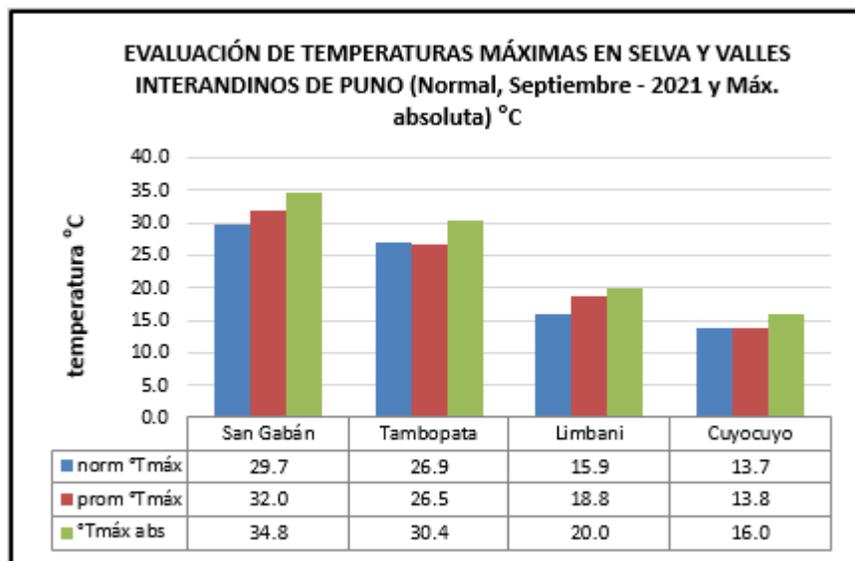


Cuadro D

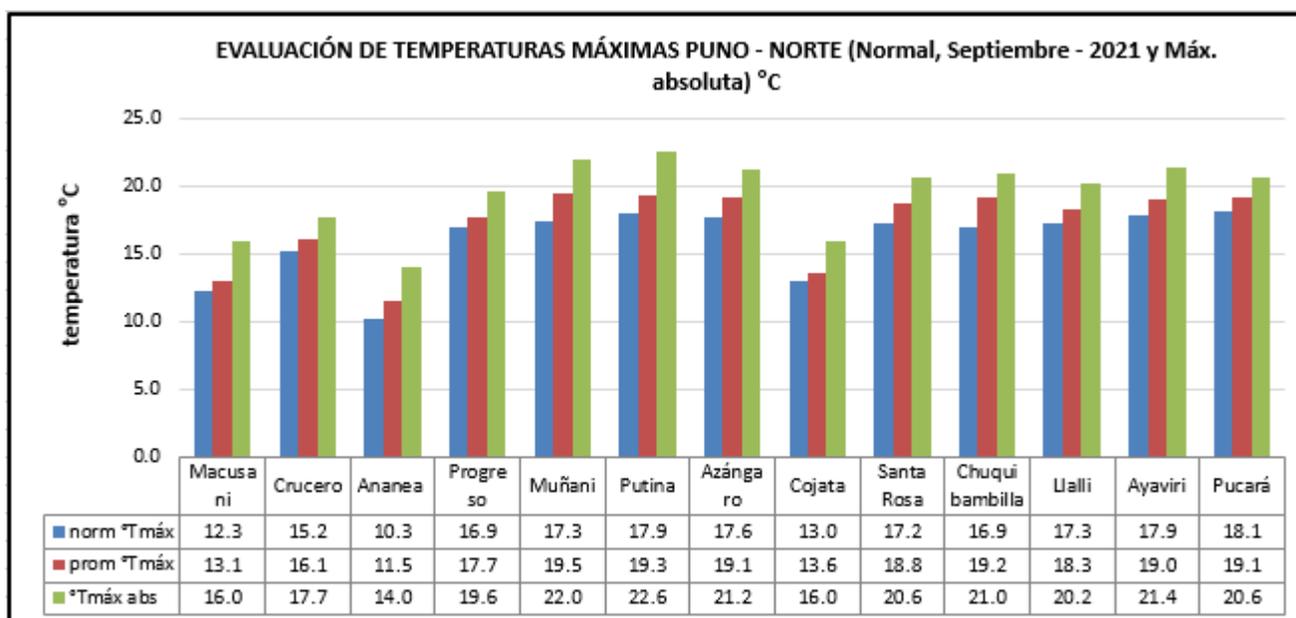


**ANEXO B: Cuadros comparativos de Temperaturas máximas y mínimas.**

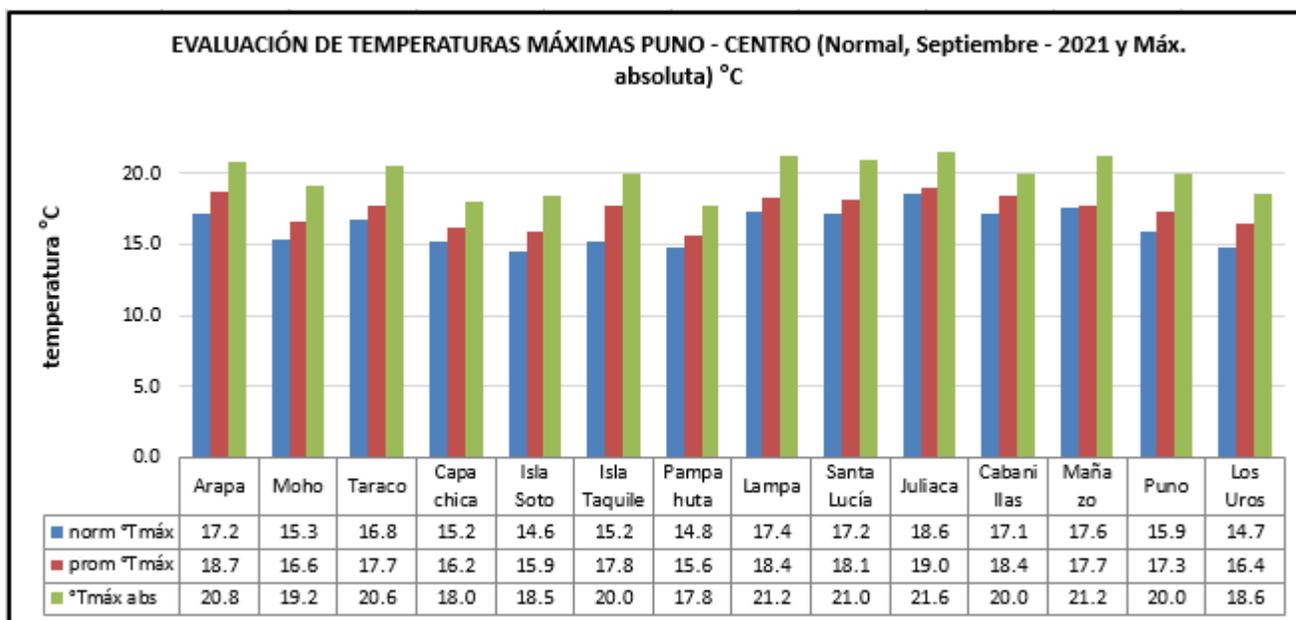
**Cuadro E**



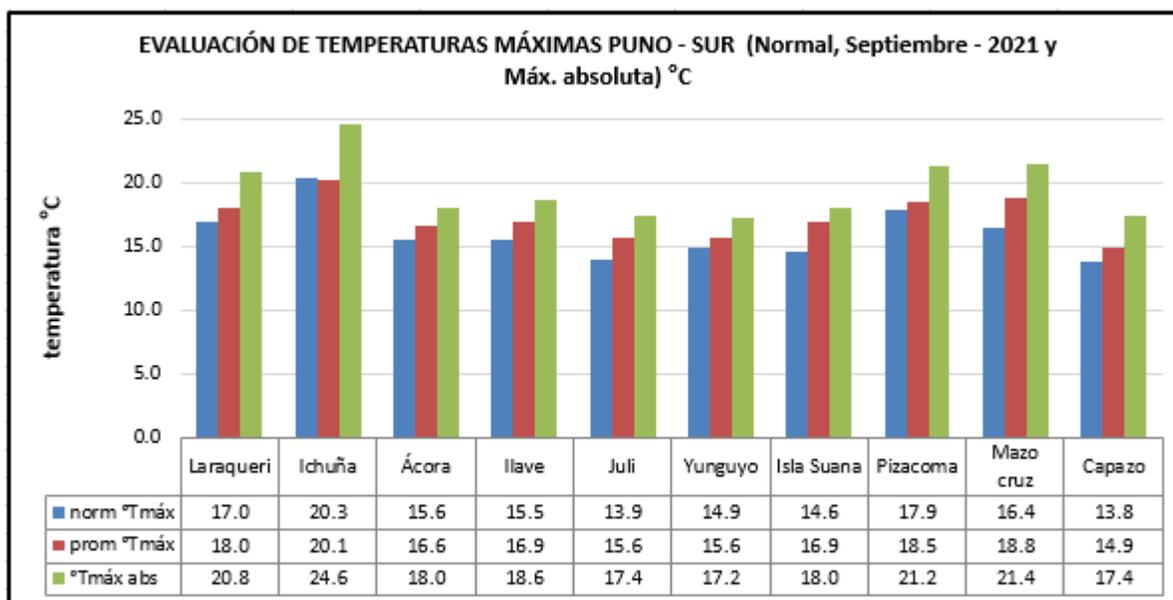
**Cuadro F**



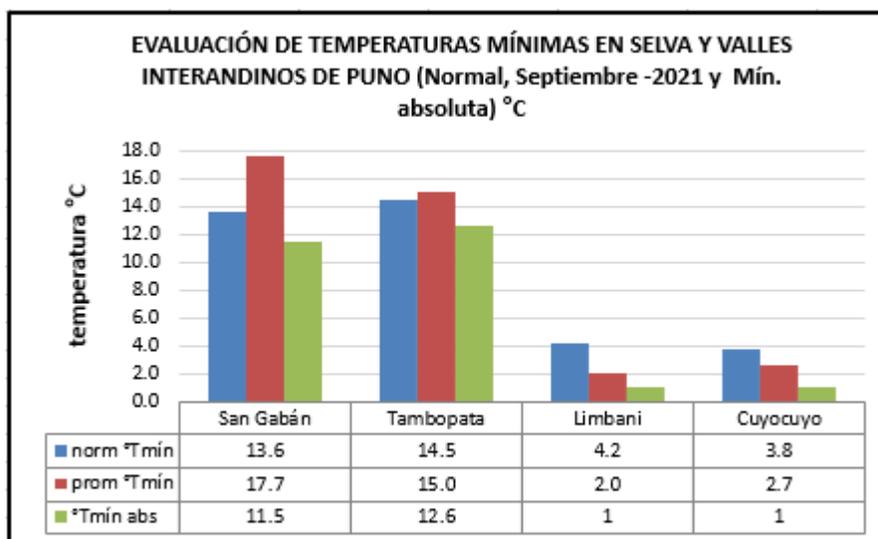
Cuadro G



