

Boletín N°03  
Marzo 2020

*Boletín Hidroclimático*

**Puno**





*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*

---

✉ <http://www.senamhi.gob.pe/>

✉ <http://www.senamhi.gob.pe/puno/>

# BOLETIN MENSUAL HIDROCLIMÁTICO - MARZO

## 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)



## 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

**M**arzo, mes de inicio de cuarentena (16 de marzo del 2020) y estado de emergencia nacional, dentro de las medidas excepcionales y temporales establecidas para prevenir la propagación del Coronavirus (COVID-19) en el territorio nacional, se estableció que los señores observadores de las estaciones convencionales a nivel Nacional, cumplan con las medidas instauradas por el estado, resguardando seguridad sanitaria en casa, por tanto, en la región sólo se encuentran operativas las estaciones automáticas meteorológicas e hidrométricas.

Es así que respetando la decisión que adoptó el Estado Peruano, la DZ 13 anhela el pronto retorno de actividades y que el amor genuino surja de todos los corazones humanos para enfrentar esta emergencia común.

En marzo, se analizó el mes completo en 13 estaciones (San Gabán, Ollachea, Ananea, Muñani, Arapa, Taraco, Isla Soto, Laraqueri, Ácora, Juli, Yunguyo, Mazocruz, Capazo), las demás estaciones sólo reportaron hasta el 16 de marzo, en ese marco se realizó el presente boletín. En precipitación sólo se evaluó las estaciones mencionadas. Los acumulados mensuales de precipitación en selva y valles interandinos, en San Gabán fue deficitario y en Ollachea superó a su normal, en el norte las estaciones superaron, en el centro fueron deficitarios y en el sur fueron deficitarios Laraqueri y Ácora, las demás estaciones reportaron acumulados superiores.

En temperaturas, se analizó las trece estaciones el mes completo, las demás estaciones tuvieron datos solamente hasta el 16 del mes y de esta información se tuvo los promedios, los promedios de temperaturas máximas fueron superiores en casi todo el departamento con excepción de Cuyo Cuyo e Ichuña que fueron inferiores, también en Juliaca y Capazo fueron ligeramente inferiores. Las estaciones con promedio muy superior se dieron en Tambopata y Santa Rosa donde su promedio fue superior en el orden de 2.9°C y 3.9°C respecto a sus normales climatológicas.

En temperaturas mínimas (nocturnas), los promedios mensuales en Puno estuvieron en general superiores, sólo en Limbani e Isla Soto tuvieron promedio por debajo de su normal, también hubo estaciones que fueron de ligeramente inferiores a sus normales (Tambopata, Cuyo Cuyo, Moho, Isla Taquile y Los Uros), las demás fueron superiores a su normal climatológica, en general, en Puno tuvimos noches con promedios mayores a su normal climatológica.

Respecto al área de hidrología, la única estación automática es la estación Pte. Carretera Ramis, es así que el monitoreo del río Ramis es permanente a diferencia de todas las demás estaciones que son convencionales, estas estaciones suspendieron sus observaciones a partir del 16 de marzo hasta la fecha, entonces se tiene las descargas medias diarias, hasta donde se tiene registro, de los principales ríos de la región Hidrográfica del Titicaca, se evalúa que los ríos Ramis, Coata, llave, Huancané y Zapatilla tuvieron un comportamiento por encima y debajo de su promedio histórico con anomalías de +30.3%, +8.38%, +55.03%, +14.19% y -1.6% respectivamente en promedio respecto al histórico.



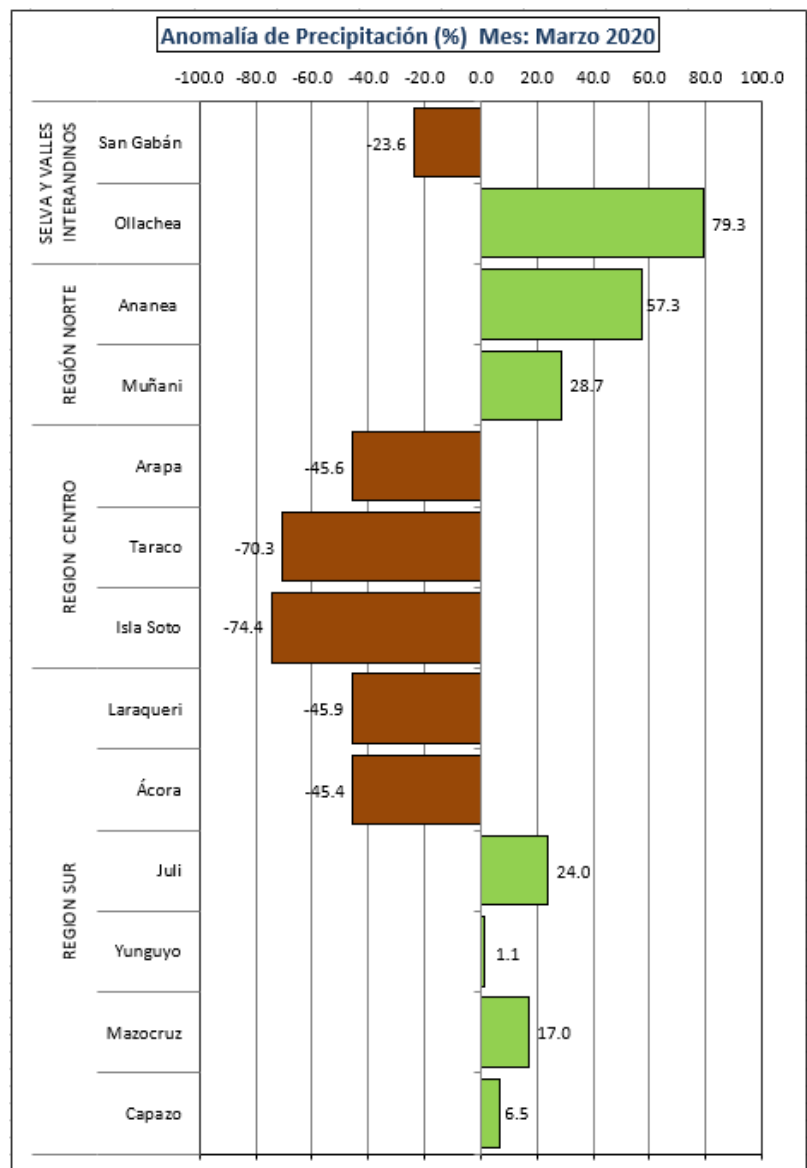
## CONDICIONES METEOROLÓGICAS

### Monitoreo de Precipitación

En Puno, en marzo las anomalías de precipitación (Gráfico N° 01) en selva y valles interandinos, en San Gabán fue deficitario, mientras que en Ollachea superó a su normal, en el norte del altiplano superaron, en el centro fueron deficitarios y en el sur fueron deficitarios Laraqueri y Ácora las demás superaron. En selva San Gabán tuvo -23.6%, indica que el acumulado mensual de lluvia fue inferior con respecto a su normal en 23.6%, Cuadro A del ANEXO A **San Gabán (NORMAL=713.2mm/ACUMULADO=544.9mm/anomalía= -23.6%)**.

