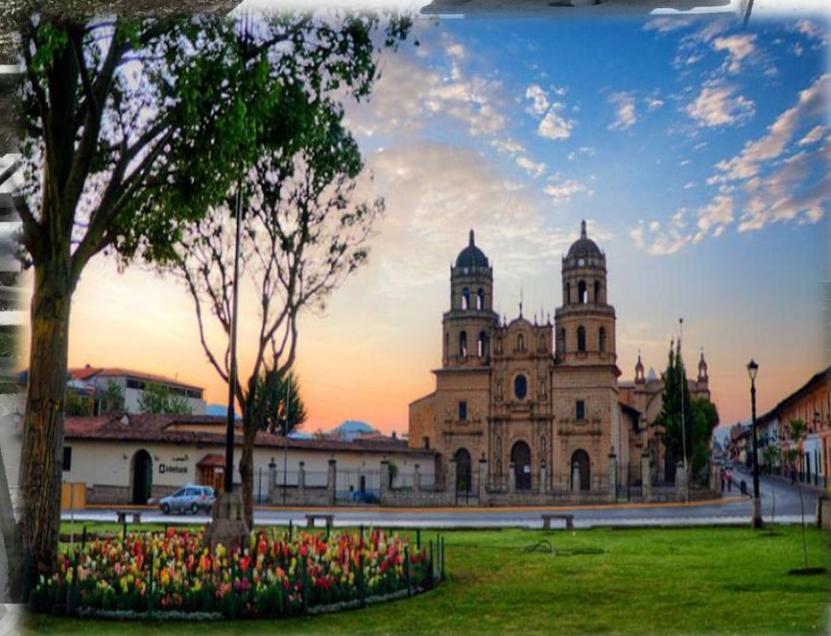




**BOLETÍN
HIDROMETEOROLÓGICO
DE LA DIRECCIÓN ZONAL 3
CAJAMARCA SUR - LA LIBERTAD**



**BOLETÍN N° 09
SEPTIEMBRE 2020**

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	3
I. COMPONENTE METEOROLÓGICA	4
1.1 Área de estudio y estaciones meteorológicas	4
1.2 Análisis de las condiciones sinópticas	5
1.3 Análisis de la temperatura	8
1.3.1 Temperatura máxima	8
1.3.2 Anomalías de la temperatura máxima	11
1.3.3 Temperatura mínima	11
1.3.4 Anomalías de la temperatura mínima	14
1.3.5 Caracterización de la temperatura máxima	15
1.3.6 Caracterización de la temperatura mínima	16
1.4 Análisis de la precipitación	17
1.4.1 Precipitación acumulada	17
1.4.2 Anomalías de la precipitación	18
1.5 Avisos emitidos	19
II. COMPONENTE HIDROLÓGICA	20
2.1 Área de estudio y estaciones hidrológicas	20
2.2 Análisis de cuencas	22
2.2.1 Cuenca Jequetepeque	22
2.2.2 Cuenca Chicama	24
2.2.3 Cuenca Crisnejas	27
2.2.4 Cuenca Alto Maraón IV	31
2.3 Anomalías de caudales	33

PRESENTACIÓN

El presente Boletín de la Dirección Zonal 3, es un documento técnico, cuya finalidad es proporcionar información sobre el comportamiento meteorológico e hidrológico en las regiones de Cajamarca (parte Sur) y La Libertad, durante el mes de septiembre del año 2020.

En el sur de Cajamarca, durante el mes de septiembre, se tuvieron amaneceres con escasa nubosidad, lo que favoreció temperaturas mínimas o nocturnas ligeramente por debajo de lo normal durante algunos días; sin embargo, por las tardes también se tuvo presencia de cobertura nubosa (nublado parcial a cubierto) acompañada de precipitaciones, lo cual causó que las temperaturas máximas no incrementen bruscamente, pero sí las temperaturas mínimas del día siguiente, ya que en algunas ocasiones, la nubosidad permaneció durante la madrugada. Las precipitaciones se mantuvieron dentro de lo normal durante gran parte del mes en la mayoría de estaciones, a excepción de Quilcate y Chugur (13.1mm, el 29 de septiembre; y 26.6mm, el 27 de septiembre, respectivamente), donde fueron caracterizadas como “moderada” y “fuerte”.

En la costa de la región de La Libertad, fueron bastante frecuentes los amaneceres con cielos cubiertos y presencia de nieblas / neblinas, con tendencia a menor cobertura nubosa hacia el mediodía. Durante la primera quincena del mes, se presentaron días con temperaturas mínimas por debajo de lo normal, sin embargo, hacia la segunda quincena se tuvo una tendencia ascendente de los valores, los cuales estuvieron alrededor de los 15°C. Las temperaturas máximas se encontraron dentro de lo normal, con poca variación, aunque a inicios del mes se presentaron los dos días más fríos del invierno (temperaturas máximas más bajas del año); además, hacia fines del mes, se presentaron lluvias ligeras, ocasionada por trasvase. Por otro lado, en la sierra, no se observaron eventos extraordinarios, las precipitaciones se situaron más hacia los últimos ocho días del mes, siendo en su mayoría de ligera y moderada intensidad y las temperaturas máximas mostraron valores dentro de lo normal (anomalías de + / - 0.5°C), con anomalías positivas en las estaciones de Salpo y Huamachuco, y anomalías negativas en Callancas y Cachicadán; estas últimas dos localidades mostraron lluvias por encima de lo normal. En cuanto a las temperaturas mínimas, la estación Salpo presentó la anomalía negativa más baja (-1.9°C), seguida de Huamachuco (-0.8°C).

Para el inicio del año hidrológico 2020-2021, los caudales diarios promedios de los ríos monitoreados presentaron en su mayoría un comportamiento hidrológicamente estable, manteniéndose por debajo de su comportamiento histórico, tanto en la vertiente del Pacífico como del Atlántico. Para el siguiente mes, se prevé que continúe dicha tendencia en los caudales de las diferentes cuencas dentro de nuestro ámbito jurisdiccional.

Cajamarca, septiembre de 2020

I. COMPONENTE METEOROLÓGICA

1.1 Área de estudio y estaciones meteorológicas

El área de estudio comprende las regiones de Cajamarca (parte sur) y La Libertad, donde se tiene instalada una red de estaciones meteorológicas tal como se visualiza en la figura N°1 y se detalla en la Tabla N°1.

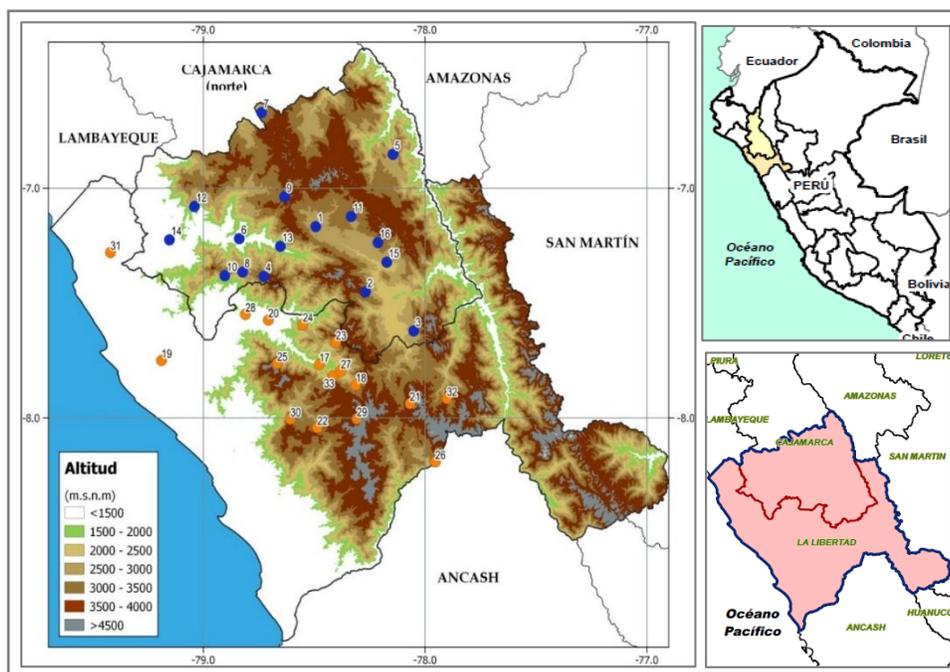


Figura N° 1. Área de estudio

Tabla N° 1: Estaciones meteorológicas de Cajamarca (parte sur) y La Libertad

Nro.	ESTACION	Lat.	Lon.	Altitud	Nro.	ESTACIÓN	Lat.	Lon.	Altitud
1	A. WEBERBAUER	-7.17	-78.49	2673	17	CALLANCAS	-7.77	-78.48	1501
2	CACHACHI	-7.45	-78.27	3203	18	CAPACHIQUE	-7.86	-78.31	2904
3	CAJABAMBA	-7.62	-78.05	2625	19	CASA GRANDE	-7.75	-79.19	145
4	CASCABAMBA	-7.38	-78.73	3390	20	EL TAMBO	-7.57	-78.71	700
5	CELENDIN	-6.85	-78.14	2602	21	HUANGACOCCHA	-7.94	-78.07	3763
6	CHILETE	-7.22	-78.84	848	22	JULCAN	-8.04	-78.49	3385
7	CHUGUR	-6.67	-78.74	2757	23	LA FORTUNA	-7.67	-78.40	3290
8	CONTUMAZA	-7.37	-78.82	2542	24	LUCMA	-7.59	-78.55	2219
9	GRANJA PORCON	-7.04	-78.63	3149	25	MARMOT	-7.76	-78.67	2925
10	GUZMANGO	-7.38	-78.90	2464	26	MOLLEPATA	-8.19	-77.95	2708
11	LA ENCAÑADA	-7.12	-78.33	2980	27	PUENTE COINA	-7.80	-78.38	1812
12	LIVES	-7.08	-79.04	1931	28	PUENTE PALMIRA	-7.55	-78.81	647
13	MAGDALENA	-7.25	-78.65	1307	29	QUIRUVILCA	-8.00	-78.31	4047
14	MONTE GRANDE	-7.22	-79.15	431	30	SALPO	-8.01	-78.61	3418
15	SAN MARCOS	-7.32	-78.17	2287	31	TALLA	-7.28	-79.42	117
16	SONDOR-MATARA	-7.24	-78.21	2908	32	TICAPAMPA	-7.92	-77.90	2819
					33	USQUIL	-7.82	-78.41	3123

1.2 Análisis de las condiciones sinópticas

En la Figura N° 2 se muestra el viento promedio, en metros por segundo, en niveles altos, para toda la región sudamericana. Sobre el territorio peruano y hacia el extremo norte, se tuvo ingreso de vientos de componente noreste que, aunque fueron débiles en promedio, estuvieron acompañados de divergencia, por lo que favorecieron el desarrollo vertical de nubes con potencial para precipitar.

