



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



BOLETÍN HIDROMETEOROLÓGICO

DIRECCIÓN ZONAL 12

APURÍMAC, CUSCO y MADRE DE DIOS



Rio Manu
Madre De Dios

© PROMPERU

BOLETÍN N° 03
MARZO 2021

**BOLETÍN
HIDROMETEOROLÓGICO N° 03
MES: MARZO 2021**

Presidente Ejecutivo:

Ken Takahashi Guevara

Director Zonal:

Zenón Huamán Gutiérrez

Edición:

Irving J. Lizarraga Isla

Redacción:

Levi Caro-Sánchez Gago
Juan Carlos Jiménez Nina
Luis A. Monge Miranda
Sandro Arias Loayza

SENAMHI

dirección zonal 12

Apurímac - Cusco - Madre de Dios

jr. José Santos Chocano G-18 urb. Santa
Mónica, distrito de Wanchaq, Cusco,
Perú

ÍNDICE

EDITORIAL	3
I. GLOSARIO.....	
II. ANÁLISIS METEOROLÓGICO	5
III. ANÁLISIS HIDROLÓGICO.....	12
IV. MONITOREO DE RADIACIÓN UV-B.....	26
V. CONOCIENDO NUESTRA DIRECCIÓN ZONAL	29

EDITORIAL

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) es un organismo público ejecutor adscrito al Ministerio del Ambiente que tiene por finalidad generar y proveer información y conocimiento meteorológico, hidrológico y climático a nivel nacional.

La Dirección Zonal 12 (DZ 12) es un órgano desconcentrado del SENAMHI, su ámbito de intervención son las regiones de Apurímac, Cusco y Madre de Dios, con sede central en la ciudad del Cusco; es responsable del monitoreo de condiciones climáticas a través de la red de estaciones hidrometeorológicas, cuya información es puesta a disposición de autoridades, instituciones, tomadores de decisión, y población en general.

El presente boletín tiene como finalidad socializar el comportamiento de las variables hidrometeorológicas preponderantes de marzo 2021 para la previsión de actividades en las diferentes localidades de las regiones.



I. GLOSARIO

TIEMPO: Refleja las condiciones atmosféricas en un determinado momento.

CLIMA: Refleja las mismas condiciones atmosféricas en meses, años y décadas.

ELEMENTOS O VARIABLES METEOROLÓGICAS: son toda propiedad o condición de la atmósfera, que en conjunto definen el estado del tiempo (a corto plazo) o del clima (a largo plazo), conociéndose como parámetro meteorológico a su indicador estadístico; como la precipitación, temperatura, etc.

TEMPERATURA MÁXIMA: Es la temperatura más alta durante el día, en general después de mediodía.

TEMPERATURA MÍNIMA: Es la temperatura más baja que se pueda registrar, generalmente se puede registrar en la madrugada.

PRECIPITACIÓN: Es un término para los fenómenos hidrometeorológicos que pueden ser lluvia, llovizna, granizo, etc.

NORMALES CLIMATOLÓGICAS: La Organización Mundial de Meteorología las define como las medias de los datos climatológicos calculadas para períodos de 30 años consecutivos (1981-2010).

ANOMALÍA MENSUAL: Es la diferencia entre un valor promedio mensual y su respectiva normal climatológica.

CONDICIONES NORMALES: Las temperaturas del aire se encuentran dentro de las condiciones normales cuando la anomalía fluctúa entre $\pm 1^{\circ}\text{C}$ en relación a la normal climática; La precipitación se dice que se encuentra dentro de sus condiciones normales cuando la anomalía fluctúa entre $\pm 15\%$ de la normal climática.

FASE FENOLÓGICA: Período durante el cual aparecen, se transforman o desaparecen los órganos de las plantas

RADIACIÓN SOLAR UV-B: Es un parámetro que se utiliza como un indicador a las exposiciones de la radiación ultravioleta - UV. Está relacionado con los conocidos efectos eritemáticos de la radiación solar UV, sobre la piel humana.

II. ANÁLISIS METEOROLÓGICO

2.1. Número de estaciones meteorológicas

La Dirección Zonal 12 cuenta con 31 estaciones de monitoreo hidrometeorológico constante, ubicadas en las regiones como se muestra en la figura 1 y con sus respectivas coordenadas en el cuadro 1.

Figura 1: Mapa de ubicación de las estaciones meteorológicas correspondientes a la Dirección Zonal 12 - SENAMHI.



Cuadro 1: Ubicación de las estaciones meteorológicas correspondientes a la Dirección Zonal 12 - SENAMHI.

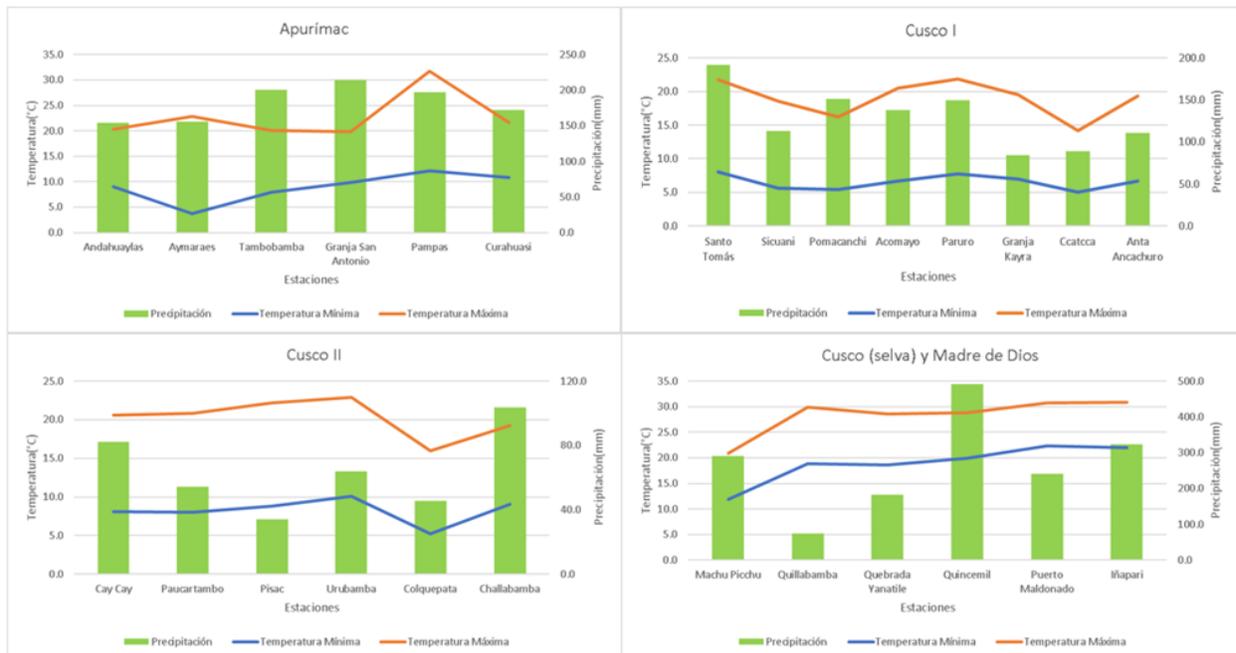
Número	Estación	Latitud	Longitud	Altitud
17	Salcca	-14.1699	-71.2319	3918
18	Pisac	-13.4195	-71.8509	2990
19	Colquepata	-13.3632	-71.6734	3700
20	Challabamba	-13.2176	-71.6494	2802
21	Chaclabamba	-13.1087	-71.7199	2703
22	Chontachaca	-13.0240	-71.4681	876
23	Urubamba	-13.3052	-72.1246	2852
24	Curahuasi	-13.5526	-72.7349	2751
25	Machu Picchu	-13.1665	-72.5458	2548
26	Quillabamba	-12.8564	-72.6917	1002
27	Quebrada Yanatile	-12.6788	-72.2785	1184
28	Paucartambo	-13.3035	-71.5967	2931
29	Quincemil	-13.2289	-70.7544	651
30	Puerto Maldonado	-12.5873	-69.2089	209
31	Iñapari	-10.9559	-69.5780	244

Número	Estación	Latitud	Longitud	Altitud
1	Andahuaylas	-13.6486	-73.3667	2981
2	Aymaraes	-14.2906	-73.2516	2964
3	Curpahuasi	-14.0628	-72.6669	3536
4	Tambobamba	-13.9449	-72.1752	3276
5	Abancay	-13.6049	-72.8568	2873
6	Pampas	-13.4368	-73.8247	2010
7	Yauri	-14.8029	-71.4307	3919
8	Santo Tomás	-14.3988	-72.0877	3212
9	Sicuni	-14.2374	-71.2367	3536
10	Pomacanchi	-14.0278	-71.5726	3690
11	Acomayo	-13.9216	-71.6839	3216
12	Paruro	-13.7670	-71.8447	3070
13	Granja Kayra	-13.5567	-71.8752	3219
14	Cay Cay	-13.6000	-71.6958	3117
15	Ccatcca	-13.6099	-71.5601	3690

2.2. Análisis de Variables Meteorológicas

Durante el mes de marzo se registró el siguiente comportamiento respecto a las variables meteorológicas (figura 2); la temperatura mínima en general tuvo un comportamiento dentro de sus valores normales, la temperatura máxima registró un comportamiento dentro a sus valores normales, mientras que la precipitación presentó valores en algunos casos dentro lo normal y superior a lo normal (Apurímac y zona occidental y sur de Cusco); en otras zonas acumulados inferior a lo normal (zona oriental y norte de Cusco).

Figura 2: Gráficos de valores promedios mensuales de temperatura máxima, mínima y precipitación para el mes de marzo en la Dirección Zonal 12 - SENAMHI.



2.2.1. Temperatura Mínima

En la región Apurímac la temperatura mínima promedio más baja se dio en la estación Aymaraes con un valor de 3.8°C, esto considerado bajo lo normal. Por otro lado, en la región Cusco, la temperatura mínima mensual más baja se registró en la estación Salcca con un valor de 3.4°C y la estación Pomacanchi 5.0°C considerado sobre lo normal. En la región Madre de Dios la temperatura mínima registrada en la estación Iñapari, fue un valor de 22.0°C, considerado dentro de lo normal.

En la Dirección Zonal 12 durante el mes de marzo del 2021 en su mayoría los registros de temperaturas mínimas estuvieron principalmente dentro de sus valores normales y en algunos casos bajo o sobre lo normal, como se puede observar en el siguiente cuadro.

Cuadro 2: Anomalías de temperatura mínima registrada en las estaciones de la DZ 12 - SENAMHI. (BN: bajo lo normal, N: dentro de lo normal, SN: sobre lo normal).