Indica que San Gabán fue deficitario, faltó 168.3mm para alcanzar su normal, esta diferencia es la anomalía en porcentaje respecto a su normal. En Ollachea (79.3%) si superó a su normal, en el Cuadro A del ANEXO A se aprecia claramente que su acumulado mensual (308.7mm) es mayor a su normal (172.2mm), se acumuló 136.5mm más, es el 79.3% de su normal. Los análisis se realizan teniendo en cuenta las normales climatológicas de cada estación; en los Cuadros A, B, C y D del ANEXO A, tenemos la evaluación de cada uno de los puntos de monitoreo (13 estaciones). Sólo en la estación de Yunguyo superó con 1.1% de su normal, en el Cuadro D apreciamos que su normal es 115.3mm y durante el mes acumuló 116.6mm, lo que indica que la precipitación fue normal durante este mes (no hay diferencia relevante).

Gráfico N° 01



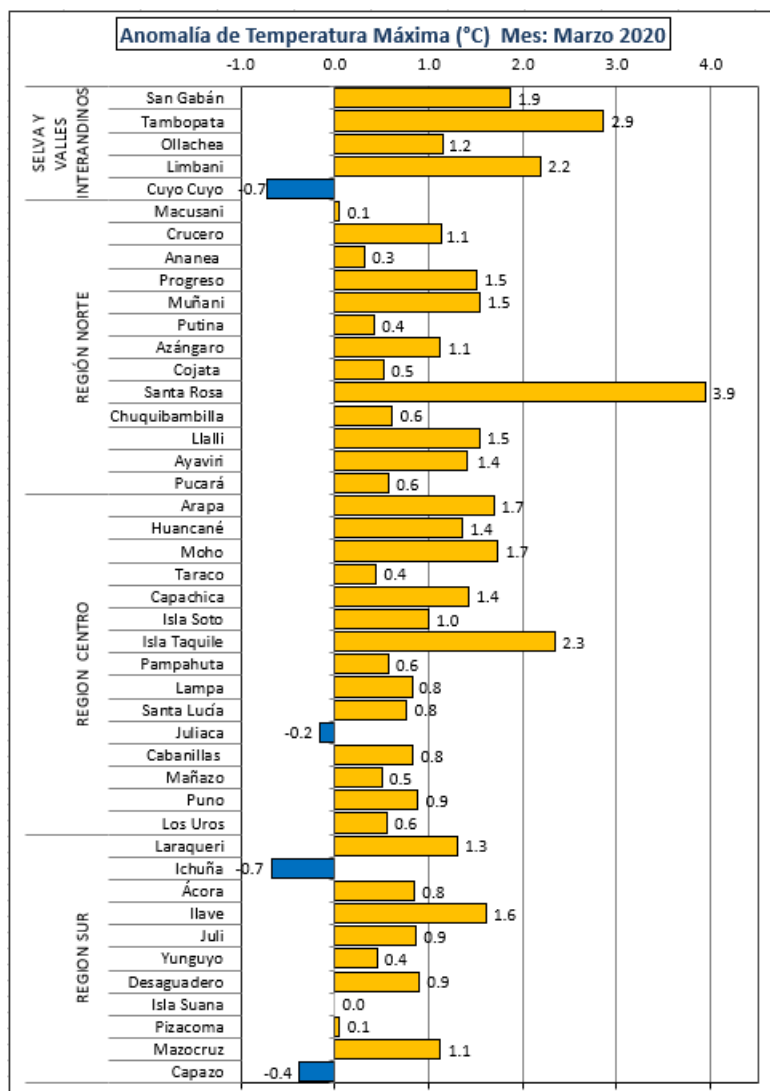


## Monitoreo de las Temperaturas Máximas y Mínimas

### • Temperaturas máximas

En marzo, en casi todas las estaciones de monitoreo de Puno los promedios de las temperaturas máximas estuvieron por encima de su normal climatológica. El Gráfico 02, muestra las anomalías de temperatura máxima son positivas, a excepción de Cuyocuyo, Juliaca, Ichuña y Capazo, en éstas 4 últimas el promedio de sus temperaturas máximas estuvieron ligeramente por debajo de su normal climática; analizando, en San Gabán con anomalía de 1.9°C, significa que el promedio mensual de temperatura máxima en San Gabán fue superior a su normal en 1.9°C, ver Cuadro E del ANEXO B **San Gabán (NORMAL=29.5°C/PROMEDIO=31.4°C/°Tmáx abs=34.2°C)**, en este Cuadro E también indica la temperatura más alta registrada en el mes (°Tmáx abs), para San Gabán fue 34.2°C en los registros está que se dio el 14 del mes.

Gráfico N° 02



Los análisis de temperaturas máximas por estaciones en marzo, se encuentra en los Cuadros E, F, G y H del ANEXO B indican los valores normales del mes, promedios y la máxima temperatura registrada en el mes (máxima absoluta) para cada estación; por ejemplo, en la estación Progreso con anomalía de 1.5°C, en el Cuadro F, esta **Progreso(NORMAL=15.5°C/PROMEDIO=17.0°C /°Tmáx.abs=18.8°C)** para este caso, en los registros la temperatura máxima absoluta del mes fue dado el día 1° del mes. Los valores de anomalía más altos fueron en Tambopata (2.9°C) y Santa Rosa (3.9°C). Las temperaturas más altas registradas en Puno, se dieron en Selva, en San Gabán y Tambopata y las temperaturas más bajas se dieron en el norte del altiplano, en Ananea donde el promedio del mes fue 10.5°C y donde el día 11 llegó solamente a 8.2°C, la más baja del mes.