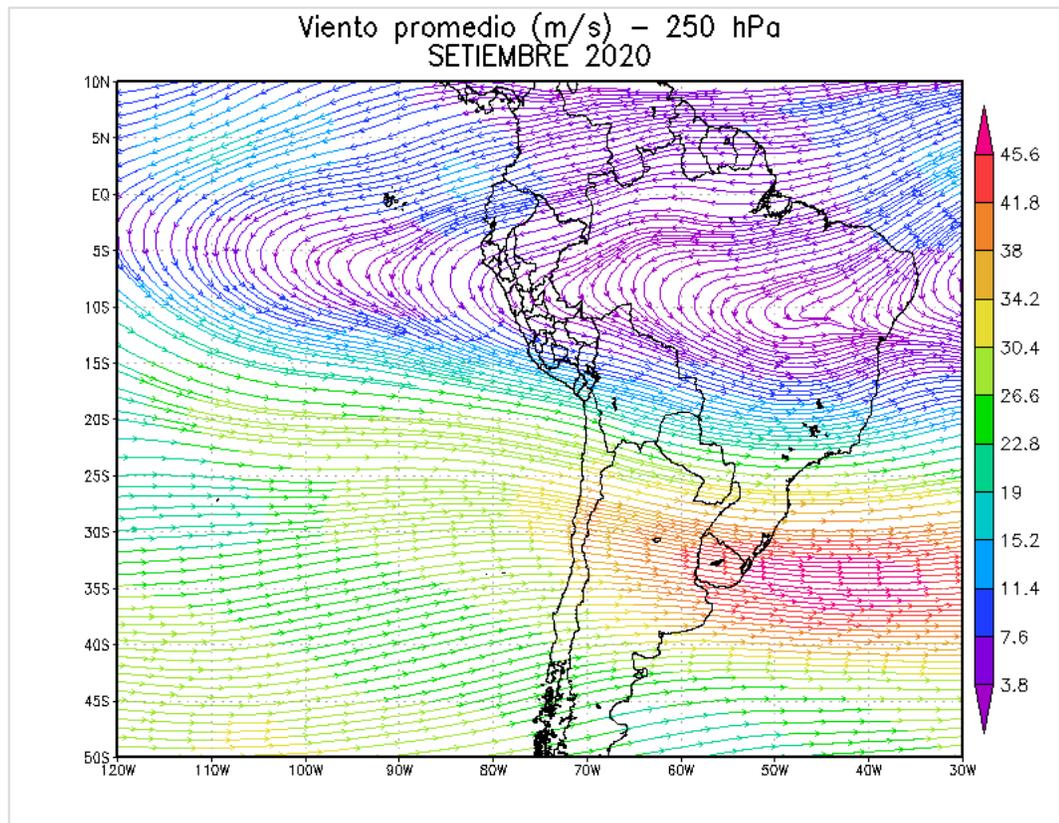


Figura N° 2: Viento (m/s) en el nivel de 250 hPa, promedio del mes de septiembre.

En la Figura N° 3 se muestra la distribución de la relación de mezcla sobre el territorio peruano y en la Figura N°4, la humedad relativa. La primera, muestra un alto contenido de humedad en la sierra norte comparado con el mes de agosto, cuando se tuvieron valores próximos a 3g/kg, así como un máximo superior a 4.5 g/kg en la sierra occidental y sierra sur oriental de La Libertad. Esta condición fue uno de los ingredientes que favorecieron las precipitaciones durante el mes, principalmente, en la segunda quincena. De forma similar, la segunda figura muestra mayor saturación en la sierra oriental de ambos departamentos, con valores superiores a 80%.

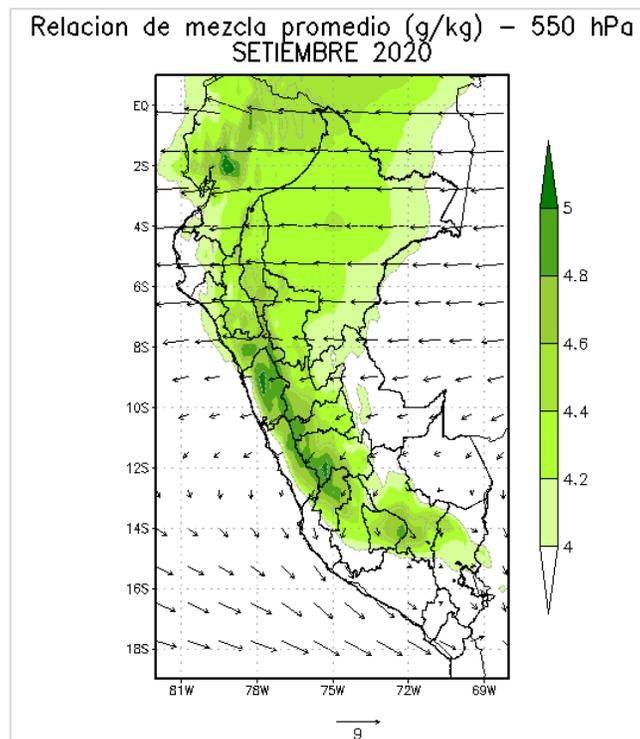


Figura N° 3: Relación de mezcla (g/kg) en el nivel de 550hPa, promedio del mes de septiembre.

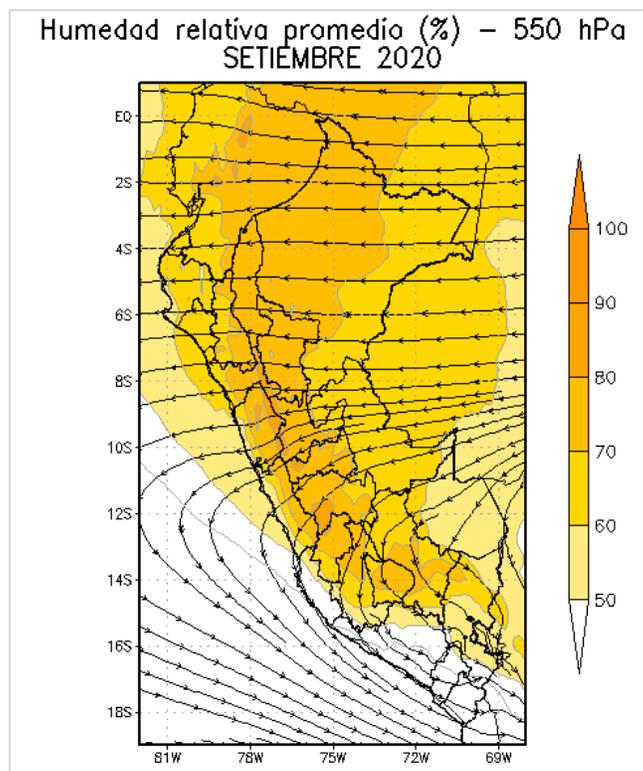


Figura N° 4: Humedad relativa (%) en el nivel de 550hPa, promedio del mes de septiembre.

Durante el mes de septiembre, en la costa de La Libertad se tuvo, en promedio, temperaturas mínimas del aire, ligeramente por debajo de su normal (anomalía de -0.9°C en estación Trujillo). Estas registraron sus valores más bajos en la primera quincena del mes, mientras que en la segunda quincena se tuvieron valores dentro de lo normal. Por otro lado, las temperaturas máximas, en promedio, estuvieron dentro de lo normal, con valores entre 20 y 21°C . Las características mencionadas se ven reflejadas en el alejamiento de la isolínea de temperaturas potencial equivalente (TPE) de 314K , la cual, en promedio, estuvo frente a La Libertad durante todo el mes de agosto. Para este mes, por el contrario, frente a La Libertad se observa la isolínea de TPE de 320K , tal como se muestra en la Figura N°5.