Región	Estación	Temperatura Mínima (°C)	Normal Climatológica (°C)	Anomalia (°C)	Escenario
Apurímac	Andahuaylas	9.0	8.7	0.3	N
	Aymaraes	3.8	6.4	-2.6	BN
	Tambobamba	7.9	7.7	0.2	N
	Granja San Antonio	9.8	12	-2.2	BN
	Pampas	12.2	14.0	-1.8	BN
	Curahuasi	10.8	11.1	-0.3	N
Cusco	Santo Tomás	8.0	7.4	0.6	N
	Sicuni	5.6	5.7	-0.1	N
	Pomacanchi	5.4	4.9	0.5	N
	Acomayo	6.6	7.7	-1.1	BN
	Paruro	7.7	6.4	1.3	SN
	Granja Kayra	7.0	6.7	0.3	N
	Cay Cay	8.1	8.2	-0.1	N
	Ccatcca	5.0	3.5	1.5	SN
	Anta Ancachuro	6.7	4.9	1.8	SN
	Salcca	3.4		3.4	
	Paucartambo	8.0	8.7	-0.7	N
	Pisac	8.8	9.7	-0.9	N
	Urubamba	10.1	8.9	1.2	SN
	Colquepata	5.2	5.3	-0.1	N
	Challabamba	9.0	9.2	-0.2	N
	Machu Picchu	11.9	11.6	0.3	N
	Quillabamba	18.8	18.6	0.2	N
	Quebrada Yanatile	18.6	18.4	0.2	N
Chontachaca	18.7	18.3	0.4	N	
Quince mil	20.0	19.3	0.7	N	
Madre de Dios	Puerto Maldonado	22.3	19.2	3.1	SN
	Iñapari	22.0	21.3	0.7	N

2.2.2. Temperatura Máxima

En la región Apurímac la temperatura máxima promedio más alta se dio en la estación de Pampas con un valor de 31.8°C, esto considerado sobre lo normal. Por otro lado, en la región Cusco, la temperatura máxima mensual más alta se registró en la estación Quillabamba con un valor de 29.9°C, situación considerada dentro de lo normal. En la región Madre de Dios la mayor temperatura máxima mensual fue registrada en la estación Iñapari, con un valor de 30.8°C, considerado dentro de lo normal.

En el mes de marzo, los registros de temperaturas máximas estuvieron principalmente dentro de sus valores normales y sobre sus valores normales, como se puede observar en el siguiente cuadro.

Cuadro 3: Anomalías de temperatura máxima registrada en las estaciones de la DZ 12 – SENAMHI. (BN: bajo lo normal, N: dentro de lo normal, SN: sobre lo normal)

Región	Estación	Temperatura Máxima (°C)	Normal Climatológica (°C)	Anomalia (°C)	Escenario
Apurímac	Andahuaylas	20.3	19.6	0.7	N
	Aymaraes	22.9	19.3	3.6	SN
	Tambobamba	20.1	19.4	0.7	N
	Granja San Antonio	19.9	20.8	-0.9	N
	Pampas	31.8	29.3	2.5	SN
	Curahuasi	21.7	21.0	0.7	N
Cusco	Santo Tomás	21.8	22.1	-0.3	N
	Sícuani	18.6	18.9	-0.3	N
	Pomacanchi	16.3	16.4	-0.1	N
	Acomayo	20.5	20.3	0.2	N
	Paruro	21.9	22.1	-0.2	N
	Granja Kayra	19.6	20.2	-0.6	N
	Cay Cay	20.6	21.2	-0.6	N
	Ccatcca	14.2	14.5	-0.3	N
	Anta Ancachuro	19.3	20.0	-0.7	N
	Salcca	13.3		13.3	
	Paucartambo	20.8	18.7	2.1	SN
	Pisac	22.2	21.5	0.7	N
	Urubamba	22.9	21.9	1.0	SN
	Colquepata	16.0	16.0	0.0	N
	Challabamba	19.2	19.3	-0.1	N
	Machu Picchu	21.0	20.1	0.9	N
	Quillabamba	29.9	29.6	0.3	N
Quebrada Yanatile	28.6	29.0	-0.4	N	
Chontachaca	28.3	27.4	0.9	N	
Quincemil	28.8	28.6	0.2	N	
Madre de Dios	Puerto Maldonado	30.7	33.3	-2.6	BN
	Iñapari	30.8	31.2	-0.4	N

2.2.3. Precipitación

En la región Apurímac la mayor precipitación acumulada en el mes de marzo, se dio en la estación Granja San Antonio con un valor de 214.2 mm, esto considerado sobre lo normal con superávit de 105%. Por otro lado, en la región Cusco, la mayor precipitación acumulada se registró en la estación Quincemil con un valor de 491.6 mm, situación considerada bajo lo normal, con 33% de déficit. En la región Madre de

Dios la mayor precipitación acumulada mensual registrada se dio en la estación Iñapari, tuvo un acumulado de 323.6 mm, considerado sobre lo normal con 46% de superávit.

En el mes de marzo en su mayoría los registros de precipitación acumulada estuvieron con valores en algunos casos dentro lo normal, bajo lo normal (selva de Cusco y Madre de Dios) o superior a lo normal (Apurímac, sur y occidente de Cusco).

Cuadro 4: Anomalías de precipitación registrada en las estaciones de la DZ 12 - SENAMHI.
(BN: bajo lo normal, N: dentro de lo normal, SN: superior a lo normal)

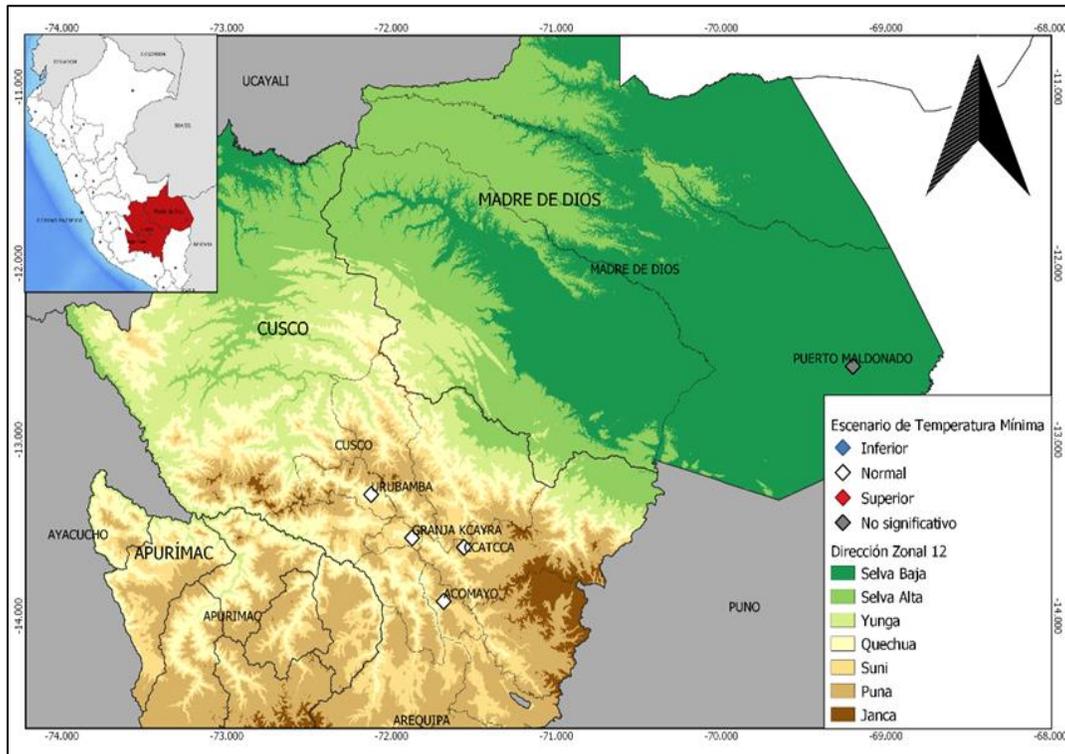
Región	Estación	Precipitación (mm)	Normal Climatológica (mm)	Anomalía (%)	Escenario
Apurímac	Andahuaylas	154.2	105.6	46	SN
	Aymaraes	155.7	167.7	-7	N
	Tambobamba	200.4	152.7	31	SN
	Granja San Antonio	214.2	104.48	105	SN
	Pampas	197.4	116.6	69	SN
	Curahuasi	172.3	93.2	85	SN
Cusco	Santo Tomás	191.6	160.5	19	SN
	Sicuani	113.4	112.7	1	N
	Pomacanchi	151.5	118.9	27	SN
	Acomayo	138.0	130.1	6	N
	Paruro	149.3	124.8	20	SN
	Granja Kayra	84.3	101.9	-17	BN
	Cay Cay	82.1	76.0	8	N
	Ccatcca	89.2	105.0	-15	BN
	Anta Ancachuro	110.6	148.8	-26	BN
	Salcca	45.4			
	Paucartambo	54.5	90.8	-40	BN
	Pisac	34.2	97.0	-65	BN
	Urubamba	63.9	68.1	-6	N
	Colquepata	45.7	72.0	-37	BN
	Challabamba	103.5	165.5	-37	BN
	Machu Picchu	291.2	338.1	-14	N
	Quillabamba	74.0	191.7	-61	BN
	Quebrada Yanatile	182.3	223.0	-18	BN
Chontachaca	14.3	632.7	-98	BN	
Quincemil	491.6	738.6	-33	BN	
Madre de Dios	Puerto Maldonado	241.8	248.03	-3	N
	Iñapari	323.6	220.9	46	SN

2.3. PRONÓSTICOS CLIMÁTICOS

2.3.1 Pronóstico trimestral de Temperatura Mínima

Para el pronóstico climático de temperaturas mínimas en el trimestre abril, mayo y junio 2021 existen condiciones de incertidumbre en la región Madre de Dios; Cusco presentaría la mayor probabilidad de condiciones de temperatura mínima dentro de sus valores normales.

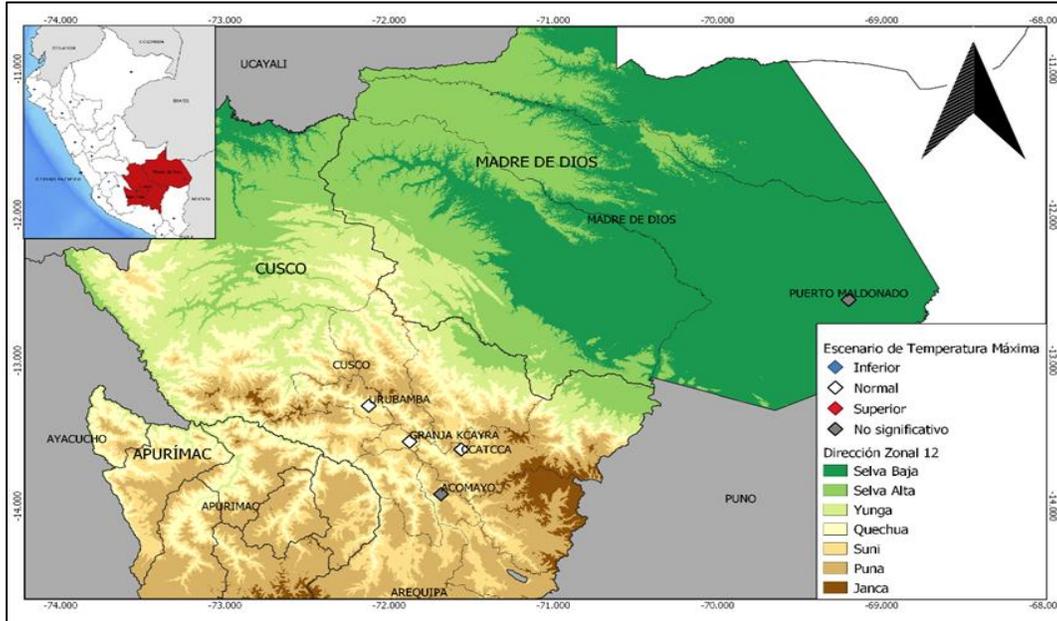
Figura 2: Mapa de escenarios de temperatura mínima del pronóstico climático estacional para la DZ 12 - SENAMHI



2.3.2 Pronóstico trimestral de Temperatura Máxima

En el pronóstico climático de temperaturas máximas para el trimestre abril, mayo y junio 2021 se prevé que el comportamiento de la temperatura máxima se encuentre dentro de lo normal, en la región Cusco. En Madre de Dios existe incertidumbre sobre el comportamiento de la temperatura máxima.