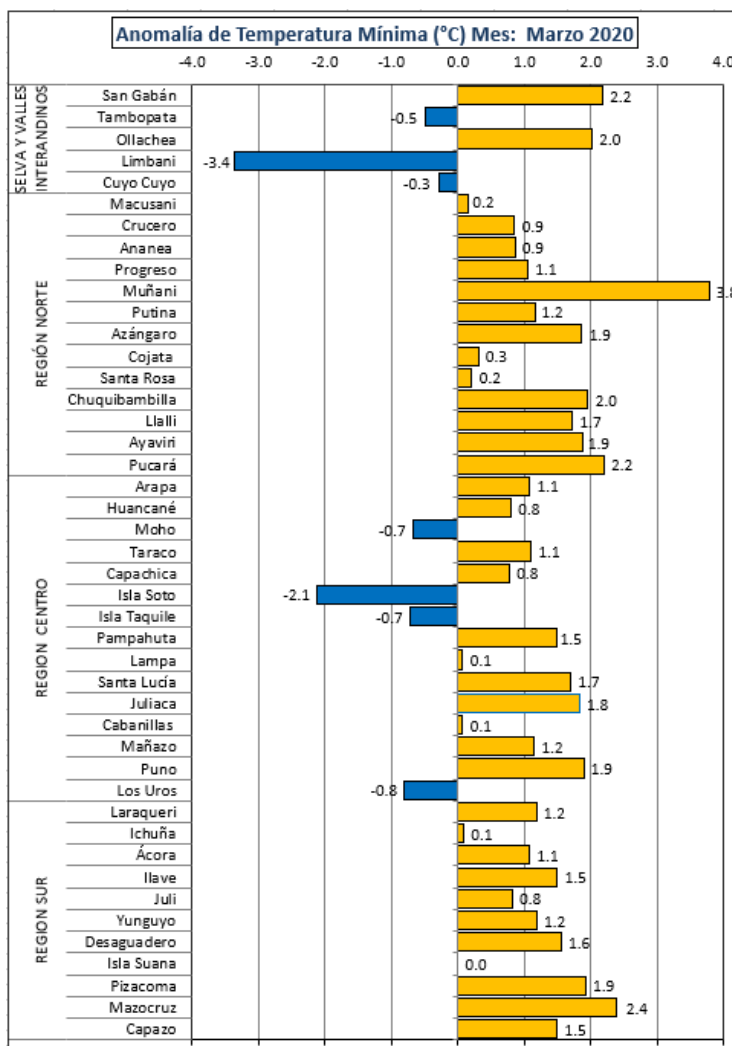


## • Temperaturas mínimas

En marzo, Gráfico 03. Las estaciones en Puno también dieron un comportamiento con anomalías positivas, las estaciones que se comportaron con promedios por debajo de su normal fueron en Limbani e Isla Soto, con anomalías ligeramente por debajo se dieron en Tambopata, Cuyo Cuyo, Moho, Isla Taquile y Los Uros. Las demás estaciones tuvieron un comportamiento superior a su normal. Analizando el Gráfico 3, la anomalía más alta fue en Muñani de 3.8°C, indica que su promedio superó en 3.8°C a su normal climatológica, sin embargo, tener cuidado ya que este promedio es solamente de los 16 primeros días, Mazocruz, la siguiente estación con anomalía mayor (2.4°C), en el Cuadro L del ANEXO B **Mazocruz (NORMAL=-0.5°C/ PROMEDIO=1.9°C/°Tmín abs=-2.8°C)**, en los registros está que el día 03 la temperatura mínima de -2.8°C que es la más baja del mes (mínima absoluta).

En los cuadros I, J, K y L del ANEXO B, presentamos una comparación de la normal de temperatura mínima, el promedio del mes y la temperatura mínima absoluta del mes (más baja del mes). Los análisis son para la selva y valles interandinos (Cuadro I), norte del altiplano (Cuadro J), centro del altiplano (Cuadro K) y sur del altiplano (Cuadro L). Por ejemplo, analizando la estación de Capazo, en el Cuadro L **Capazo (NORMAL=-1.8°C /PROMEDIO =-0.3°C/°Tmín abs=-3.6°C)**, es decir, la estación Capazo con normal de -1.8°C, tuvo promedio mensual -0.3°C y la temperatura mínima absoluta del mes fue de -3.6°C, en este caso se registró el día 06. En Puno, las estaciones de Ananea y Capazo, son las que registraron las temperaturas mínimas más bajas del mes.

Gráfico N° 03





## CONDICIONES CLIMÁTICAS

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

### Pronóstico Trimestral de precipitación

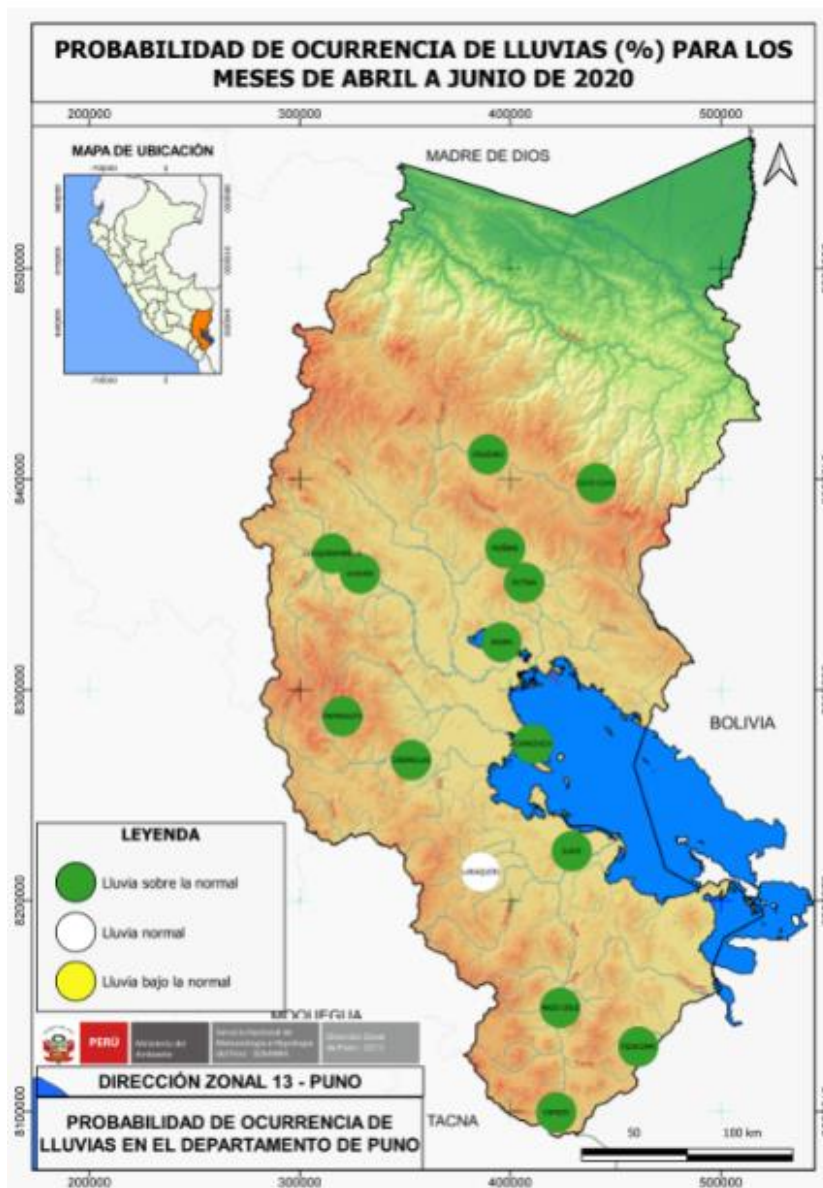


Figura N° 01: Probabilidad de Ocurrencia de Lluvias

Para el trimestre de abril, mayo y junio del 2020 las mayores probabilidades de que las lluvias se presenten sobre sus valores normales, serán en todas las estaciones del departamento (verde), a excepción de Laraqueri que estará dentro de sus valores normales (Blanco). (Ver Figura N°01).

## Pronóstico Trimestral de temperatura máxima

En el trimestre de abril, mayo y junio del presente año, las mayores probabilidades que las temperaturas máximas tiendan a registrar valores por encima de sus normales serán en: Progreso, Huancané, Puno, Ilave, Juli y Desaguadero (rojo), mientras que estarán dentro de sus valores normales en Chuquibambilla, Ayaviri, Pampahuta, Arapa, Huaraya Moho y Mazocruz (blanco) (Ver Figura N°02).