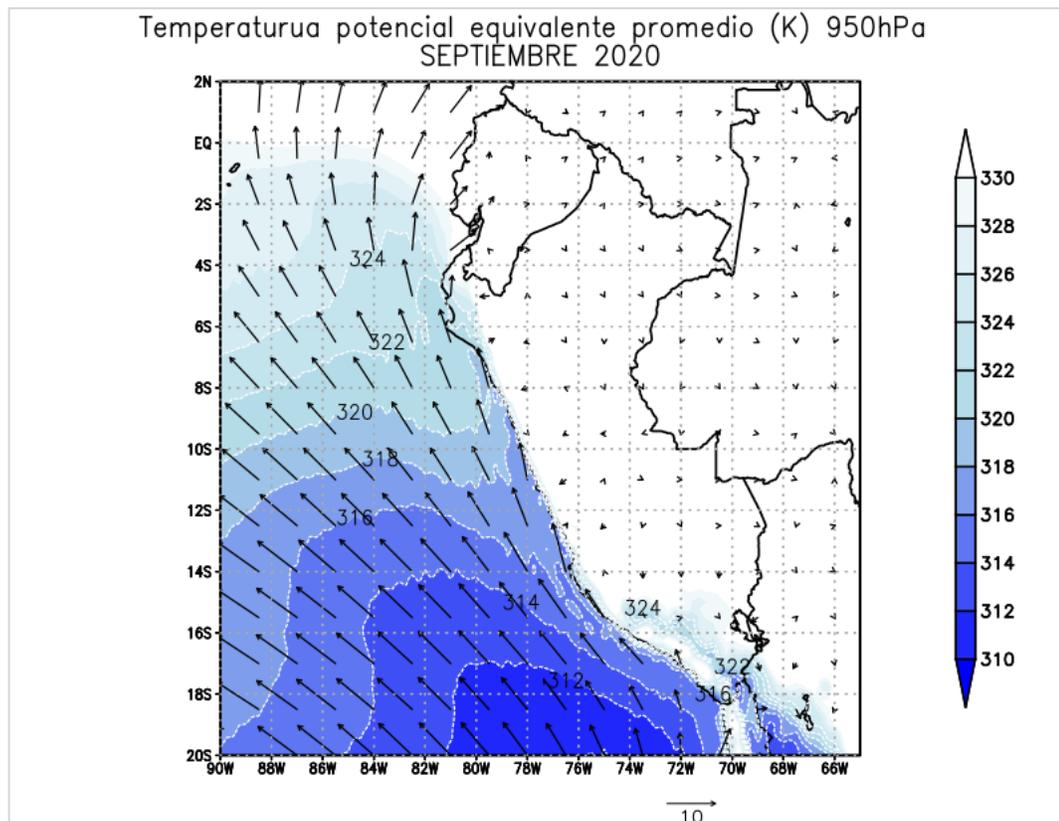


Figura N° 5: Temperatura potencial equivalente en el nivel de 950 hPa, promedio del mes de septiembre.

Además, es importante mencionar que, a diferencia del mes anterior, en el mes de septiembre se tuvo menor frecuencia de incrementos significativos de la velocidad de vientos provenientes del sur, esto nos hace pensar que la temperatura superficial del mar ha tenido que jugar un papel importante para que aún hayan persistido temperaturas mínimas por debajo de lo normal en el presente mes; sin embargo, la transición de invierno a verano también es un factor clave para el cambio de las temperaturas en la región La Libertad.

En la Figura N°6 se observa que, efectivamente, durante el mes de septiembre se han presentado anomalías de temperatura superficial del mar (ATSM) negativas, principalmente frente a la costa norte, involucrando a la región La Libertad, logrando alcanzar valores promedios menores a -1.5°C (8°S – 80°W). Las ATSM negativas han apoyado a que se sigan presentando amaneceres con cielos cubiertos por las mañanas, acompañados de nieblas y neblinas en las zonas más cercanas del mar, principalmente en las provincias de Ascope, Trujillo y Virú.

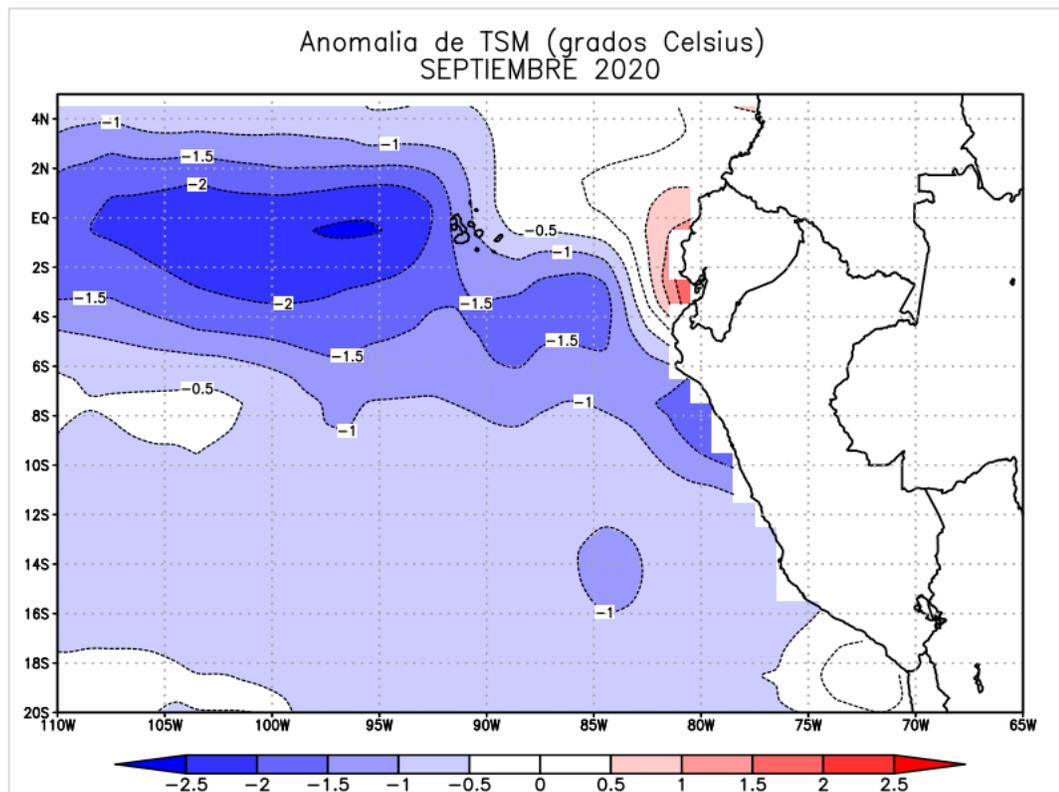


Figura N° 6: Anomalia de la Temperatura superficial del mar, promedio del mes de septiembre.

1.3 Análisis de la temperatura

1.3.1 Temperatura máxima

En el sur de Cajamarca, la temperatura máxima tuvo un comportamiento oscilante, principalmente en el sector oriental, donde se tuvieron dos días con picos máximos (17 y 21 de septiembre). En el sector occidental se tuvo menor variabilidad diaria, notándose solo un día con valores altos de forma generalizada (20 de septiembre). Estas diferencias en comportamiento entre ambos sectores, fue debido a que, la formación de cobertura nubosa (cielo nublado a cubierto) comenzó en el sector oriental, donde también se tuvo la mayor ocurrencia de precipitación. La temperatura máxima más alta en el sector oriental se dio en la estación San Marcos (29°C); y en el sector occidental, en la estación Magdalena (31.6°C).

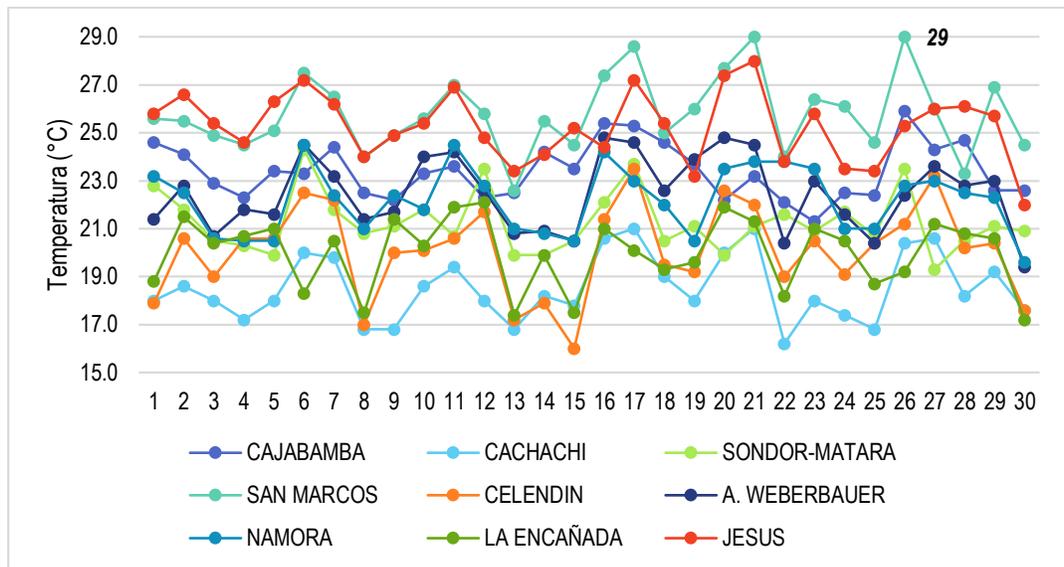


Figura N° 7: Comportamiento de la temperatura máxima en el sector oriental - Cajamarca sur

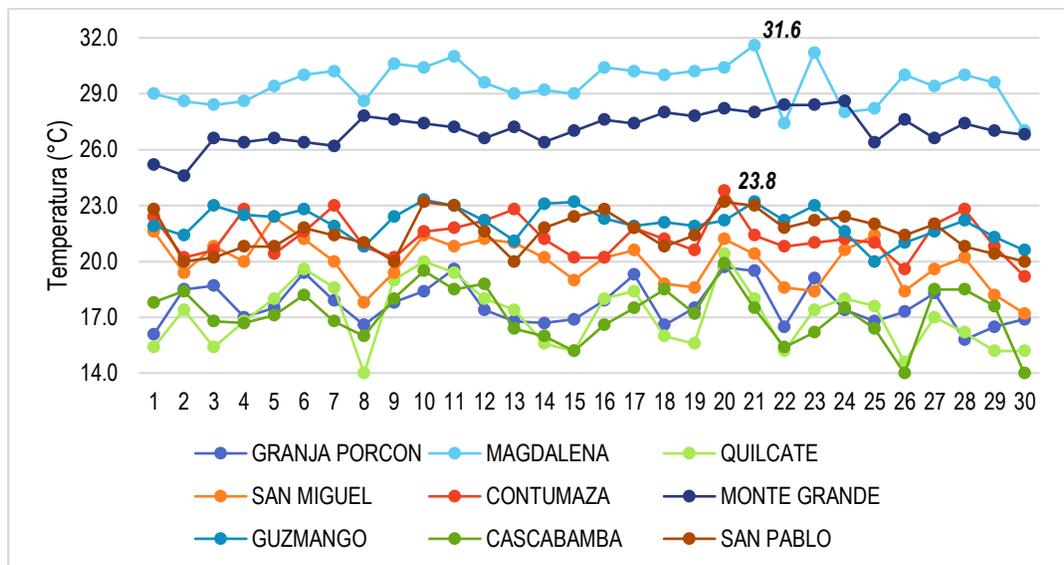


Figura N° 8: Comportamiento de la temperatura máxima en el sector occidental - Cajamarca sur

En la costa de La Libertad, se observó que en los dos primeros días del mes se tuvieron temperaturas máximas bajas, las cuales fueron los menores valores registrado en el año, ocasionados por el ingreso de vientos fríos del sur, así como la persistencia de cielos cubiertos durante todo el día y anomalías negativas de temperatura superficial del mar. Los días posteriores se observan temperaturas con valores dentro de lo normal, pero mostrando un comportamiento ligeramente ascendente hacia el fin de mes, tal como se muestra en la Figura N° 9.