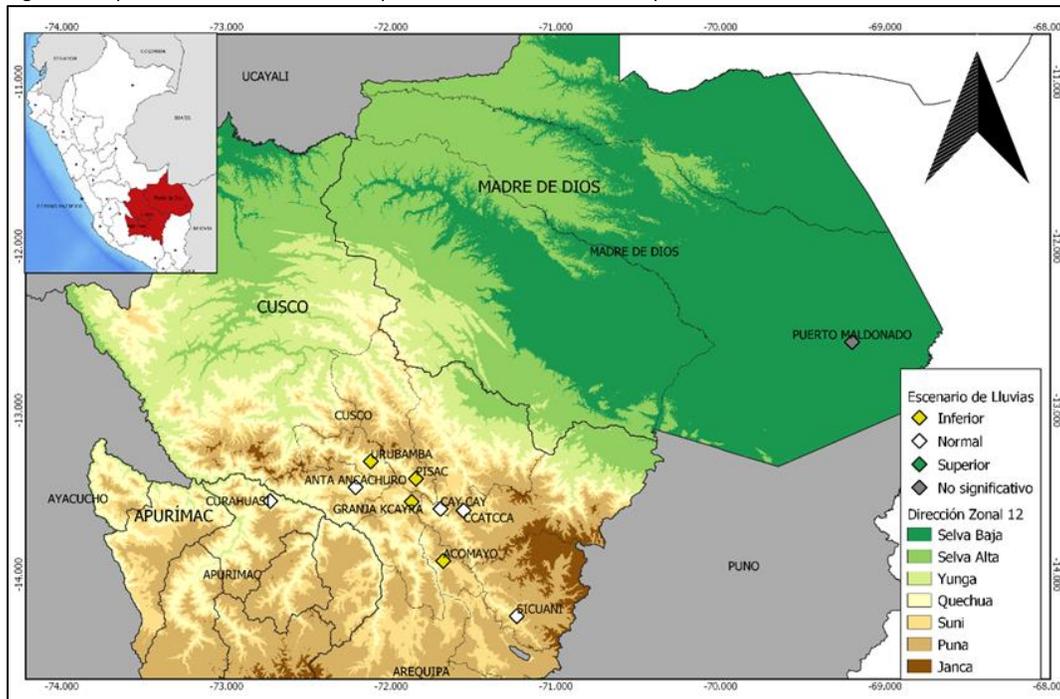
Figura 3: Mapa de escenarios de temperatura máxima del pronóstico climático estacional para la DZ 12 – SENAMHI



2.3.3. Pronóstico trimestral de lluvias.

El pronóstico climático de lluvias para el trimestre abril, mayo y junio 2021 obtiene como resultado mayores probabilidades, para que el comportamiento de las lluvias se encuentre principalmente inferior a lo normal (climático) en toda la región correspondiente a la dirección zonal 12.

Figura 4: Mapa de escenarios de lluvias del pronóstico climático estacional para la DZ 12 - SENAMHI



III. ANÁLISIS HIDROLÓGICO

SENAMHI a través de la dirección zonal 12 realiza el monitoreo hidrológico en tres regiones del Perú que son Apurímac, Cusco y Madre de Dios.

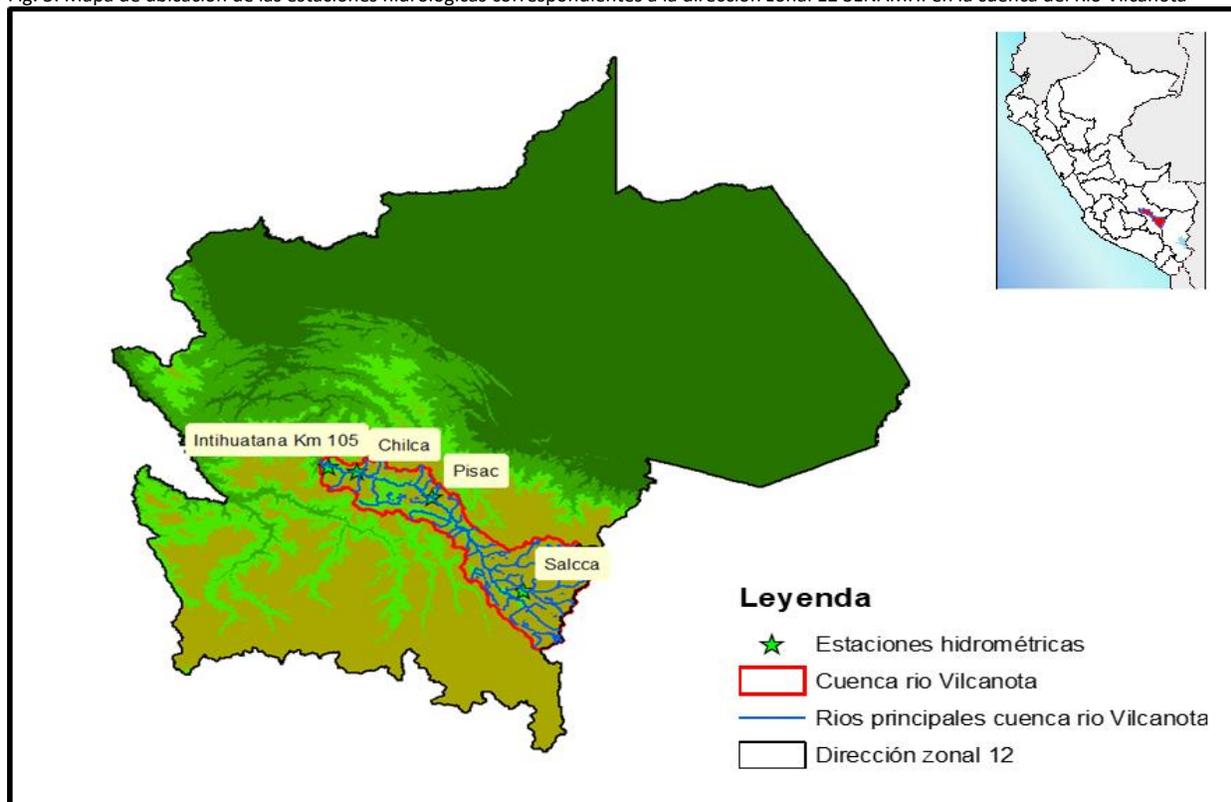
Durante el mes de marzo del 2021 en las 11 estaciones hidrométricas a nivel de la dirección zonal los valores de monitoreo de caudal se encuentran dentro de lo normal con respecto al promedio histórico.

3.1. Reporte hidrológico de la cuenca del río Vilcanota-Urubamba

La cuenca del río Vilcanota (Figura 5), se ubica al sureste del territorio peruano, en la región de Cusco, y conforma la gran cuenca del Urubamba en la macrocuenca del Amazonas tiene una superficie de 12,901.97 Km², se desarrolla sobre la vertiente occidental, y su recorrido es por toda la zona interandina, llegando a la provincia de la Convención.

Para el análisis del comportamiento hidrológico en el mes de marzo en la cuenca del río Vilcanota se tomaron en cuenta las cuatro estaciones hidrométricas que son Salca, Pisac, Chillca e Intihuatana.

Fig. 5: Mapa de ubicación de las estaciones hidrológicas correspondientes a la dirección zonal 12 SENAMHI en la cuenca del Río Vilcanota



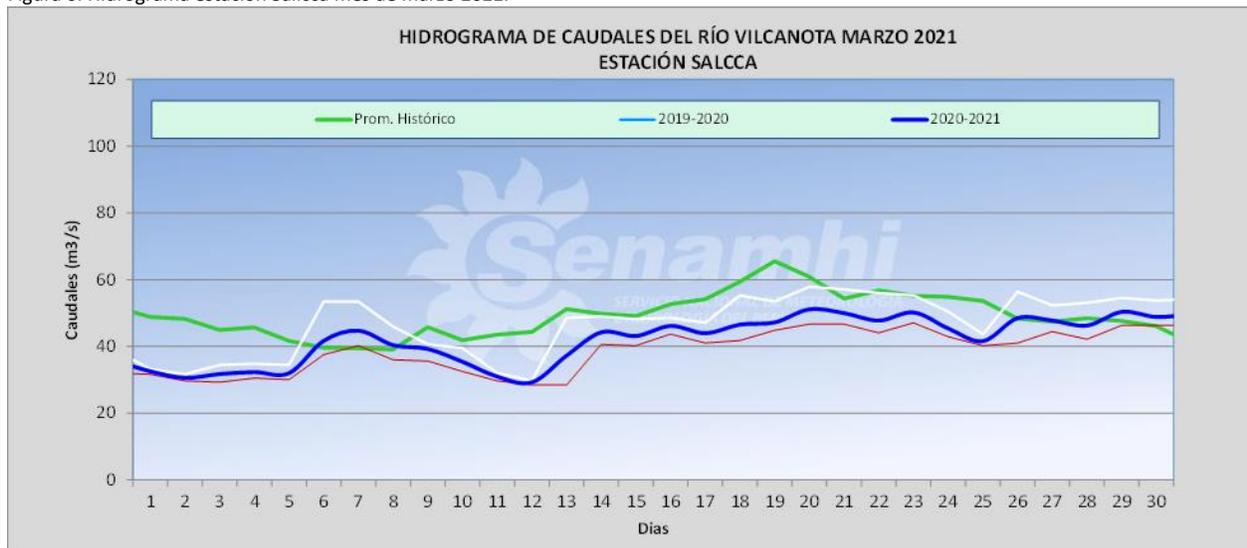
Cuadro 5: Ubicación de las estaciones hidrométricas en la cuenca del río Vilcanota.

Estación	Departamento	Provincia	Distrito	Longitud [°]	Latitud [°]	Altitud [msnm]
Intihuatana	Cusco	Urubamba	Machupicchu	-72.318	-13.11	2158
Chilca	Cusco	Urubamba	Urubamba	-72.341	-13.221	2475
Pisac	Cusco	Calca	Pisac	-71.841	-13.428	2791
Salcca	Cusco	Canchis	San Pablo	-71.232	-14.17	3918

3.1.1. Estación Salcca

El comportamiento del río Salcca registrado en la estación Salcca tal como indica en la Figura 6 da cuenta de la variación de los caudales medios diarios [m³/s] para el mes de marzo se registró un caudal máximo de 60.98 m³/s, un caudal mínimo de 27.93 m³/s, un caudal promedio mensual de 43.1 m³/s y una anomalía de -12% respecto a su promedio histórico para el mes de marzo.