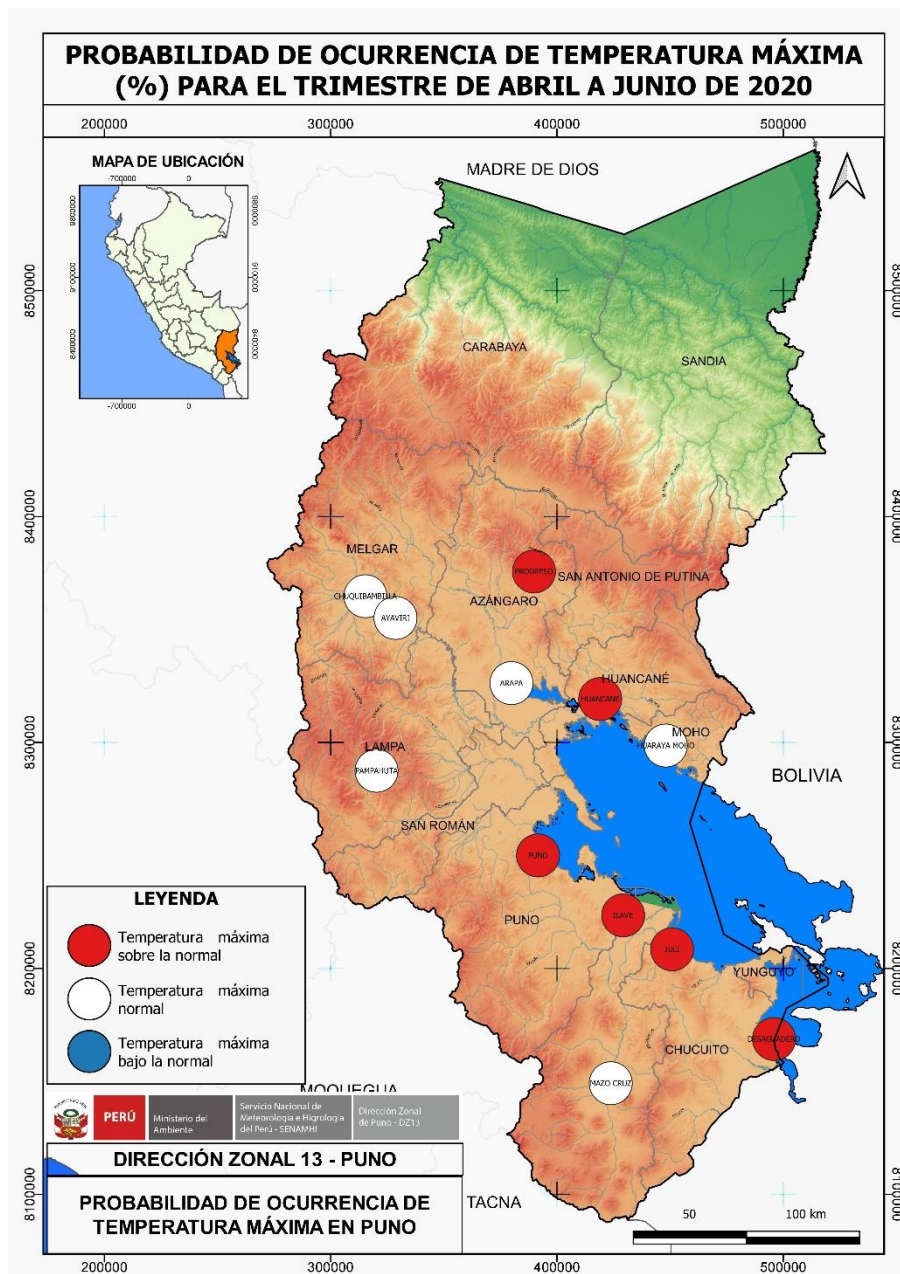


Figura N° 02: Probabilidad de Ocurrencia de Temperatura Máxima

## Pronóstico Trimestral de temperatura mínima

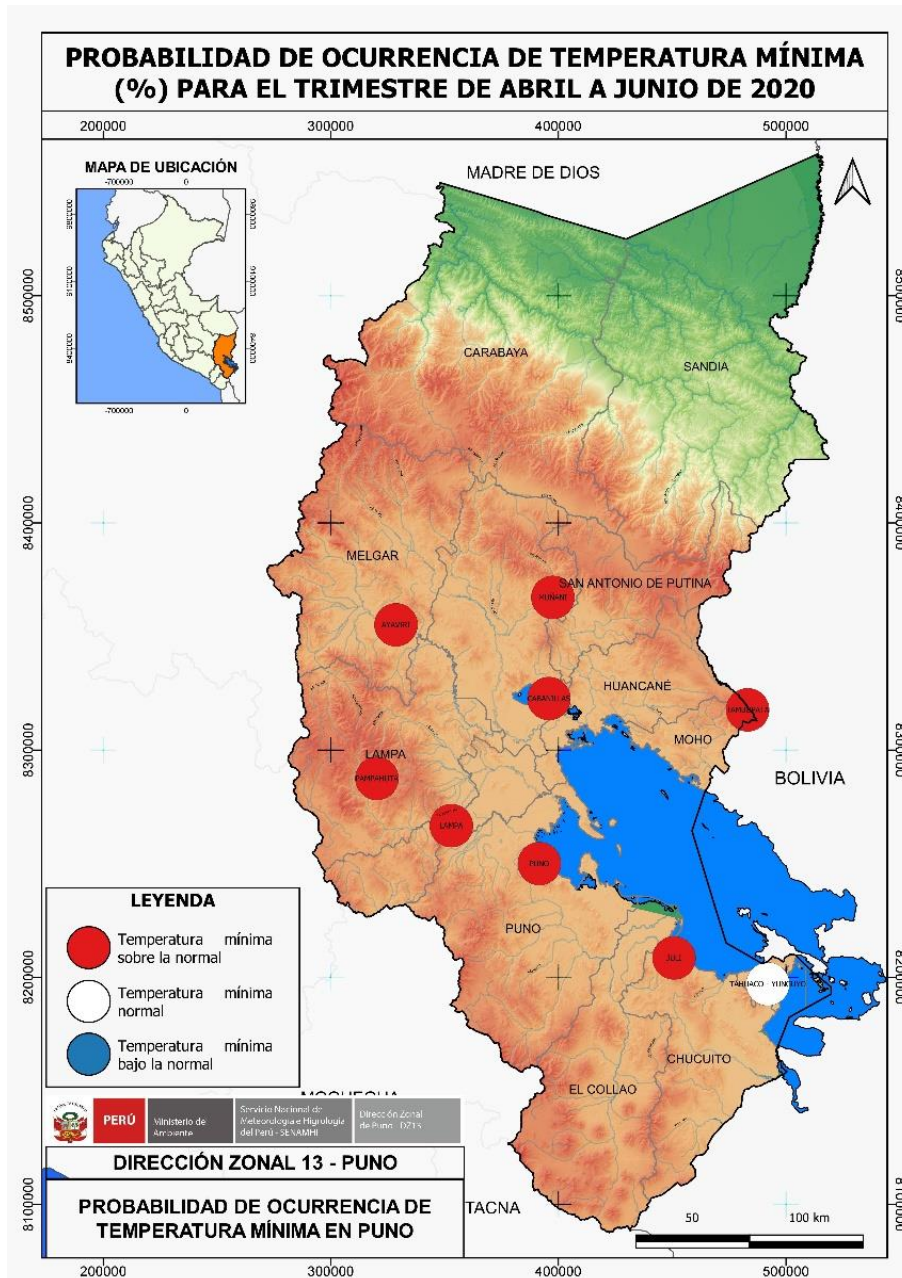


Figura N° 03: Probabilidad de Ocurrencia de Temperatura Mínima

Para el trimestre correspondiente a los meses de abril, mayo y junio del 2020 las mayores probabilidades de que las temperaturas mínimas tiendan a registrar valores sobre su normal es en casi todo el Altiplano además de la selva y ceja de selva (rojo), excepto la zona del sur Yunguyo que presentará promedio normal (blanco). (Ver Figura N°03).