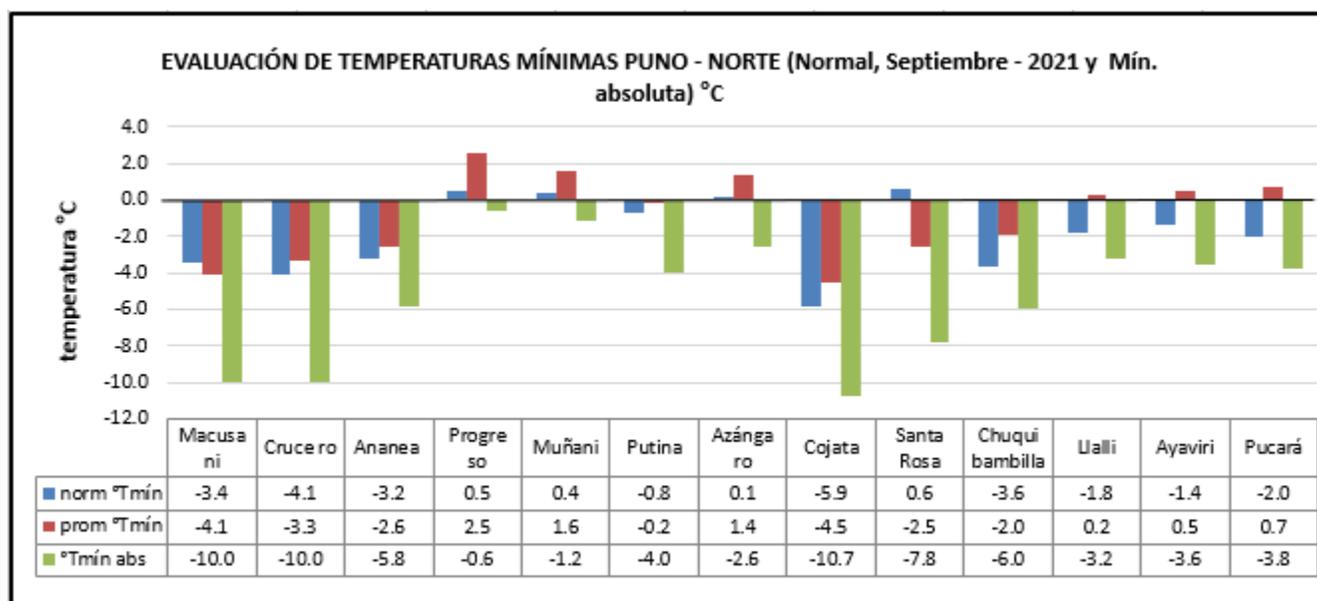
Cuadro H



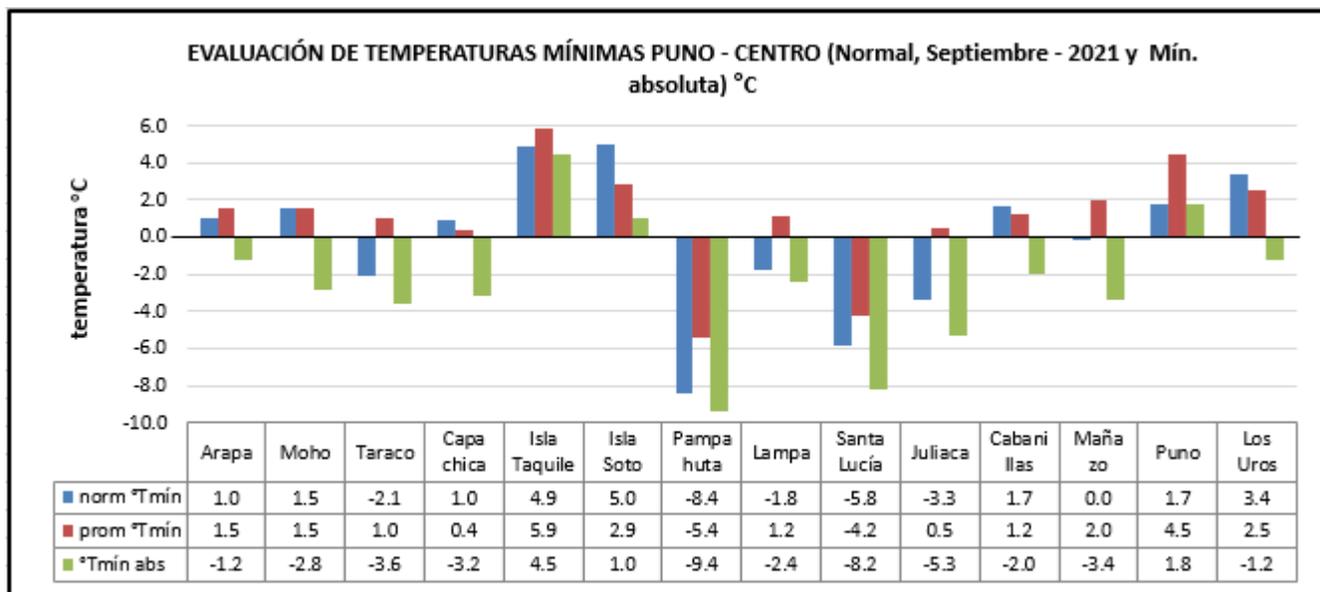
Cuadro I



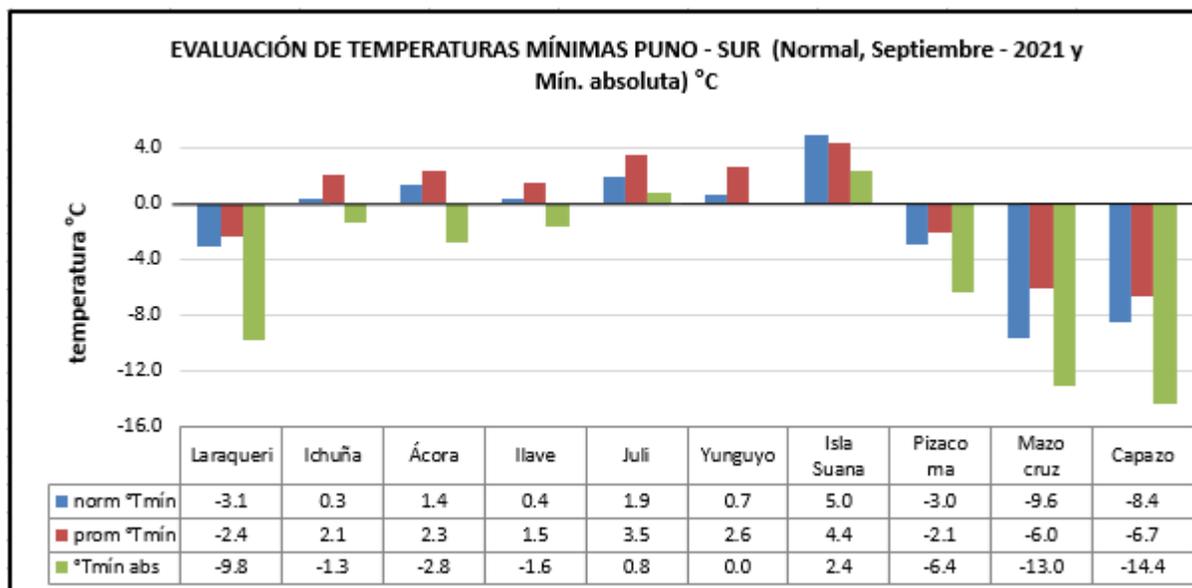
Cuadro J



Cuadro K



Cuadro L



## ANEXO C: Terminología Básica de Meteorología

### **PRECIPITACIÓN MENSUAL (pp)**

*Es el valor acumulado de precipitación durante días del mes.*

### **NORMAL**

*Son valores promedios de elementos meteorológicos (temperatura máxima, temperatura mínima, precipitación, etc) calculados con los datos recabados en un período largo y relativamente uniformes, generalmente de 30 años. Es conocida también como normal climatológica o climática.*

### **ANOMALÍA DE TEMPERATURA**

*Es término anomalía de temperatura mínima o máxima es la diferencia de este valor menos un valor de referencia (normal de temperatura máxima o mínima).*

### **ANOMALÍA DE PRECIPITACIÓN**

*Es término anomalía de precipitación, en este boletín definimos, como el porcentaje que representa la diferencia de este valor menos el valor de referencia (normal de precipitación) referente a la normal de precipitación. Este porcentaje representa el grado superior (positivo) o deficitario (negativo) con respecto a la normal correspondiente.*

**Anomalía de pp = ((pp mensual – normal de pp)/normal de pp) x 100%**

Visite el sitio web:

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