Figura 6: Hidrograma estación Salcca mes de marzo 2021.



Cuadro 6: Caudales estación Salcca

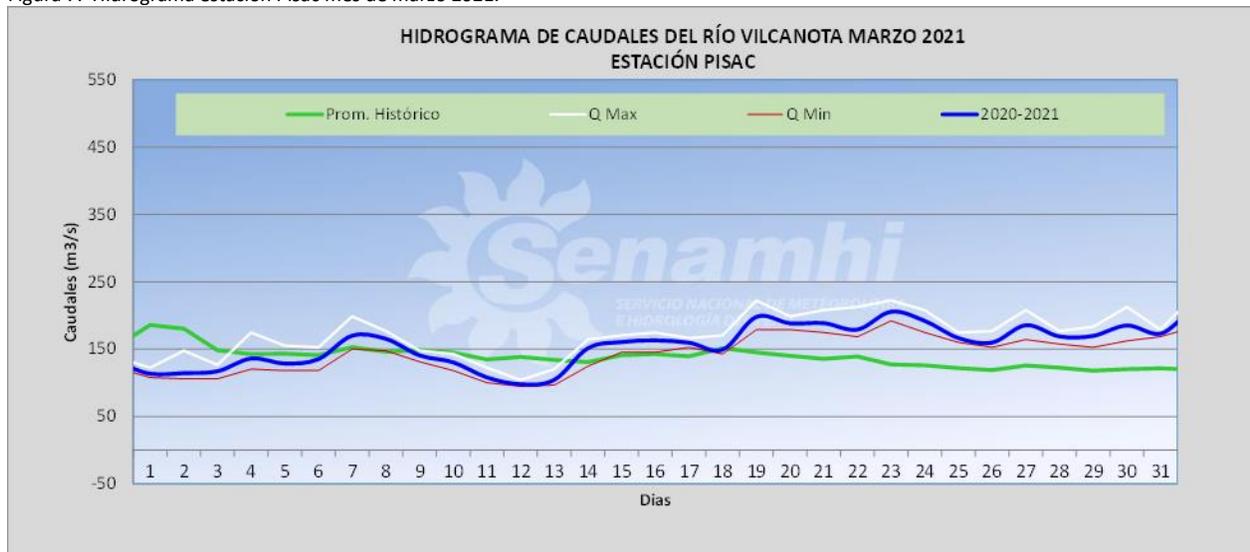
Estación	Caudales mes de marzo del 2021 (m ³ /s)				
	Promedio mensual	Normal mensual	Anomalía (%)	Mínimo	Máximo
Salcca	43.1	49.0	-12	27.93	60.98

3.1.2. Estación Pisac

Ubicada en el puente Pisac, en la parte alta de la cuenca del río Vilcanota en la Ciudad de Pisac, registra los caudales históricos del río Vilcanota correspondiente a un área de drenaje de 7,047.4 Km².

El comportamiento del río Vilcanota registrado en la estación Pisac tal como indica en la Figura 7 da cuenta de la variación de los caudales medios diarios [m³/s] para el mes de marzo se registró un caudal máximo de 222.43 m³/s, un caudal mínimo de 94.91 m³/s, un caudal promedio mensual de 155.2 m³/s y una anomalía +13% respecto a su promedio histórico para el mes de marzo.

Figura 7: Hidrograma estación Pisac mes de marzo 2021.



Cuadro 7 Caudales estación Pisac.

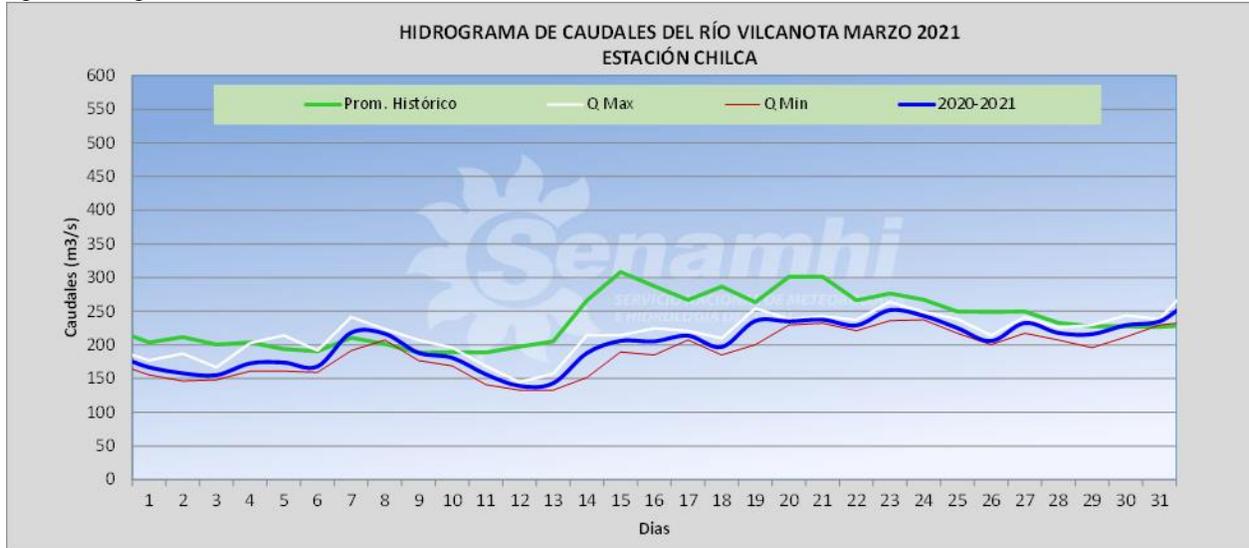
Estación	Caudales mes de marzo 2021 (m ³ /s)				
	Promedio mensual	Normal mensual	Anomalía (%)	Mínimo	Máximo
Pisac	155.2	136.9	13	94.91	222.43

3.1.3. Estación Chilca

El comportamiento del río Vilcanota registrado en la estación Chilca tal como indica en la Figura 3 da cuenta de la variación de los caudales medios diarios [m³/s] para el mes de marzo se registró un caudal

máximo de 263.81 m³/s, un caudal mínimo de 132.81 m³/s, un caudal promedio mensual de 201.2 m³/s y una anomalía de -24% respecto a su promedio histórico para el mes de marzo.

Figura 8: Hidrograma estación Chilca mes de marzo 2021.



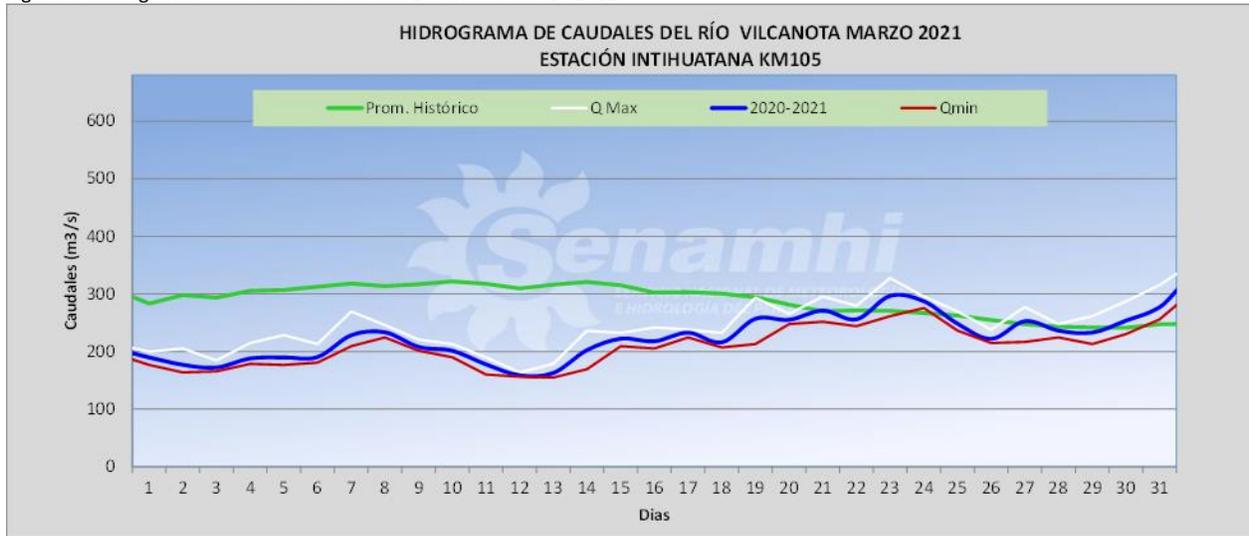
Cuadro 8: Caudales estación Chilca.

Estación	Caudales mes de marzo 2021 (m ³ /s)				
	Promedio mensual	Normal mensual	Anomalía (%)	Mínimo	Máximo
Chilca	201.2	263.8	-24	132.81	263.81

3.1.4. Estación Intihutana km 105

El comportamiento del río Vilcanota registrado en la estación Intihutana km 105 tal como indica en la Figura 4 da cuenta de la variación de los caudales medios diarios [m³/s] para el mes de marzo se registró un caudal máximo de 327.79 m³/s, un caudal mínimo de 154.77 m³/s, un caudal promedio mensual de 223.2 m³/s y una anomalía de -22 % respecto a su promedio histórico para el mes de marzo.

Figura 9: Hidrograma estación Intihuatana km 105 mes de marzo 2021



Cuadro 9: Caudales estación Intihuatana km 105.