## CONDICIONES HIDROLÓGICAS

### Monitoreo Hidrológico Diario - marzo

Las gráficas mostradas, indican el comportamiento actual de los ríos principales de la Región Hidrográfica del Titicaca-lado Peruano, en comparación a su promedio histórico, se observa que los ríos Zapatilla y Coata fluctuaron por encima de su promedio histórico los 4 primeros días del mes para luego descender a excepción de 2 o 3 días del registro, los ríos llave y Ramis se encontraron cerca o por encima a su promedio histórico durante todo el mes, se destaca al río llave con la mayor anomalía hídrica positiva en el mes en promedio respecto al promedio histórico y el río Huancané fluctuó por debajo de su promedio histórico el primer decadal, para luego ascender durante el resto del tiempo de registro.

En cuanto al nivel del Lago Titicaca, la estación HLM Muelle Enafer para el mes de Marzo registró un comportamiento descendente con un valor promedio de 3805.0 msnm (3.89 cm menos respecto al promedio del mes de Febrero), el cual es inferior a su promedio histórico 1982-2018. Por otro lado, entre los meses de enero a marzo el nivel del lago tiende a ascender por las lluvias, típicas de la época en el altiplano. (Ver Figura N°04).

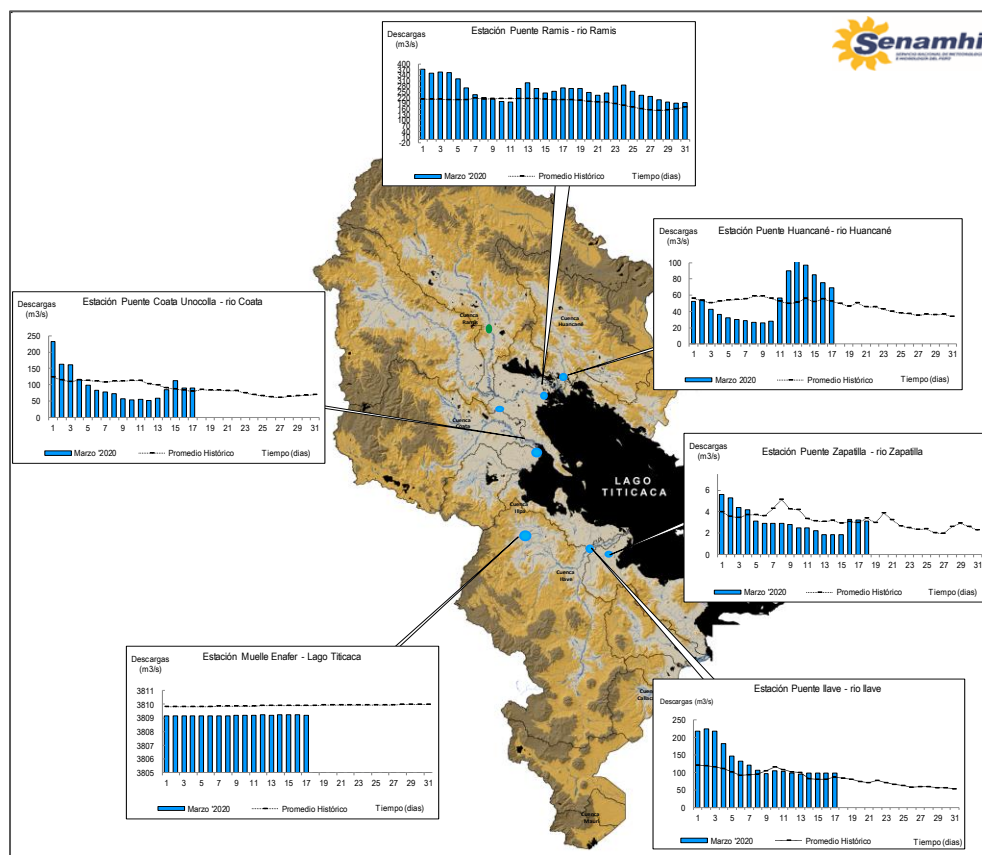


Figura N° 04: Monitoreo Hidrológico DIARIO de los principales ríos de la Vertiente del TITICACA

## Monitoreo Hidrológico Mensual - marzo

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 (257.9 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), río Coata (97.7 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), río llave (131.9m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), río Huancané (54.8 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>) y para el río Zapatilla de (3.1m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>) (Ver Cuadro N° 01). Los ríos presentan un comportamiento descendente respecto al mes anterior, propios de la época, pese a eso se presentan anomalías hídricas positivas en los ríos Coata (+8.38%), Ramis (+30.3%), Huancané (+14.19%), llave (+55.03%) y negativa en el río Zapatilla (-1.6%).

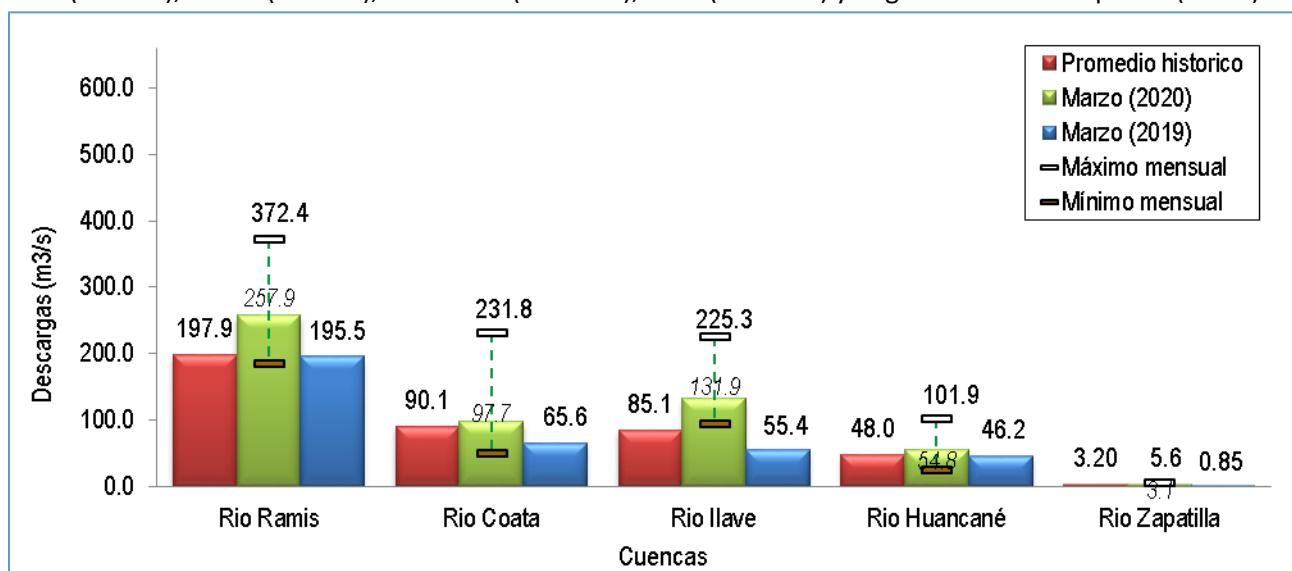


Gráfico N° 04: Monitoreo Hidrológico Mensual de los principales ríos de la Vertiente del TITICACA