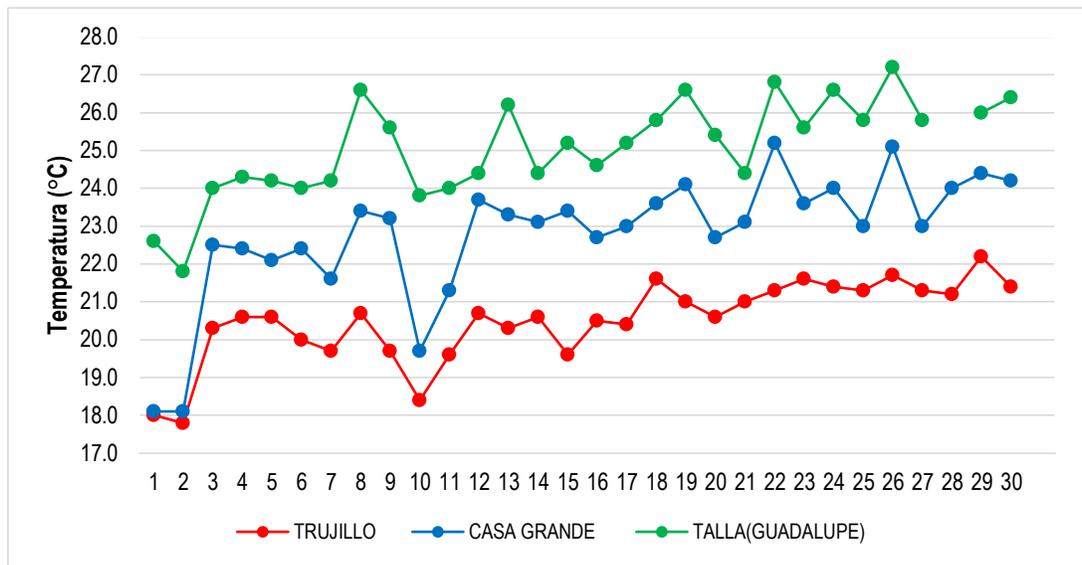


Figura N° 9: Comportamiento de la temperatura máxima en la costa de La Libertad

Por otro lado, en la sierra de La Libertad, se tuvo un comportamiento muy oscilante durante todo el mes. Es decir, hubieron cortos periodos en los que predominaron cielos con escasa cobertura nubosa, y otros en los que se tuvieron cielos cubiertos desde el mediodía. Sin embargo, de manera general, se ve menores valores hacia los últimos días del mes, tal como se muestra en la Figura N°10. Precisamente en esos días ocurrieron las precipitaciones, sin llegar a ser extraordinarias.

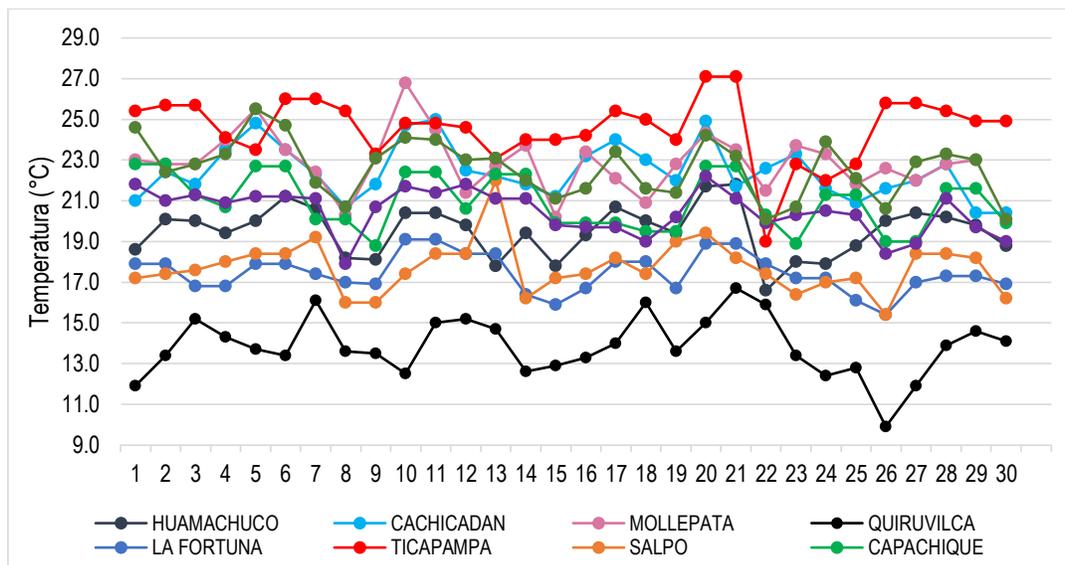


Figura N° 10: Comportamiento de la temperatura máxima en la sierra de La Libertad

1.3.2 Anomalías de la temperatura máxima

La Figura N°11 muestra las anomalías de las temperaturas máximas, para las estaciones de la Dirección Zonal 3 que cuentan con normales climáticas para el mes de septiembre. En el sur de Cajamarca, todas las estaciones presentaron anomalías dentro de lo normal (entre -1°C y $+1^{\circ}\text{C}$), a excepción de Jesús, que presentó una anomalía de $+2.1^{\circ}\text{C}$ (registró temperaturas diarias entre 25°C y 26°C , en promedio), indicando una temperatura máxima más “cálida” de lo normal”.

Por otro lado, en la costa de La Libertad, se presentaron anomalías negativas (-0.1°C), pero al ser un valor poco significativo se puede decir que las temperaturas máximas estuvieron dentro de lo normal. En la sierra de La Libertad, las estaciones Salpo y Huamachuco registraron anomalías positivas, mientras que Callancas y Cachicadán, pero al presentar valores bajos, se puede decir que se tuvieron temperaturas máximas dentro de lo normal.

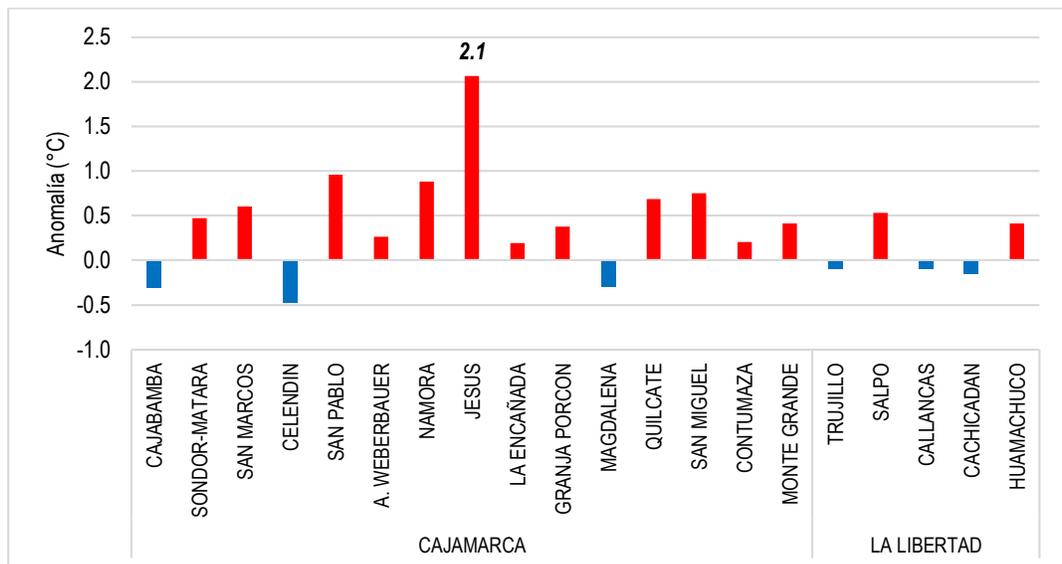


Figura N° 11: Anomalías de temperatura máxima

1.3.3 Temperatura mínima

En el sur de Cajamarca, la temperatura mínima presentó un comportamiento oscilante a lo largo del mes de septiembre, tanto en el sector oriental como occidental debido a la variabilidad en la cobertura nubosa a primeras horas de la mañana, ya que, a pesar que se tuvieron mañanas despejadas, por la tarde ocurrían precipitaciones y la humedad persistía durante la madrugada a primeras horas de la mañana del día siguiente, causando el incremento brusco de la temperatura (ver Figuras N°12 y N°13). En el sector oriental, la temperatura más baja del mes fue de 1.5°C , registrada en la estación La Encañada, el 27 de septiembre; mientras que, en el sector occidental, fue 0.7°C en Granja Porcón, el 17 de septiembre.