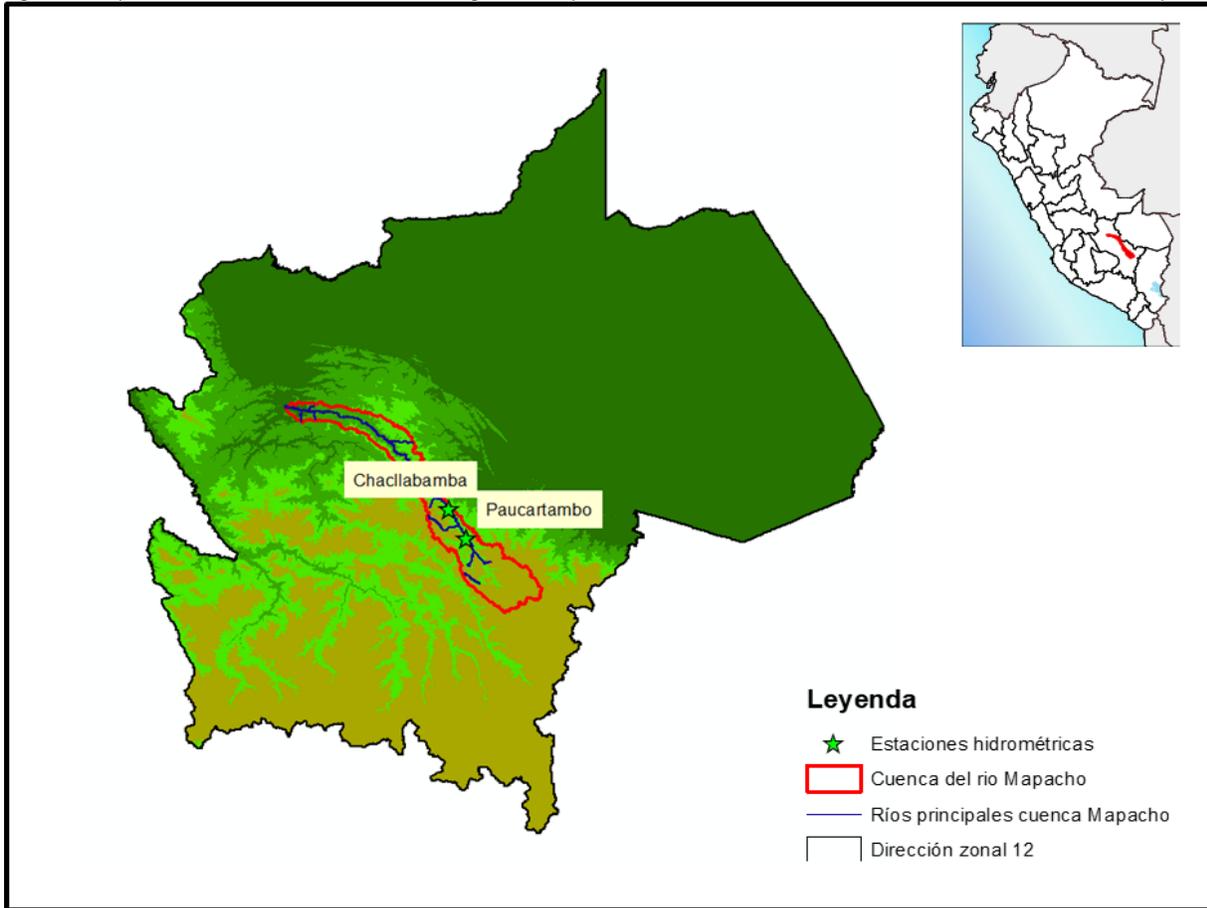
Estación	Caudales mes de marzo 2021 (m ³ /s)				
	Promedio mensual	Normal mensual	Anomalía (%)	Mínimo	Máximo
Intihuatana	223.2	287.6	-22	154.77	327.79

3.2. Reporte hidrológico de la cuenca del río Mapacho

La cuenca del río Mapacho tiene una superficie de 5,496.81 Km² y su cauce principal el río Ocongate o Mapacho, que tiene su origen en la laguna de Hampatune que se ubica al pie de los deshielos de la cadena montañosa del Nevado Ausangate, cerca al Abra de Huallahualla en la margen izquierda de la carretera Cusco - Puerto Maldonado. Las aguas de este río Mapacho, discurren en dirección noreste de la provincia bordeando los poblados de Ocongate y Carhuayo y desembocan en el río Paucartambo.

Para el análisis del comportamiento hidrológico en el mes de marzo en la cuenca del río Mapacho se tomó en cuenta las estaciones hidrométricas de Paucartambo y Chacllabamba.

Figura 10 Mapa de ubicación de las estaciones hidrológicas correspondientes a la dirección zonal 12 SENAMHI en la cuenca del Río Mapacho



Cuadro 10: Ubicación de las estaciones hidrométricas en la cuenca del río Mapacho.

Estación	Departamento	Provincia	Distrito	Longitud [°]	Latitud [°]	Altitud [msnm]
Paucartambo	Cusco	Paucartambo	Paucartambo	-13.3177	-71.5974	2905
Chaclabamba	Cusco	Paucartambo	Challabamba	-13.1069	-71.7206	2656

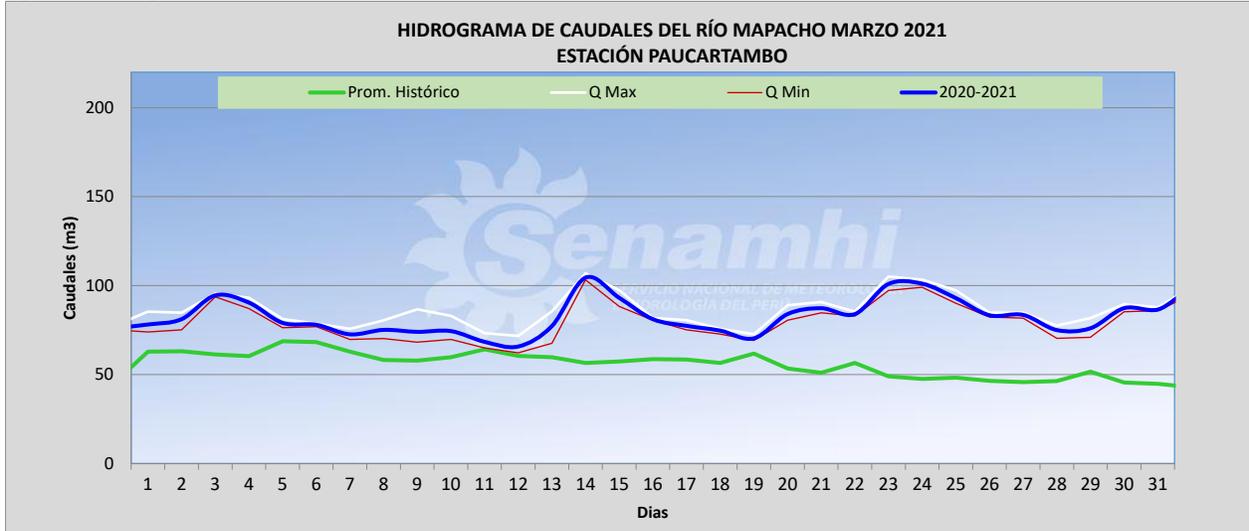
3.2.1. Estación Paucartambo

Ubicado en la parte alta de la cuenca del río Mapacho sobre el río Mapacho en la Ciudad de Paucartambo, registra los caudales históricos del río Mapacho correspondiente a un área de drenaje de 2,443.1 Km².

El comportamiento del río Mapacho registrado en la estación Paucartambo tal como indica en la Figura 5 da cuenta de la variación de los caudales medios diarios [m³/s] para el mes de marzo se registró un

caudal máximo de 106.89 m³/s, un caudal mínimo de 63.73 m³/s, un caudal promedio mensual de 82.3 m³/s y una anomalía de 48% respecto a su promedio histórico para el mes de marzo.

Figura 11: Hidrograma estación Paucartambo mes marzo 2021.



Cuadro 11 Caudales estación Paucartambo.

Estación	Caudales mes de marzo 2021 (m ³ /s)				
	Promedio mensual	Normal mensual	Anomalía (%)	Mínimo	Máximo
Paucartambo	82.3	55.6	48	63.73	106.89

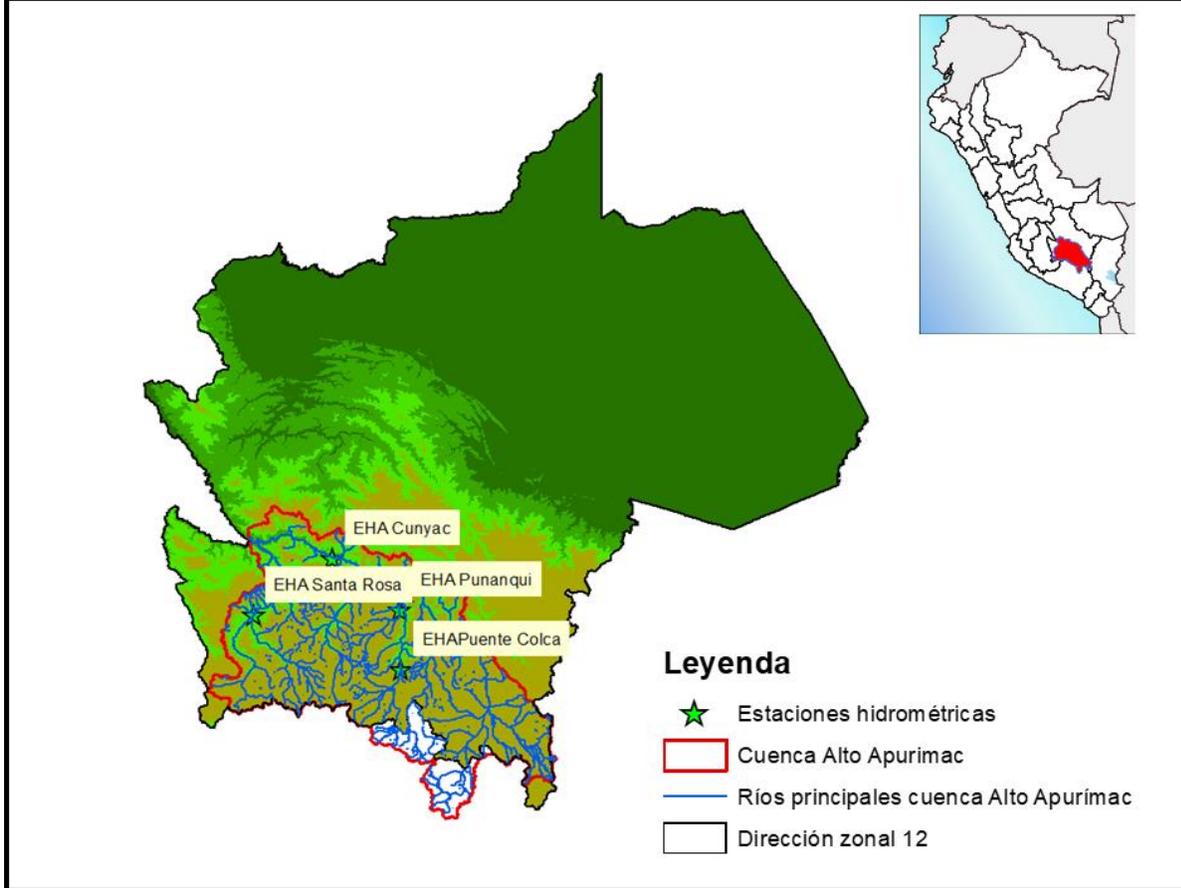
3.3. Reporte hidrológico de la cuenca del río Apurímac

El río Apurímac tiene sus nacientes al norte del pueblo de Chivay, provincia de Caylloma, región Arequipa, en el nevado de Mismi a 5597 m.s.n.m. Nace en pequeñas lagunas glaciares del nevado Mismi, con el nombre de quebrada Carhuasanta. Toma una dirección sur-norte y cambia su denominación por la de río Orcuyo. Discurre por una alta meseta, formando pequeños meandros; recibe las aguas de la quebrada Quinchohuayco, y, a partir de entonces, se denomina río Monigote, hasta confluir con el ramal que viene desde la zona de Caylloma, lugar desde donde se llama río Apurímac, y que, después de atravesar elevadas mesetas de las provincias de Caylloma, Espinar y Canas, comienza a profundizar su lecho, tomando un rumbo general de Este a Oeste, al sur del pueblo de Paruro, hasta confluir con el río Santo Tomás, el mismo que le da sus aguas por la margen izquierda. A partir de entonces sigue una

dirección sureste-noroeste, sirviendo de límite a los departamentos de Apurímac y Cuzco, y formando un importante cañón que ha excavado en la antigua meseta andina.