### Estadísticas Descriptivas Marzo 2020

Descargas (m <sup>3</sup> /s)	Ríos				
	Río Ramis	Río Coata	Río llave	Río Huancané	Río Zapatilla
Promedio histórico	197.9	90.1	85.1	48.0	3.20
Máximo mensual	372.4	231.8	225.3	101.9	5.6
Mínimo mensual	185.1	51.2	95.7	25.7	1.9
Marzo (2020)	257.9	97.7	131.9	54.8	3.1
Marzo (2019)	195.5	65.6	55.4	46.2	0.85
Anomalía Hídrica (%)	30.30	8.38	55.03	14.19	-1.60

\* Coata, llave, Huancané y Zapatilla datos validos desde 01 al 16 de marzo

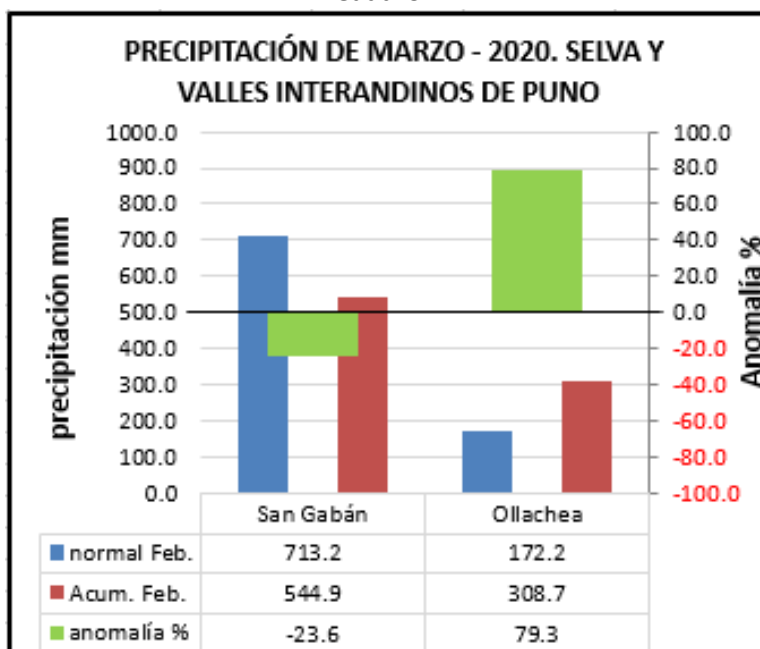
Cuadro N° 01: Monitoreo Hidrológico Mensual

Por otro lado cabe resaltar que el caudal máximo observado fue el del río Ramis llegando a 372.4 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> y el mínimo el del río Zapatilla llegando a 1.9 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>, tal como se puede apreciar en el cuadro N° 01.