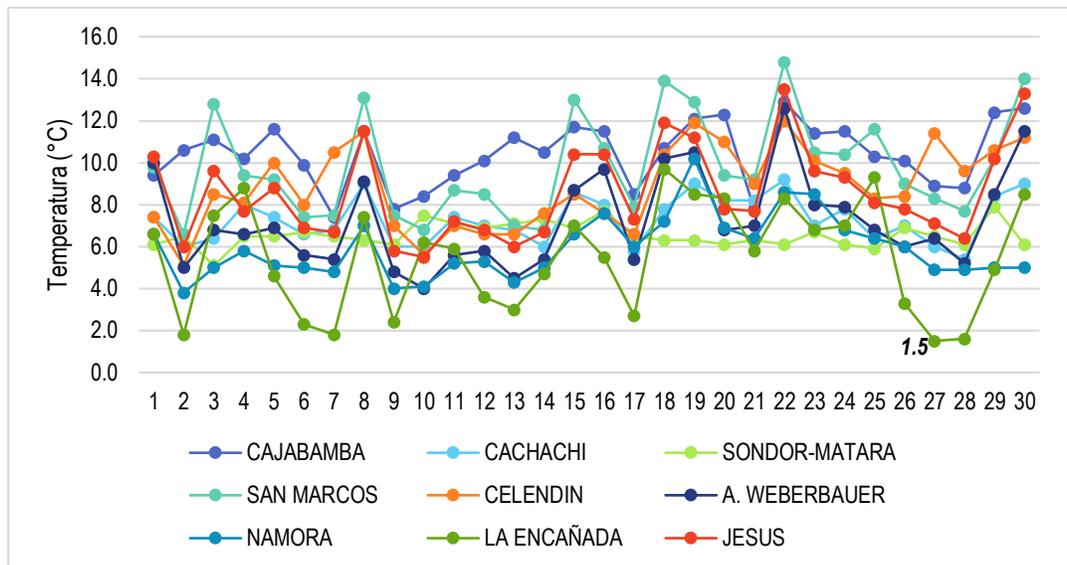


Figura N° 12: Comportamiento de la temperatura mínima en el sector oriental Cajamarca sur

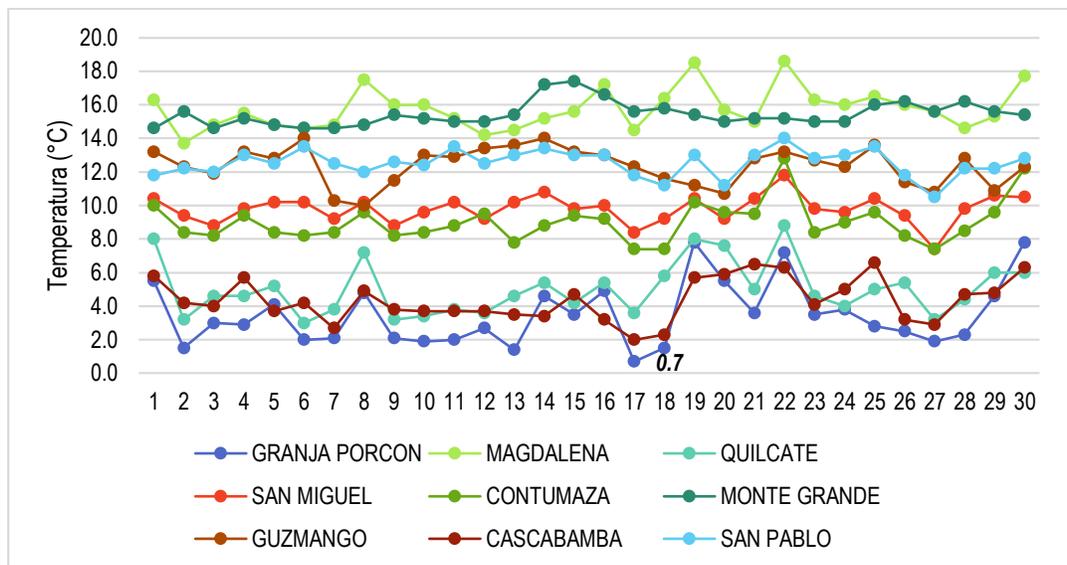


Figura N° 13: Comportamiento de la temperatura mínima en el sector occidental – Cajamarca sur

En la costa de La Libertad, durante la primera quincena del presente mes, aún se presentaron bajos valores. Sin embargo, tuvo un comportamiento ascendente y con menor variación hacia el final del mes. Los menores valores fueron registrados entre el 4 y 5, y entre el 10 y 12 de septiembre, tal como se muestra en la Figura N°14.

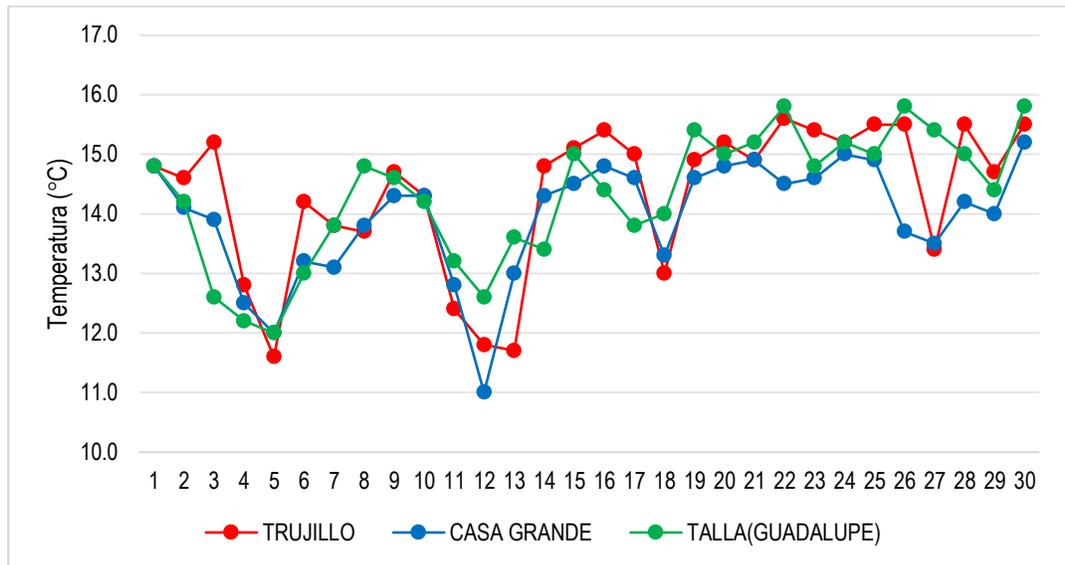


Figura N° 14: Comportamiento de la temperatura mínima en la costa de La Libertad

Por otro lado, en la sierra de La Libertad se observa que, de manera puntual, los días 17, 27 y 28 del mes de septiembre, se tuvieron descensos de las temperaturas nocturnas, tal como se muestran en la Figura N°15. En el caso del día 17, este ocurrió en pleno aviso de lluvias, pues hubo una masa de aire seco proveniente del oeste, dejando cielos despejados por la noche y ocasionando heladas a nivel del suelo. Particularmente, en el lado oriental, tomando en cuenta las estaciones Huamachuco y Ticapampa, en algunas ocasiones mostraron temperaturas mínimas muy por encima de lo normal, ocasionadas por la cobertura nubosa durante la noche, llegando a valores próximos a los 10°C. En el sector occidental, la variación de las temperaturas a lo largo del mes fue menor, teniéndose valores dentro de lo normal, a excepción de la estación Salpo, con una anomalía de -1.9°C.

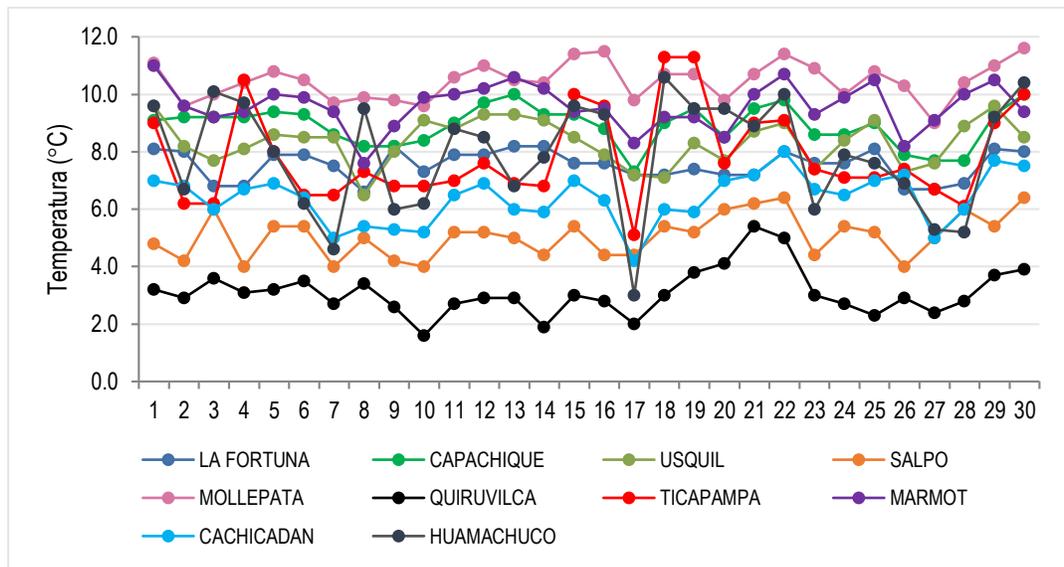


Figura N° 15: Comportamiento de la temperatura mínima en la sierra de La Libertad

1.3.4 Anomalías de la temperatura mínima

La Figura N°16 muestra las anomalías de temperatura mínima para las estaciones de la Dirección Zonal 3 que cuentan con normales climáticas. En el sur de Cajamarca, el 85% de las estaciones monitoreadas presentaron anomalías dentro de lo normal (entre -1°C y $+1^{\circ}\text{C}$), a excepción de Sondor-Matara y Namora, que presentaron anomalías ligeramente inferiores a -1°C , indicando que, en el mes de septiembre del presente año, se tuvo una temperatura mínima promedio más “fría” de lo normal. En La Libertad, sobre la costa se presentó anomalías negativas, tomando como referencia la estación de Trujillo, en donde la temperatura mínima promedio, fue menor en 0.9°C respecto a su normal. Por otro lado, en la sierra, se mostró anomalías negativas sobre las estaciones Salpo y Huamachuco, aunque fue más notorio sobre Salpo, mientras que las estaciones Cachicadán y Callancas presentaron valores dentro de lo normal, tal como se muestra en la Figura N°16.