Para el análisis del comportamiento hidrológico en el mes de marzo en la cuenca del río Apurímac se tomó en cuenta las estaciones hidrométricas de Cunyac y Santa Rosa.

Figura 12: Mapa de ubicación de las estaciones hidrológicas correspondientes a la dirección zonal 12 SENAMHI en la cuenca del río Apurímac.



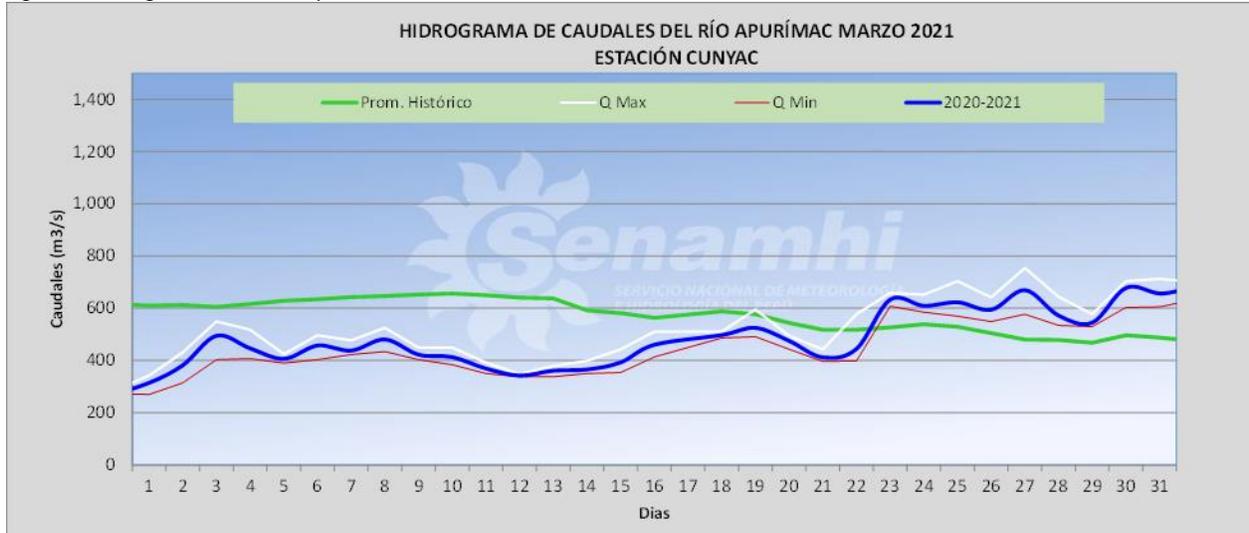
Cuadro 12: Ubicación de las estaciones hidrométricas en la cuenca del río Apurímac.

Estación	Departamento	Provincia	Distrito	Longitud [°]	Latitud [°]	Altitud [msnm]
Cunyac	Cusco	Anta	Mollepata	-72.5749	-13.56	1850
Santa Rosa	Apurímac	Aymaraes	Chapimarca	-13.9918	-73.1748	2263
Punanqui	Apurímac	Cotabambas	Tambobamba	-13.9514	-72.1005	2701
Puente Colca	Cusco	Chumbivilcas	Llusco	-14.4175	-72.1717	3211

3.3.1 Estación Cunyac

El comportamiento del río Apurímac registrado en la estación Cunyac tal como indica en la Figura 8 da cuenta de la variación de los caudales medios diarios [m³/s] para el mes de marzo se registró un caudal máximo de 754.41 m³/s, un caudal mínimo de 135.66 m³/s, un caudal promedio mensual de 482.6 m³/s y una anomalía de -25 % respecto a su promedio histórico para el mes de marzo.

Figura 13: Hidrograma estación Cunyac mes de marzo 2021.



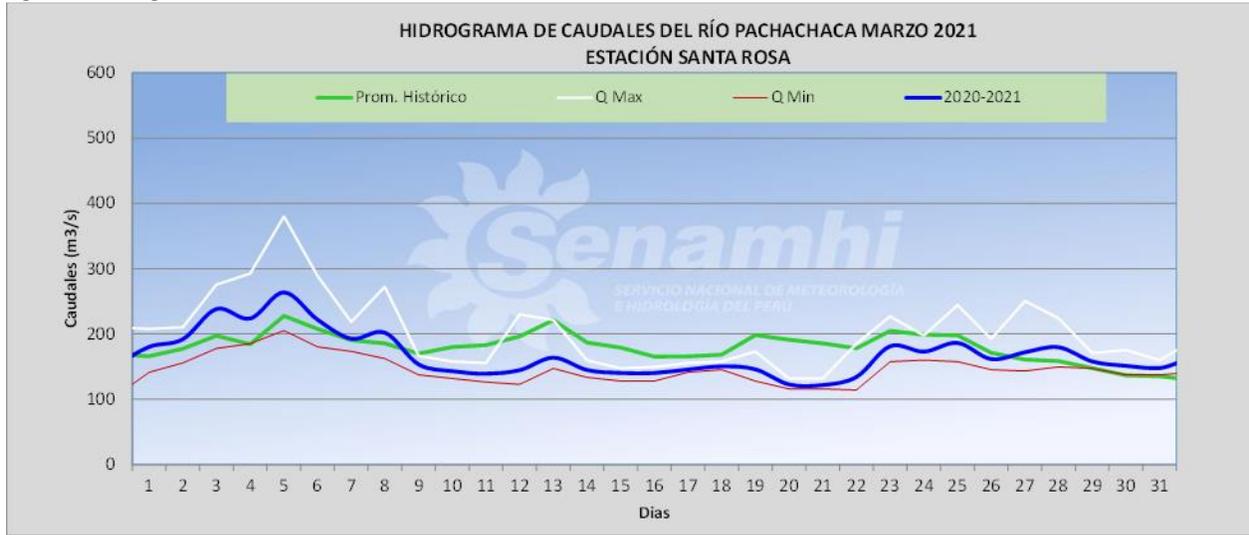
Cuadro 13: Caudales estación Cunyac.

Estación	Caudales mes de febrero 2021 (m ³ /s)				
	Promedio mensual	Normal mensual	Anomalía (%)	Mínimo	Máximo
Cunyac	482.6	645.7	-25	135.66	754.41

3.3.2. Estación Santa Rosa

El comportamiento del río Pachachaca registrado en la estación Santa Rosa tal como indica en la Figura 9 da cuenta de la variación de los caudales medios diarios [m³/s] para el mes de marzo se registró un caudal máximo de 380.01 m³/s, un caudal mínimo de 114.02 m³/s, un caudal promedio mensual de 168.3 m³/s y una anomalía de -6 % respecto a su promedio histórico para el mes de marzo.

Figura 14: Hidrograma estación Santa Rosa mes de marzo 2021.



Cuadro 14: Caudales estación Santa Rosa.

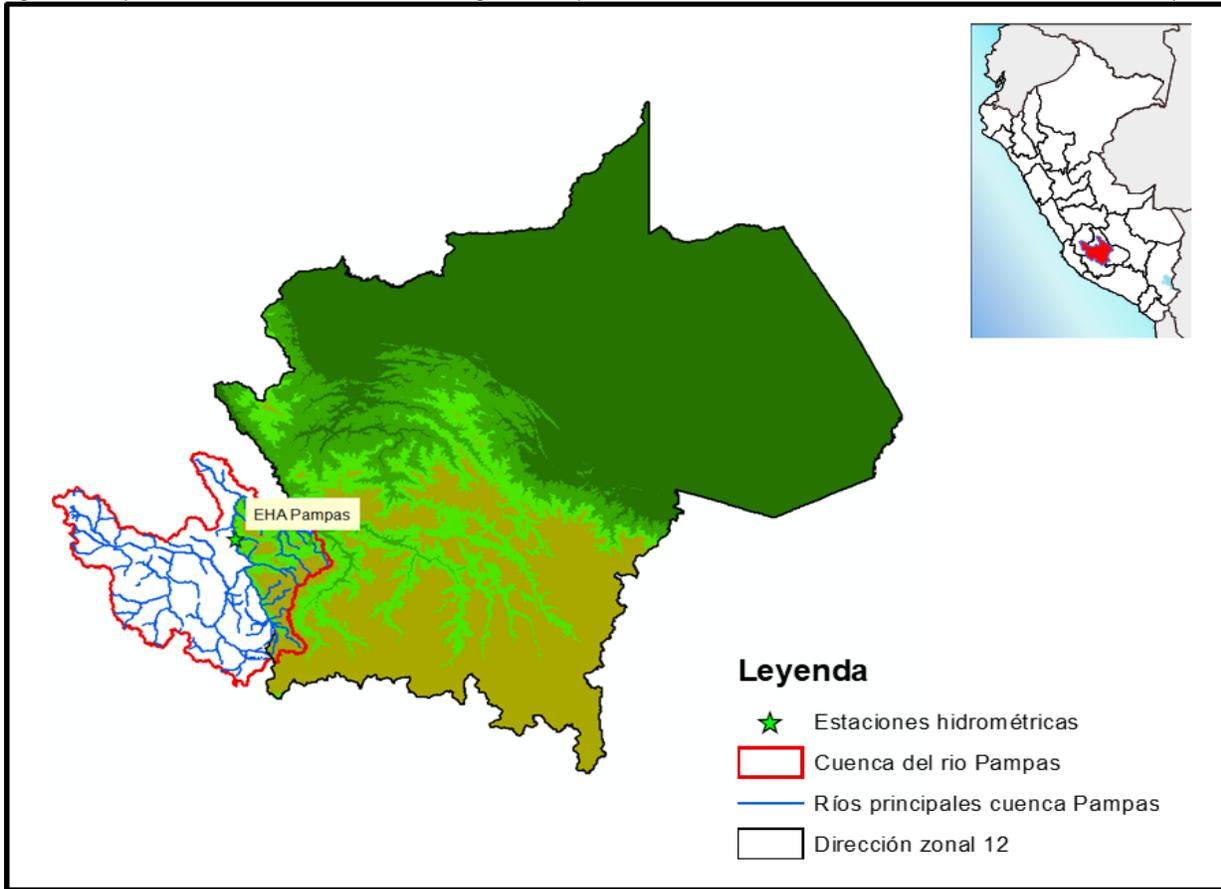
Estación	Caudales mes de marzo 2021 (m ³ /s)				
	Promedio mensual	Normal mensual	Anomalía (%)	Mínimo	Máximo
Santa Rosa	168.3	179.9	-6	114.02	380.01

3.4. Reporte hidrológico de la cuenca del río Pampas

El río Pampas nace en las lagunas de Choclococha y Orcococha en Huancavelica; cruza el departamento de Ayacucho de Oeste a Este, sirviendo de límite a las provincias de Cangallo y Vilcahuamán con las provincias de Sucre y Víctor Fajardo. La cuenca del río Pampas tiene una extensión de 1'578 081,352 has.