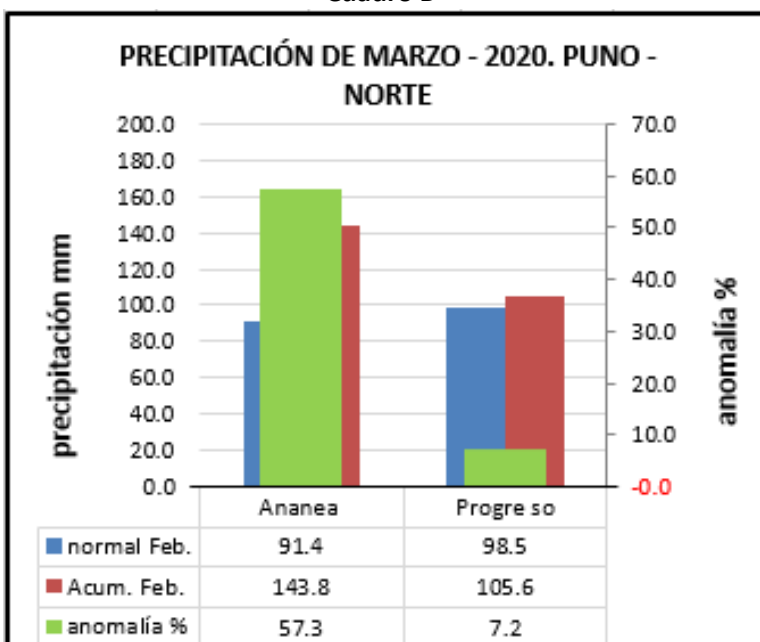


**ANEXO A: Cuadros comparativos de precipitación.**

**Cuadro A**

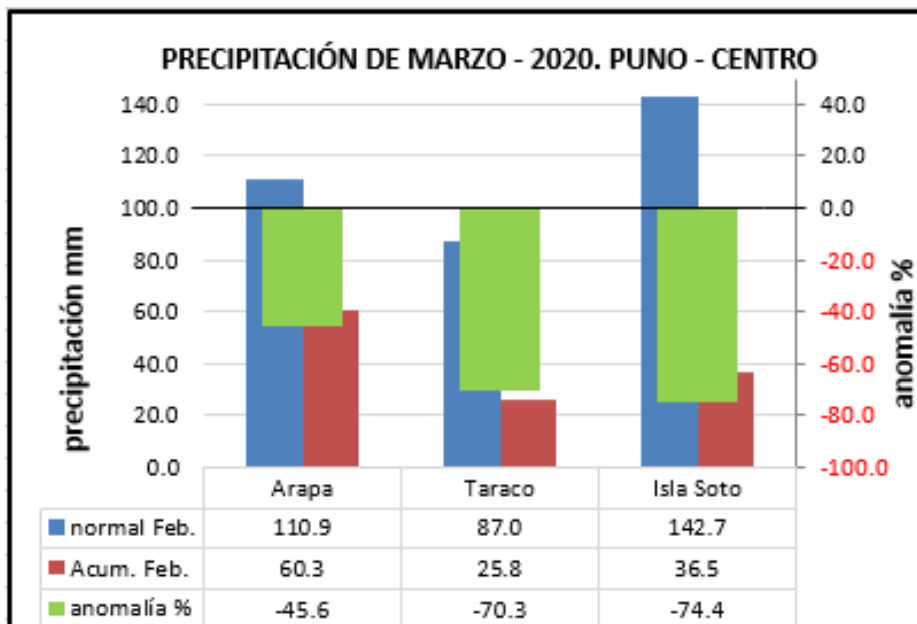


**Cuadro B**

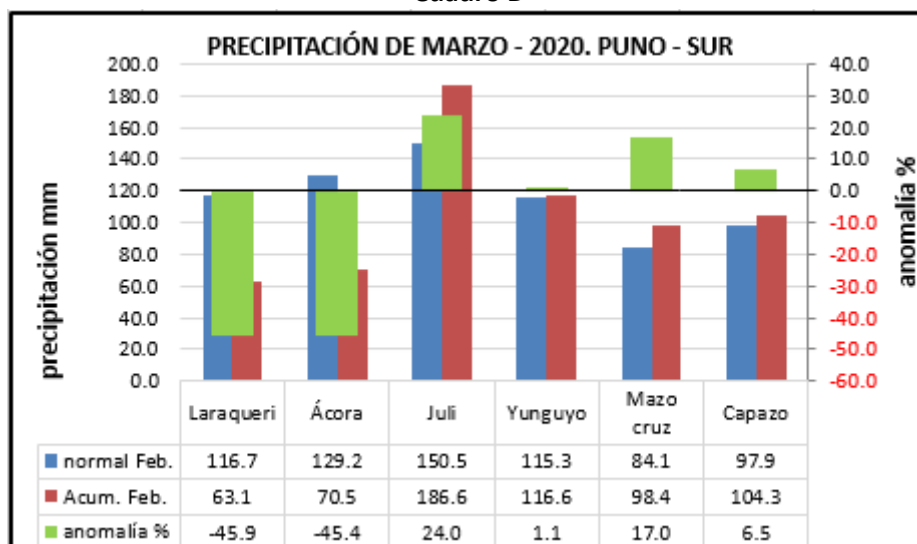




Cuadro C

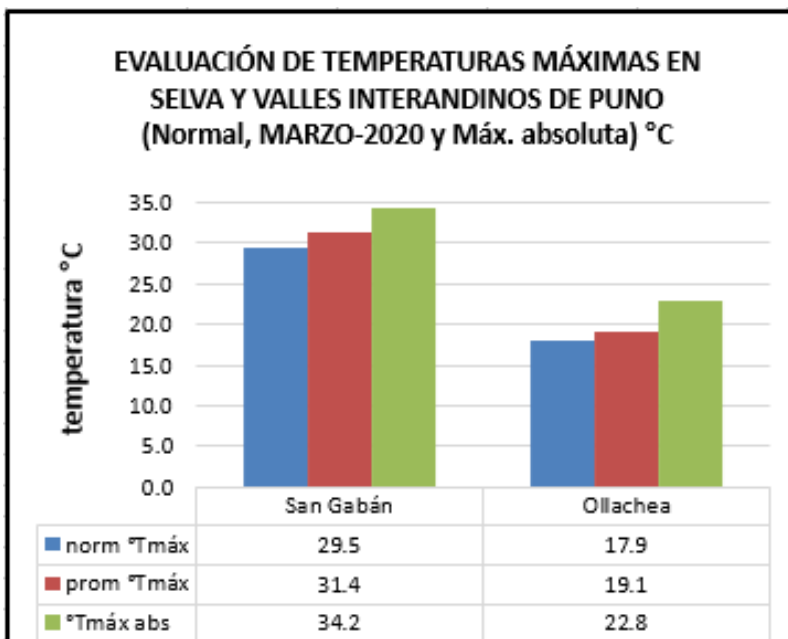


Cuadro D

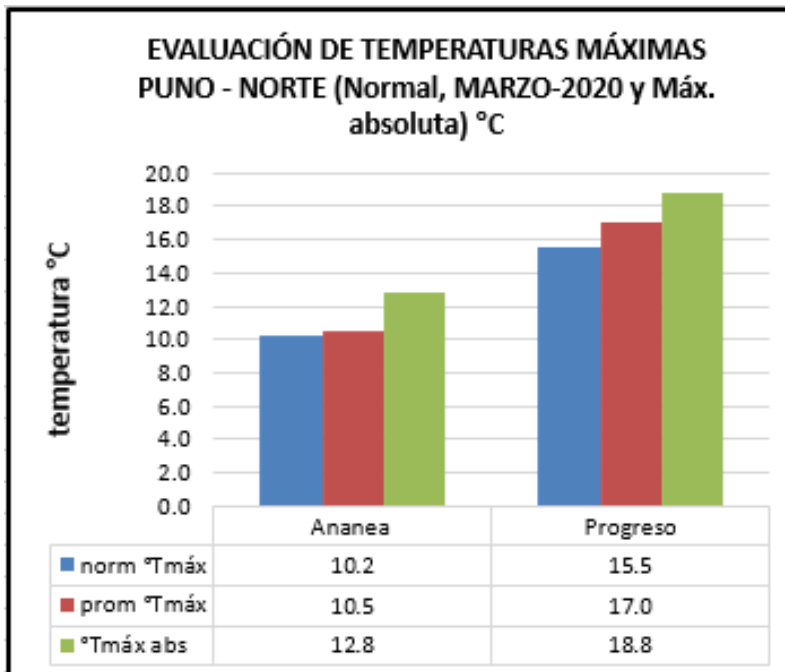


**ANEXO B: Cuadros comparativos de Temperaturas máximas y mínimas.**

**Cuadro E**

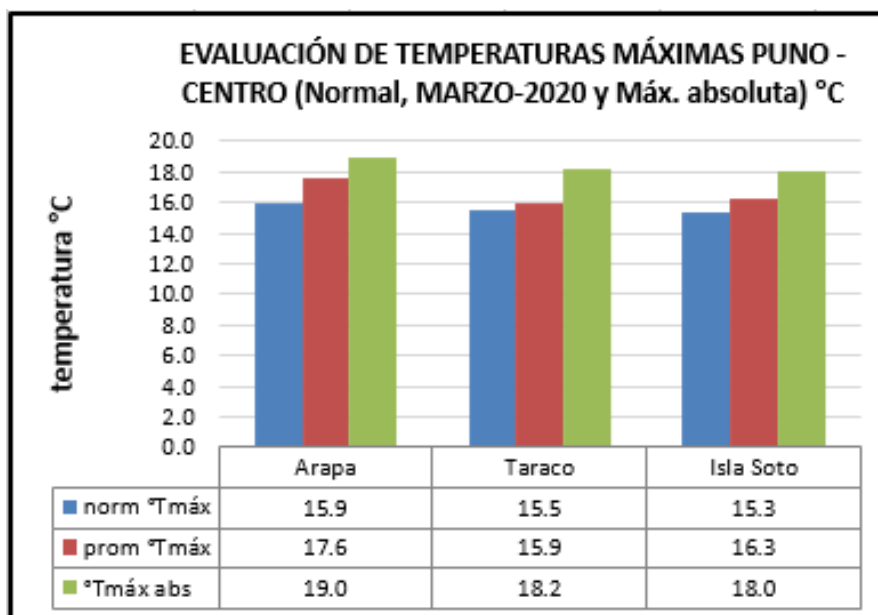