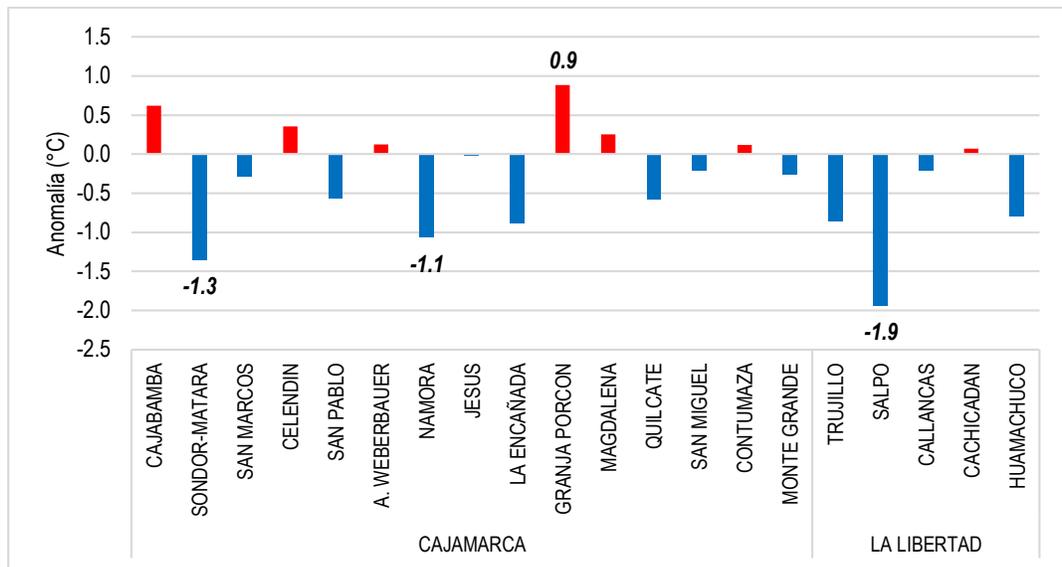


Figura N° 16: Anomalías de temperatura mínima

1.3.5 Caracterización de la temperatura máxima

La Figura N°17 muestra la caracterización de la temperatura máxima en porcentaje, para algunas estaciones del área de estudio. En el sur de Cajamarca predominaron los días normales, teniéndose solo “días cálidos” y “muy cálidos” de forma puntual, debido a la presencia de cobertura nubosa principalmente hacia el mediodía y por la tarde, durante gran parte del mes. Por otro lado, en La Libertad, las tres estaciones muestran mayor frecuencia de días normales, y sobresalen algunos días con temperaturas máximas por encima de lo normal (“días cálidos” y “muy cálidos”).

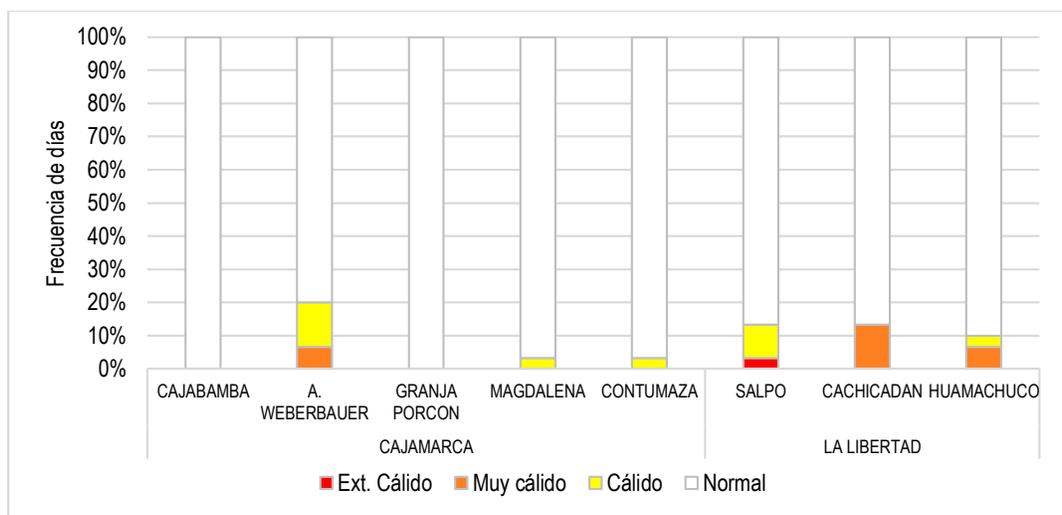


Figura N° 17: Caracterización de la temperatura máxima

1.3.6 Caracterización de la temperatura mínima

La Figura N°18 muestra la caracterización de la temperatura mínima en porcentaje para algunas estaciones del área de estudio. En el sur de Cajamarca predominaron las “noches normales” y “ligeramente frías”, sin embargo, en la estación Magdalena se registró una “noche fría” el día 13. Por otro lado, en La Libertad, la estación Salpo fue la que mostró más frecuencia de “noches ligeramente frías”. Asimismo, la estación Cachicadán mostró más frecuencia de “noches normales”, seguido de “noches ligeramente frías”, mientras que Huamachuco mostró más frecuencia de “noches normales”, y en menor porcentaje de “noches ligeramente frías”.

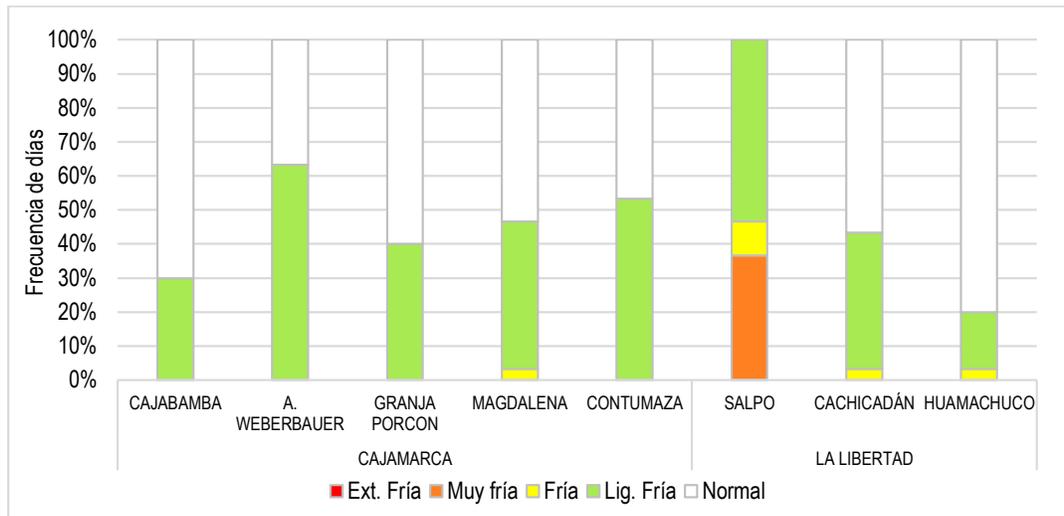


Figura N° 18: Caracterización de la temperatura mínima

1.4 Análisis de la precipitación

1.4.1 Precipitación acumulada

En la Tabla N° 2, se indica la precipitación acumulada mensual en milímetros (mm/mes) de estaciones convencionales y automáticas. En Cajamarca sur, el mayor acumulado se registró en Chugur, con 83.7mm, seguido por Quilcate, con 58.6mm; mientras que, en la región de La Libertad, ocurrió en la estación Quiruvilca, con 44.1mm, seguido por Huangacocha, con 40.7mm.

Tabla N° 2: Precipitación acumulada mensual en estaciones de la DZ3

CAJAMARCA		LA LIBERTAD	
ESTACIÓN	PP acumulada (mm/mes)	ESTACIÓN	PP acumulada (mm/mes)
CAJABAMBA	19.5	CHERREPE	0.0
CACHACHI	12.8	TALLA	0.0
SONDOR-MATARA	14.5	CASA GRANDE	0.0
SAN MARCOS	7.9	TRUJILLO	0.7
CELENDIN	41.5	LA FORTUNA	22.5
A. WEBERBAUER	10.6	CAPACHIQUE	9.2
NAMORA*	14.9	USQUIL	14.8
JESUS	12	PTE COINA	4.9
LA ENCAÑADA	19.3	CALLANCAS	9.82
GRANJA PORCON	25.3	SALPO	16.5
MAGDALENA	8.6	HUANGACOCOA	40.7
QUILCATE	58.6	CACHICADAN	36.8
SAN MIGUEL*	10.9	MOLLEPATA	13.2
LIVES	4.1	QUIRUVILCA	44.1
CHUGUR	83.7	MARMOT	6.8
SAN PABLO*	9.7	EL TAMBO	1.0
CONTUMAZA	4.2	PUENTE PALMIRA	0.8
MONTE GRANDE	0.8	LUCMA	3.0
GUZMANGO	0.0	HUAMACHUCO	30.7
CASCABAMBA	0.3	TICAPAMPA	17.5
		JULCÁN	19.6

Nota: Las estaciones en rojo presentaron los valores máximos acumulados para La Libertad y el sur de Cajamarca.

1.4.2 Anomalías de la precipitación

La Figura N°19 muestra las anomalías de precipitación en porcentaje de algunas de las estaciones del sur de Cajamarca y La Libertad. En el sur de Cajamarca, solo las estaciones Celendín y Magdalena, presentaron anomalías dentro de lo normal para el mes de septiembre (valores positivos cercanos a cero); mientras que, las demás estaciones resultaron con anomalías negativas pero superiores a 100%, a pesar de que los mayores acumulados se registraron durante los últimos cinco (05) días del mes y de forma continua. Además, en la región de La Libertad, en la costa, hacia el fin de mes se registró lluvias ligeras por trasvase (estación Trujillo), acumulando 0.7mm al fin del mes, el cual es un valor superior a su normal (0.1mm). En la sierra, sólo se ve anomalías positivas en la estación Cachicadán, y en menor medida, en Callancas. En las estaciones Salpo y Huamachuco, a pesar de haber registrado lluvias, estas estuvieron por debajo de sus valores normales.