Para el análisis del comportamiento hidrológico en el mes de marzo en la cuenca del río Pampas se tomó en cuenta la estación hidrométrica de Marcelino Serna Pampas.

Figura 15: Mapa de ubicación de las estaciones hidrológicas correspondientes a la dirección zonal 12 SENAMHI en la cuenca del río Pampas.



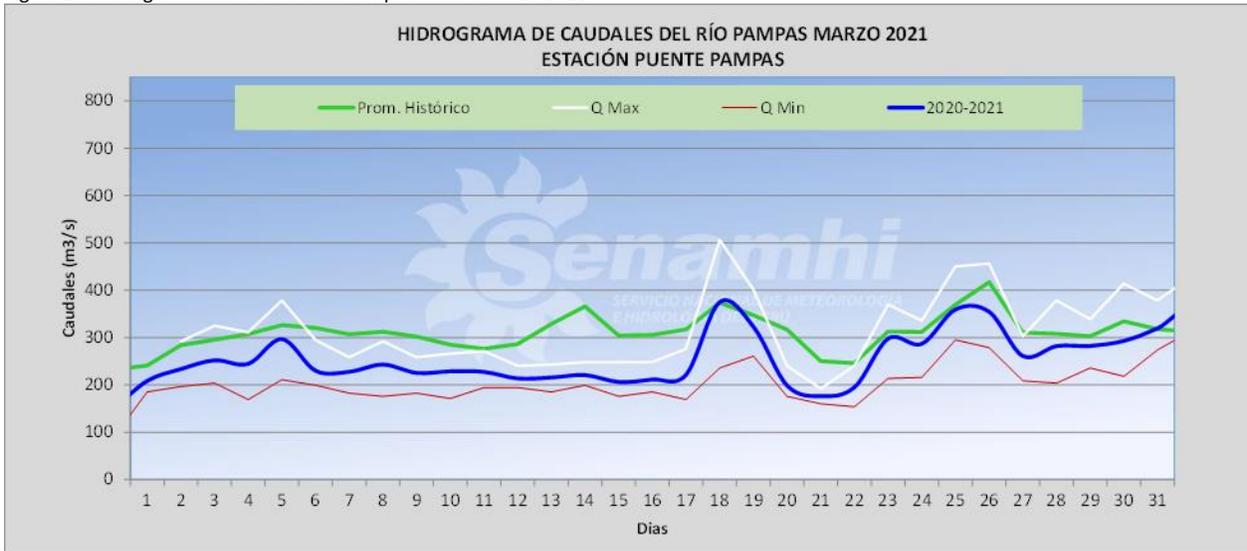
Cuadro 15: Ubicación de las estaciones hidrométricas en la cuenca del río Pampas.

Estación	Departamento	Provincia	Distrito	Longitud [°]	Latitud [°]	Altitud [msnm]
Marcelino Serna	Apurímac	Chincheros	Los Chankas	-13.434	-73.828	1985

3.4.1. Estación Marcelino Serna Pampas

El comportamiento del río Pampas registrado en la estación Marcelino Serna Pampas tal como indica en la Figura 11 da cuenta de la variación de los caudales medios diarios [m³/s] para el mes de marzo se registró un caudal máximo de 265.33 m³/s, un caudal mínimo de 138.64 m³/s, un caudal promedio mensual de 181.9 m³/s y una anomalía de -37 % respecto a su promedio histórico para el mes de marzo.

Figura 16: Hidrograma estación Puente Pampas mes de marzo 2021.



Cuadro 16: Caudales estación Marcelino Serna Pampas.

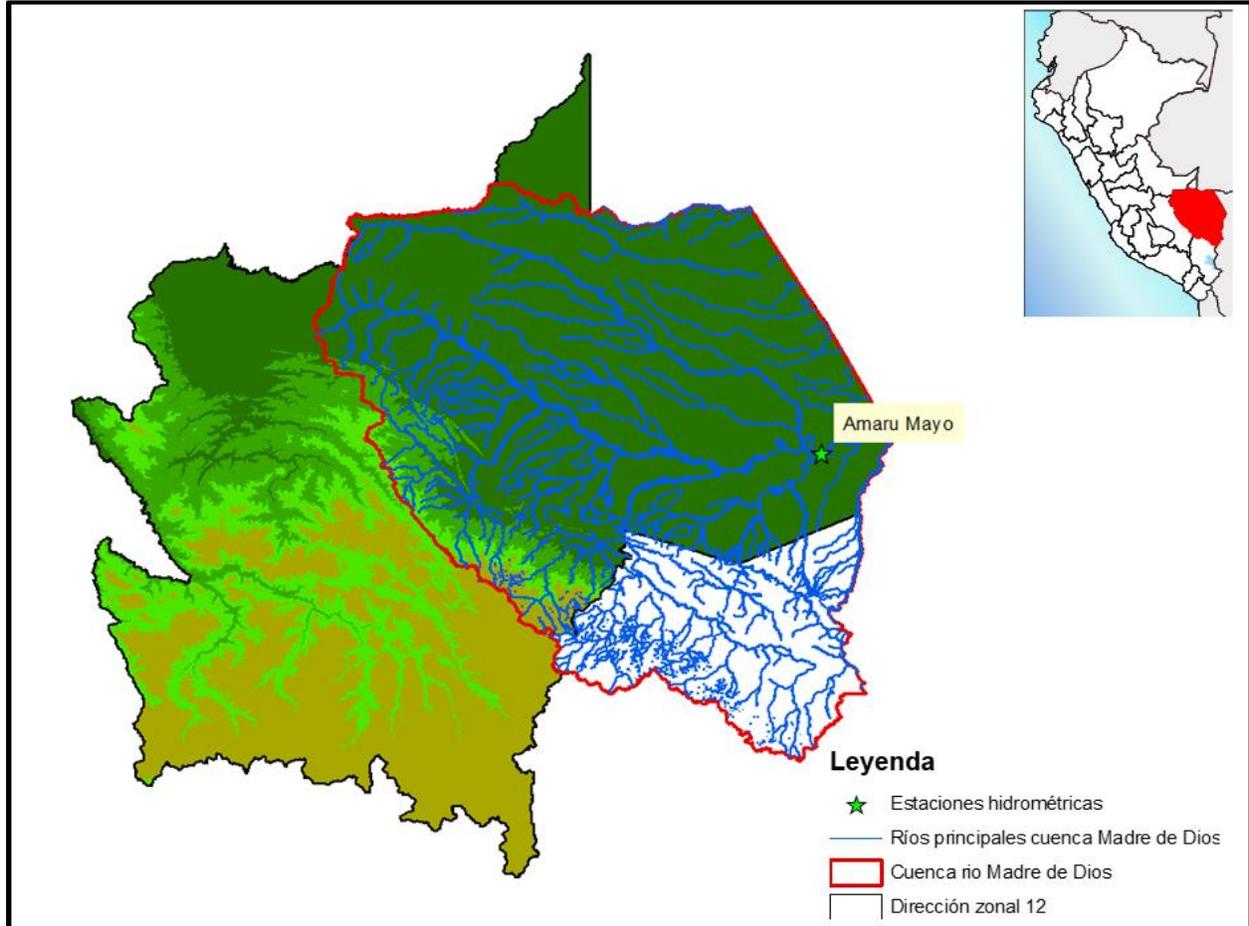
Estación	Caudales mes de marzo 2021 (m ³ /s)				
	Promedio mensual	Normal mensual	Anomalía (%)	Mínimo	Máximo
Pampas	181.9	288.9	-37	138.64	265.33

3.5. Reporte hidrológico de la cuenca del río Madre de Dios

La cuenca del río Madre de Dios geográficamente se ubica entre los 69° 15' y 72° 10' de longitud oeste, y entre los 11° 19' y 14° 40' de latitud sur; se encuentra en la región Madre de Dios es un afluente del río Madeira (Brasil), y pertenece a la cuenca del río Amazonas, tiene una variación altimétrica desde aproximadamente 171 msnm hasta los 5980 msnm en el límite de la cuenca con la cuenca del Lago Titicaca, el área de la cuenca es de 56 552.69 Km².

Para el análisis del comportamiento hidrológico en el mes de marzo en la cuenca del río Madre de Dios se tomó en cuenta la estación hidrométrica de Amaru Mayo.

Figura 17: Mapa de ubicación de las estaciones hidrológicas correspondientes a la dirección zonal 12 SENAMHI en la cuenca del Rio Madre de Dios.



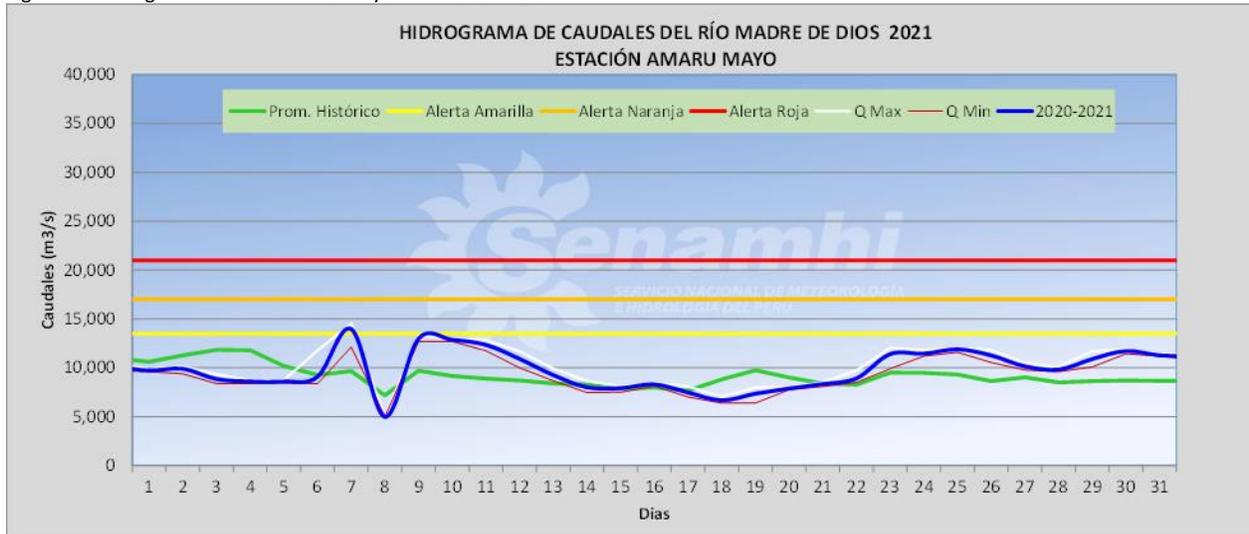
Cuadro 17: Ubicación de las estaciones hidrométricas correspondientes a la dirección zonal 12 SENAMHI.