**Cuadro F**

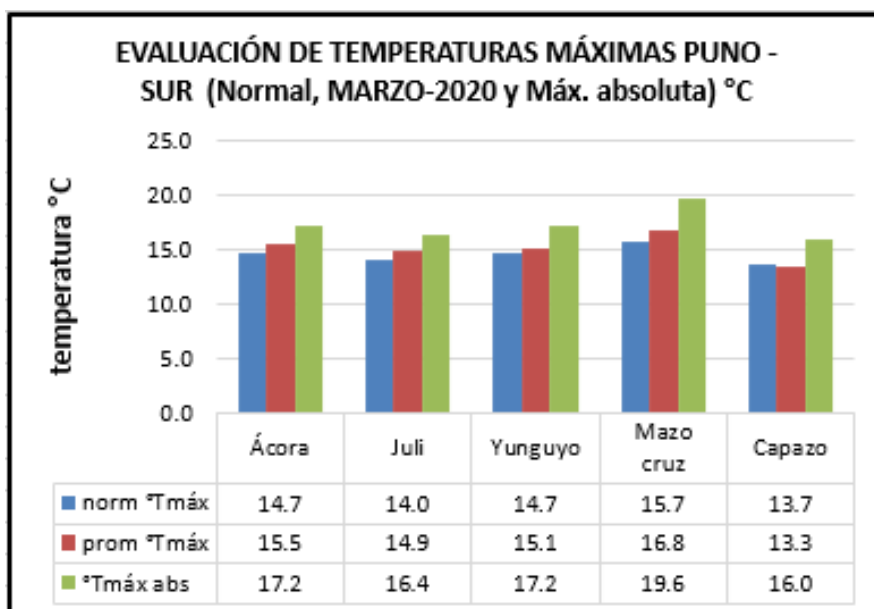




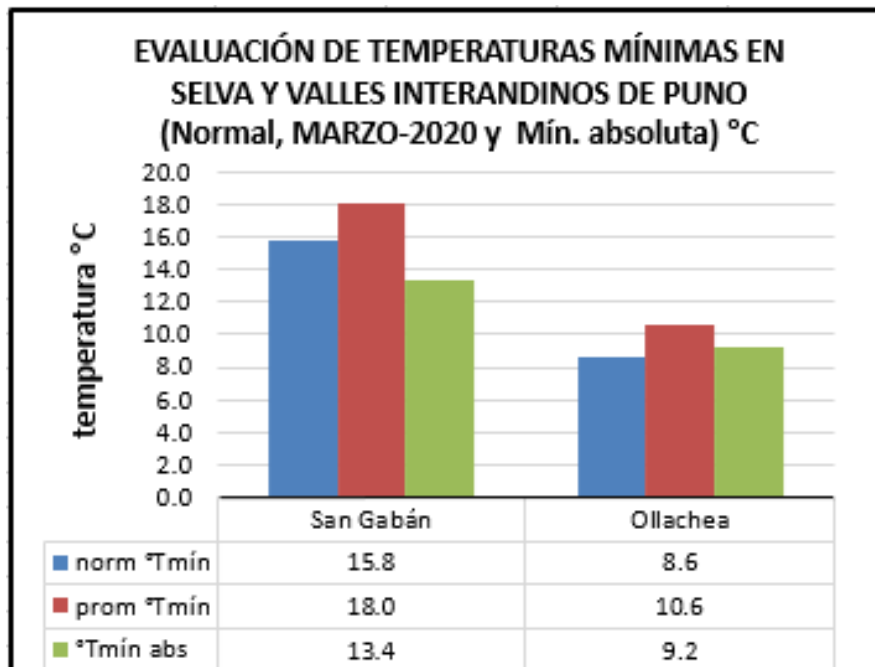
Cuadro G



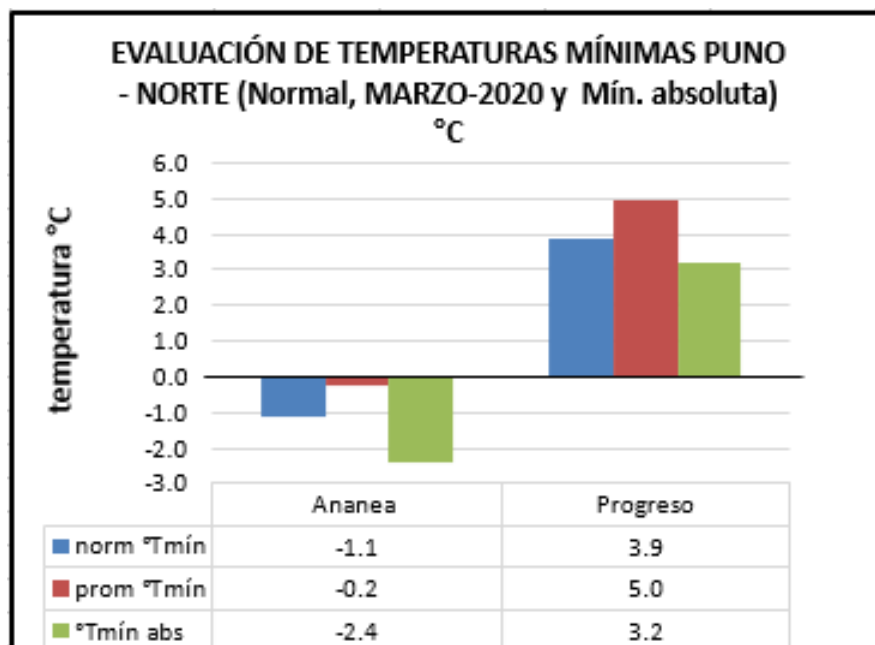
Cuadro H



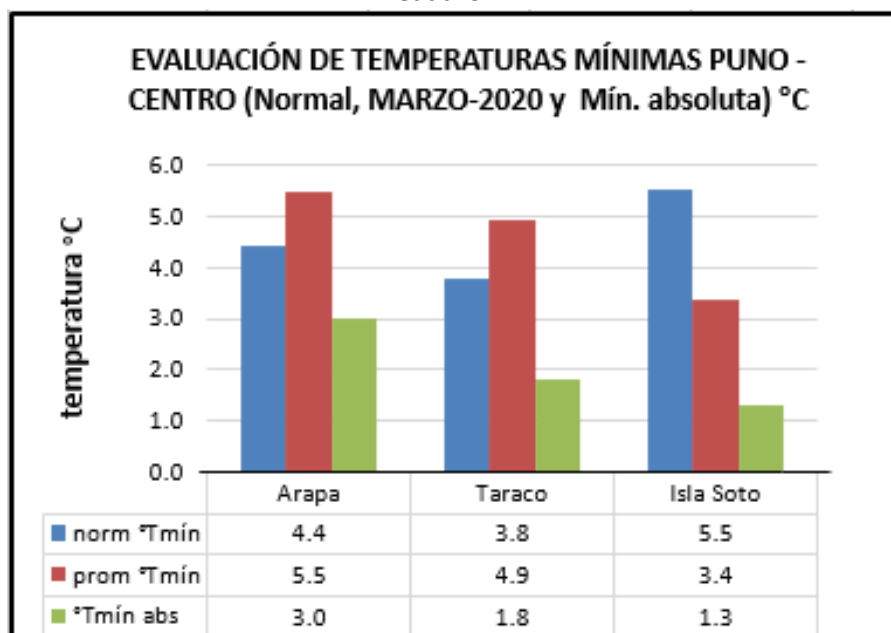
Cuadro I



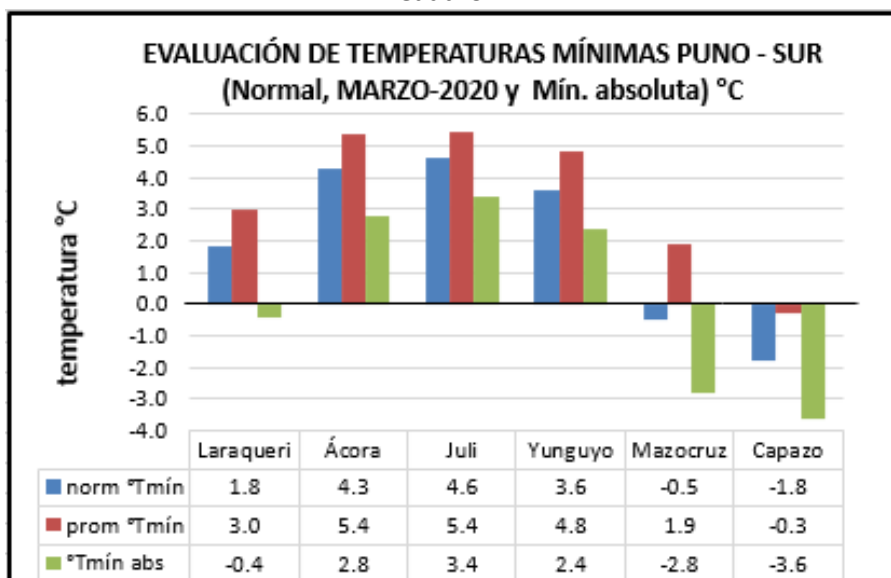
Cuadro J



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%**