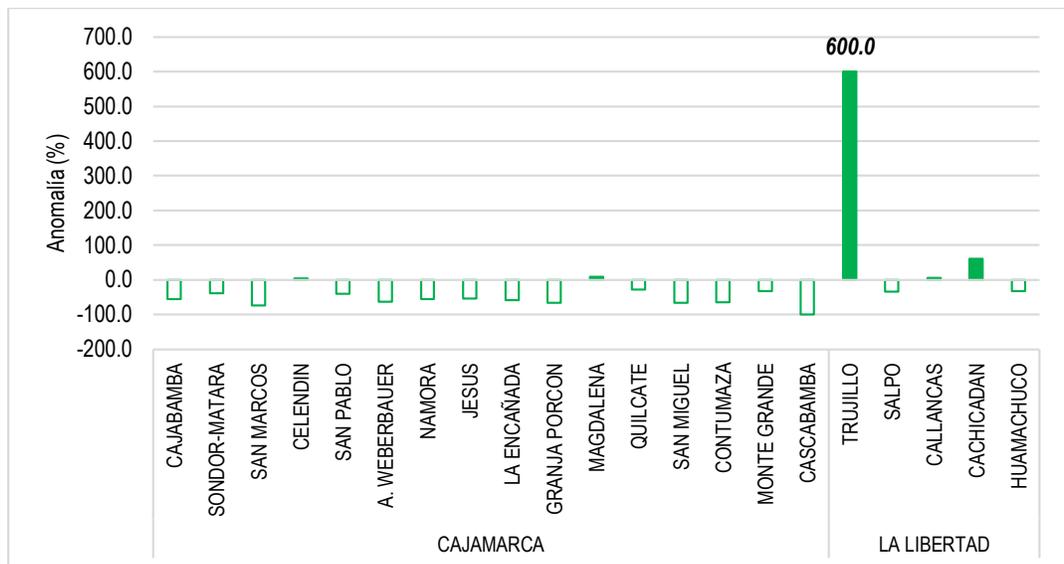


Figura N° 19. Anomalías de precipitación

1.5 Avisos emitidos

Durante el mes de septiembre se emitieron tres (03) avisos meteorológicos, cuyas áreas afectadas incluían la jurisdicción de la DZ3 – Cajamarca (parte sur) y La Libertad. De ellos, dos (02) fueron sobre precipitaciones en sierra y uno (01) de descenso de temperatura nocturna en la sierra, tal como se detalla en la Tabla N°3.

Tabla N° 3. Avisos emitidos durante el mes de septiembre

N° de aviso zonal	N° de aviso nacional	Nombre	Inicio	Fin	Duración	Nivel
67	182	Descenso de temperatura nocturna en la sierra.	10-set	12-set	57	Amarillo
68	186	Precipitaciones en la sierra	16-set	18-set	57	Naranja
69	192	Precipitaciones en la sierra	28-set	01-oct	69	Naranja

II. COMPONENTE HIDROLÓGICA

2.1 Área de estudio y estaciones hidrológicas

El área de estudio comprende las cuencas Jequetepeque, Chicama, Crisnejas y Alto Marañón IV, donde se tiene instalada una red de estaciones hidrológicas tal como se visualiza en la Figura N°20.

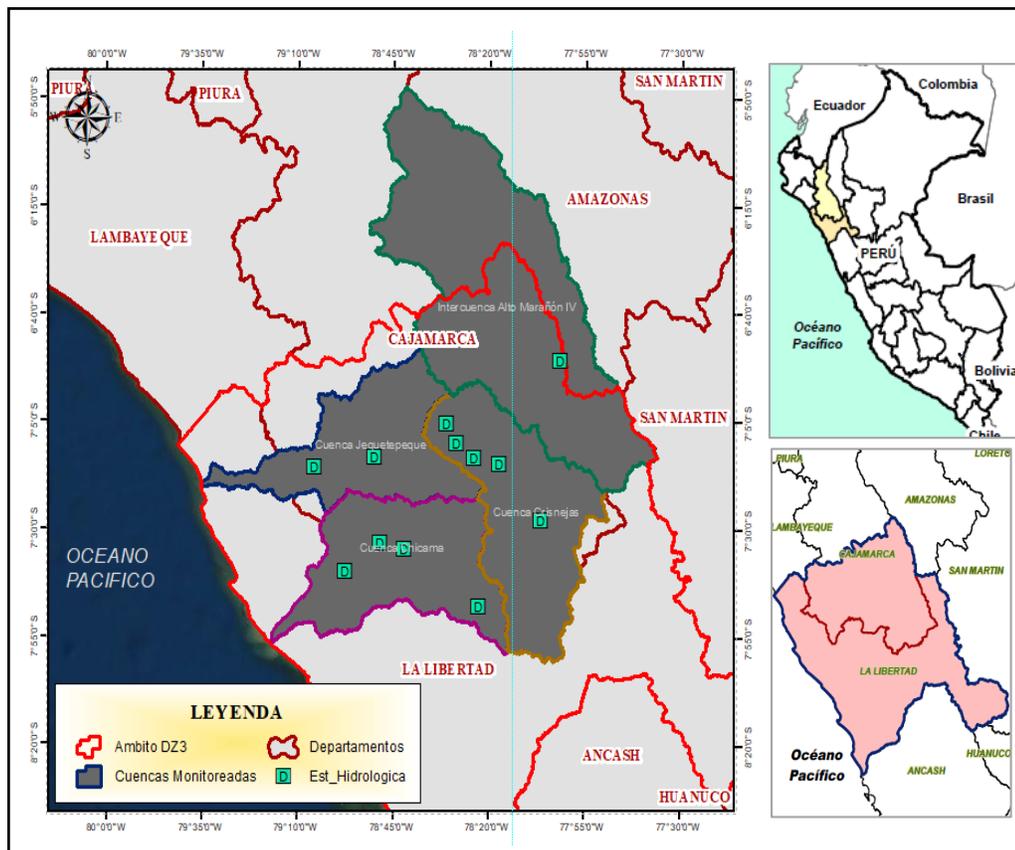


Figura N° 20: Área de estudio

En la Tabla N° 4, se presentan las cuencas, ríos y estaciones utilizadas en el monitoreo hidrológico, asimismo, se detallan los distritos involucrados por cada una de las estaciones.

Tabla N° 4: Estaciones hidrológicas de monitoreo

Cuenca	Estaciones hidrológicas	Tipo de estación	Río	Distritos
1) Jequetepeque	Yonán	EHA	Jequetepeque	Yonán, Chepén, Guadalupe, San José, San Pedro de Lloc, Jequetepeque, Chilete
	Puente Chilete	EHMA	Magdalena	
2) Chicama	Salinar	EHA	Chicama	Ascope, Casagrande, Chicama, Chocope, Magdalena de Cao y Santiago de Cao
	El Tambo	EHA	Chicama	Cascas, Marmot, Chicama
	Puente Palmira	EHA	Ochape	Cascas, Chicama
	Puente Coina	EHA	Huancay	Charat, Huaranchal, Lucma, Marmot,
3) Crisnejas	Jesús Túnel	HLG	Cajamarca	Jesús, Matara, Llacanora, Pedro Gálvez
	Puente Crisnejas	HLG / EHA	Crisnejas	Condebamba, Eduardo Villanueva
	Mashcón	HLG	Mashcón	Baños del Inca
	Río Grande	EHA (2)	Grande	Cajamarca
	Namora Bocatoma	HLG	Namora	Namora
4) Alto Marañón IV	Balsas	HLM / EHA	Marañón	Celendín, Utco, Balsas

2.2 Análisis de cuencas

2.2.1 Cuenca Jequetepeque

El sistema hidrográfico de la cuenca del río Jequetepeque está conformado por 03 ríos principales, 30 ríos secundarios, y una red de pequeños ríos y quebradas distribuidos en microcuencas, comprendiendo un área de 4.372 km². El río principal Jequetepeque, resulta de la confluencia de los ríos Puclush y Magdalena, en una cota aproximada de 710 m.s.n.m. Aguas abajo, el río Jequetepeque recibe los aportes del río Pallac por el margen derecho y de la quebrada Chausis por el margen izquierdo. El régimen del río Jequetepeque es muy irregular, en los meses de estiaje sus descargas pueden llegar a caudales menores de 1.0 m³/s mientras que en épocas de avenidas puede superar fácilmente los 100 m³/s, tal como se visualiza en la Figura N°21.



Figura N°21: Cuenca Jequetepeque

- **Estación hidrológica Puente Chilete**

Los niveles promedios diarios del río Chilete (línea de color azul) mantuvieron un comportamiento muy por debajo de sus niveles promedios diarios históricos (línea de color verde) al igual que con los niveles registrados en el año 2019-2020 (línea de color cian). El nivel máximo alcanzó una altura de 0.06 metros, el valor mínimo fue de 0.03 metros y el promedio se calculó en 0.04 metros, tal como se observa en la Figura N° 22.



Figura N°22: Hidrograma de niveles del Río Chilete. Estación Puente Chilete.

- **Estación hidrológica Yonán**

Los caudales promedios diarios del río Jequetepeque (línea de color azul) mantuvieron un comportamiento estable, similar al comportamiento registrado en los caudales del año hidrológico 2019-2020 (línea de color cian), sin embargo, en comparación con los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde), estos se mantuvieron muy por debajo por ellos; debido a la escasa presencia de precipitaciones en la cuenca, tal como se muestra en la Figura N°23.

El caudal máximo del mes fue de 0.97 m³/s, el mínimo de 0.70 m³/s y el promedio mensual de 0.77 m³/s, con una anomalía de -72.32%.