Estación	Departamento	Provincia	Distrito	Longitud [°]	Latitud [°]	Altitud [msnm]
Amaru Mayo	Madre de Dios	Tambopata	Tambopata	-12.36	-69.731	183

3.5.1 Estación Amaru Mayo

El comportamiento del río Madre de Dios registrado en la estación Amaru Mayo tal como indica en la Figura 13 da cuenta de la variación de los caudales medios diarios [m³/s] para el mes de marzo se registró un caudal máximo de 14526.33 m³/s, un caudal mínimo de 6384.67 m³/s, un caudal promedio mensual de 10055.6 m³/s y una anomalía de +22 % respecto a su promedio histórico para el mes de marzo.

Figura 18: Hidrograma estación Amaru Mayo mes marzo 2021.



Cuadro 18: Caudales estación Amaru Mayo.

Estación	Caudales mes de marzo 2021 (m ³ /s)				
	Promedio mensual	Normal mensual	Anomalía (%)	Mínimo	Máximo
Amaru Mayo	10055.6	8215.3	22	6384.67	14526.33

IV. MONITOREO DE RADIACIÓN UV-B

4.1. Monitoreo de la radiación solar UV-B en la ciudad del Cusco

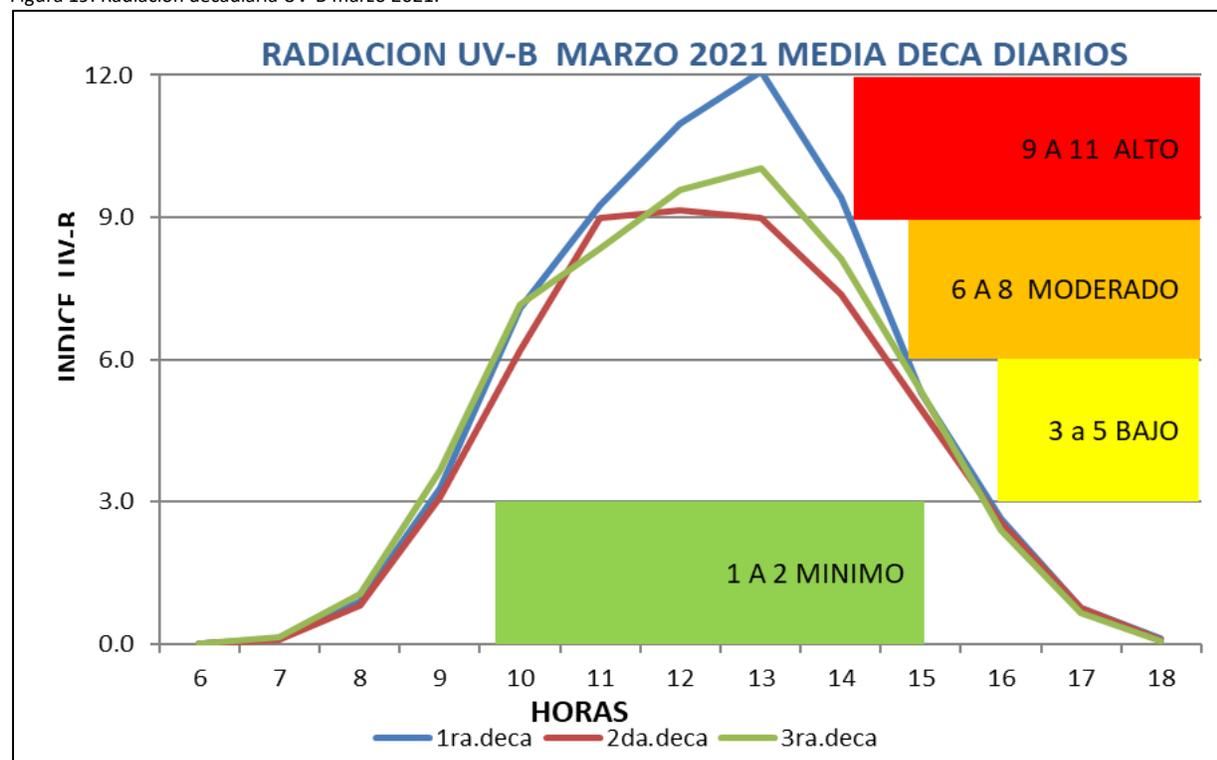
El monitoreo de la radiación solar UV-B se realiza en la siguiente estación en la ciudad de Cusco.

Cuadro 19: Ubicación de la estación de radiación solar UV-B en la ciudad del Cusco.

Estación	Departamento	Provincia	Distrito	Long.	Latitud	Altitud
Cusco UV-B	Cusco	Cusco	Cusco	-71,950726	-13,527769	3329

Durante el mes de marzo del 2021, el índice de la radiación solar UV-B osciló entre 7.2 y 14.9 con un promedio mensual de 11.4, siendo este valor menor con respecto a su media normal; estos valores medios están considerados como alto.

Figura 19: Radiación decadiaria UV-B marzo 2021.

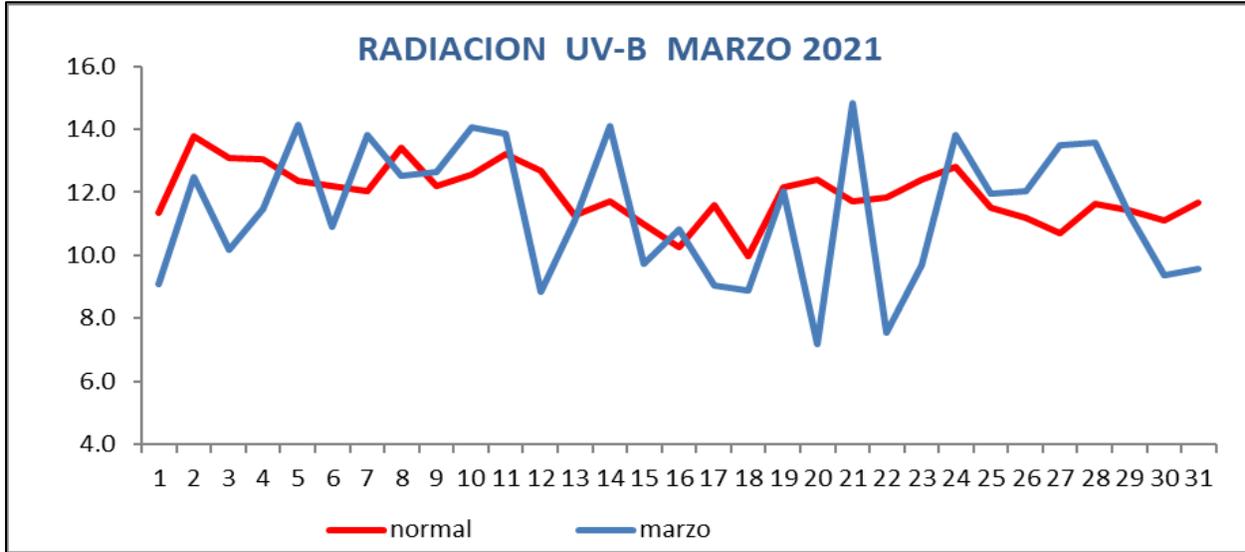


El mes de marzo en la ciudad del Cusco la radiación UV-B tuvo un comportamiento anómalo, aunque sus índices estuvieron por encima de la media normal en gran parte del mes, a excepción de algunos días donde la radiación UV –B no superó a la media normal, esto significa que de los 31 días del mes solo el 45.2% de días, la radiación estuvo por encima de su media normal.

El índice de radiación UV-B máxima fue menor al del mes anterior, la tendencia es a bajar, los índices más altos estuvieron igual o mayor que su normal, esto fue un indicador para que la incidencia de brillo

solar sea dañina para la piel, así se espera para el mes siguiente una tendencia a seguir igual o mayor en sus niveles entre las 10.00 am y las 14.00 pm.

Figura 20: Radiación diaria UV-B marzo 2021.



Cuadro 20: Normales mensuales UV-B.

UV-B	NORMALES	MARZO 2021	Anomalía
MAX	15.0	14.9	-0.1
MIN	6.3	7.2	0.9
MED	11.9	11.4	-0.5

Analizando el cuadro adjunto se aprecia que solo la Mínima supero la media normal y la máxima y media tuvieron una anomalía negativa.

En días de cielo despejado, los índices más altos oscilaron entre 9.1 a 14.9, entre las 11 y 14 horas, correspondiendo al índice alto a extremo, para las personas expuestas a la radiación solar, por lo que debe tenerse en consideración que pasado el tiempo límite de exposición, las personas sufrirán daños a la piel y vista.

El día con mayor índice de radiación en el mes de marzo fue el día 21, con 14.9 UV-B, considerando este dato como extremo.

Cuadro 21: Tiempo máximo de exposición directa a la radiación solar sin protección.

INDICE UV-B	9			11+		
	Blanca	Trigueña	Oscura	Blanca	Trigueña	Oscura
TIEMPO DE EXPOSICION	15-20 min.	25-30 min.	35-40 min.	10-15 min.	20-25 min.	30-35 min.

Cuadro 22: Categoría de exposición RUV – SENAMHI

1 a 2 MINIMO	3 a 5 BAJO	6 a 8 MODERADO	9 a 11 ALTO	12 a 14 MUY ALTO	>14 EXTREMO
-------------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------

¿Qué es el Índice de Radiación Solar UV-B?

Es un parámetro que se utiliza como un indicador a las exposiciones de la radiación ultravioleta-UV. Está relacionado con los conocidos efectos eritemáticos de la radiación solar UV, sobre la piel humana.

Medidas de protección:

- Evite desarrollar actividades al aire libre entre las 10 y 15 horas
- Protéjase con ropa delgada de manga larga
- Busque y prefiera la sombra
- Utilice bloqueador solar de SPF mayor a 15
- Se deben utilizar anteojos oscuros ya que los ojos también sufren ante exposición prolongada al sol.

Recomendaciones:

- Se recomienda a la ciudadanía mandar a los estudiantes con gorra y protector solar.
- Usar generalmente ropa ligera y de preferencia de colores claros o de color blanco, para evitar la irradiación.

V. CONOCIENDO NUESTRA DIRECCIÓN ZONAL



Estación meteorológica ordinaria CO. Acomayo

Ubicación

Departamento : Cusco

Provincia : Acomayo

Distrito : Acomayo

Figura 21. Observaciones meteorológicas en la estación C.O Acomayo



La estación C.O Acomayo está ubicada al nor-este de la ciudad del Cusco, a una altitud de 3160 m.s.n.m., presenta un clima templado semiseco, empezó a operar desde el año 1964, brindando información de manera ininterrumpida, contando así con una data histórica de 57 años.

La observadora encargada del registro de información es la señora Erika Aguilar Delgado, quien labora desde el año 2020 y realiza sus funciones de manera responsable y dedicada.

En la estación C.O Acomayo, es una importante región productora de maíz, frutales y riqueza de restos arqueológicos como Yaqrapucara, por lo cual es motivo de constante monitoreo climatológico, para la toma de decisiones y adecuada gestión del riesgo climático.

“El trabajo que tengo es divertido y hay que cumplir con mucha responsabilidad en los tres horarios 7 de la mañana 13 horas y 19 horas, estos datos los reporto inmediatamente vía telefónica y aplicativo. A pesar del aislamiento siempre estuve realizando las mediciones.”

Erika Aguilar Delgado