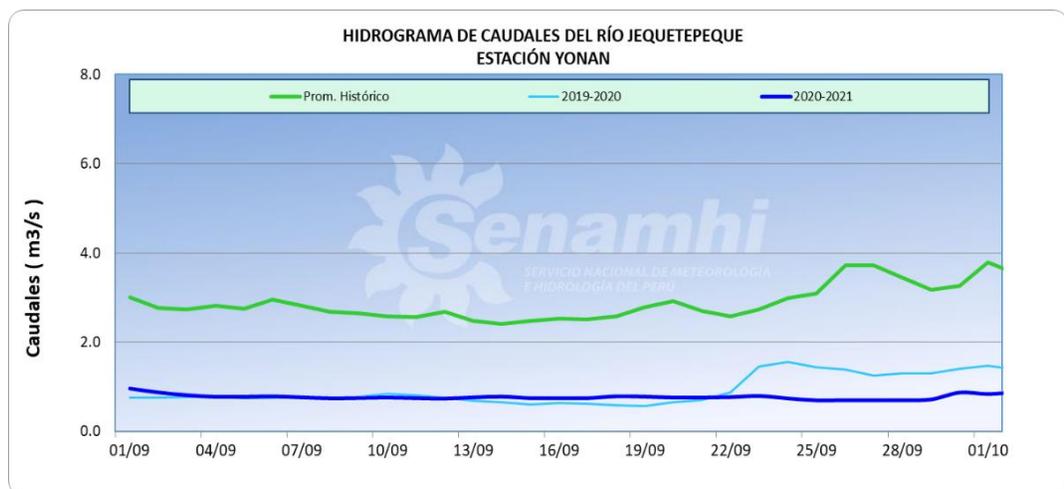


Figura N°23: Hidrograma del Río Jequetepeque. Estación Yonán.

2.2.2 Cuenca Chicama

La cuenca del río Chicama se ubica en el norte del Perú y abarca una extensión de 5876 km². Limita por el sur con la cuenca del río Moche y la quebrada del río Seco, por el norte con la cuenca del río Jequetepeque, por el este con la cuenca del río Crisnejas, afluente del Marañón y por el oeste con el Océano Pacífico. Altitudinalmente, se extiende desde el nivel del mar hasta la línea de cumbres que constituye la divisoria de aguas, siendo el punto de mayor altitud la señal del Cerro Tuanga a 4297 m, tal como se aprecia en la Figura N°24.

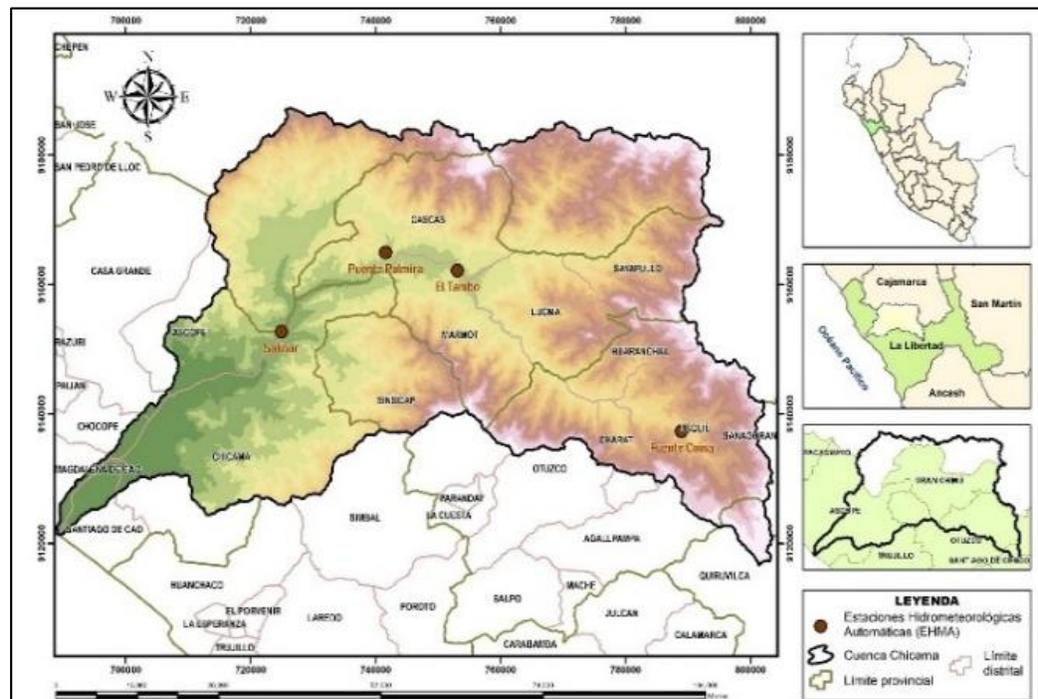


Figura N° 24: Cuenca Chicama

- **Estación hidrológica Salinar**

Los caudales promedios diarios del río Chicama en la estación Salinar (línea de color azul) presentaron un comportamiento ligeramente descendente y se mantuvieron por debajo de los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde) y de los caudales registrados durante el año hidrológico 2019 – 2020 (línea de color celeste), tal como se aprecia en la Figura N°25.

El caudal máximo diario del mes fue de 1.29 m³/s, el mínimo de 0.91 m³/s y el promedio mensual de 1.06 m³/s, con una anomalía de -73.03%.

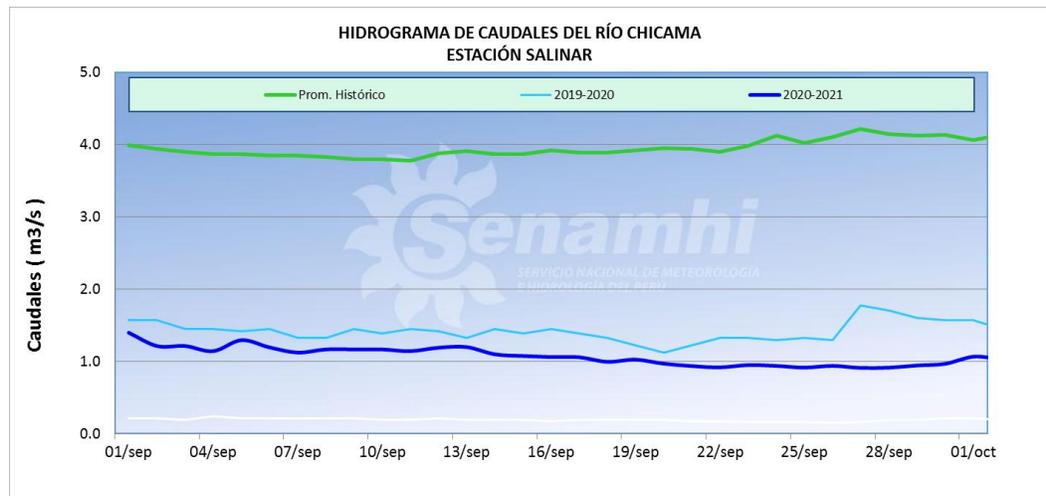


Figura N°25: Hidrograma del Río Chicama. Estación Salinar

- **Estación hidrológica El Tambo**

Los caudales promedios diarios del río Chicama en la estación El Tambo (línea de color azul) se mantuvieron por debajo de los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde) y de los caudales registrados durante el año hidrológico 2019 – 2020 (línea de color celeste), tal como se observa en la Figura N°26.

El caudal máximo diario del mes fue de 1.41 m³/s, el mínimo de 1.09 m³/s y el promedio mensual de 1.23 m³/s, con una anomalía de -58.45%.

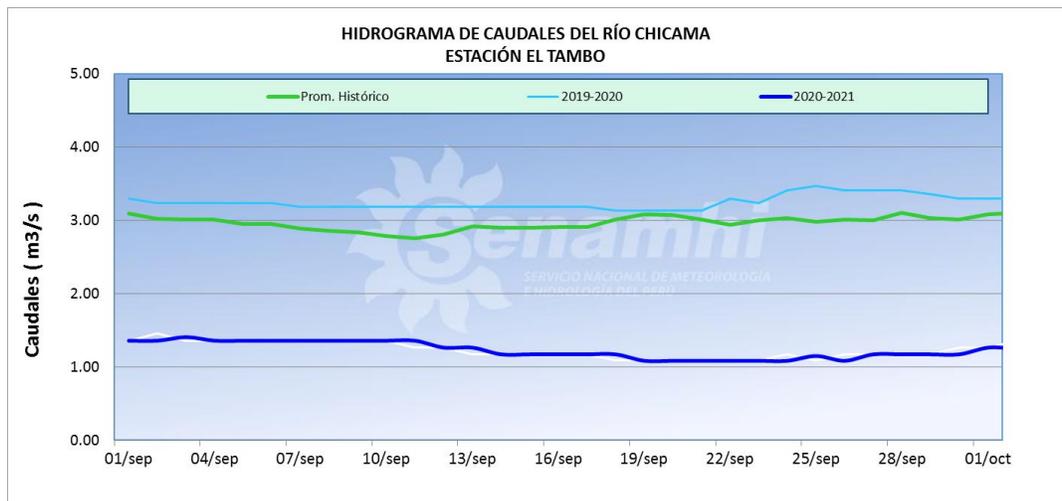


Figura N°26: Hidrograma del Río Chicama. Estación El Tambo

- **Estación hidrológica Puente Palmira**

Durante los primeros 17 días del mes, los caudales promedios diarios del río Ochape (línea de color azul) presentaron un comportamiento descendente, manteniéndose por debajo de los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde), pero por encima de los caudales registrados durante el año hidrológico 2019 – 2020 (línea de color celeste), sin embargo, durante el periodo restante del mes, el río presentó un comportamiento estacionario y similar a su histórico, tal como se muestra en la figura N°27.

El caudal máximo del mes fue de 0.07 m³/s, el mínimo de 0.02 m³/s y el promedio mensual 0.03 m³/s, con una anomalía de -39.05%.

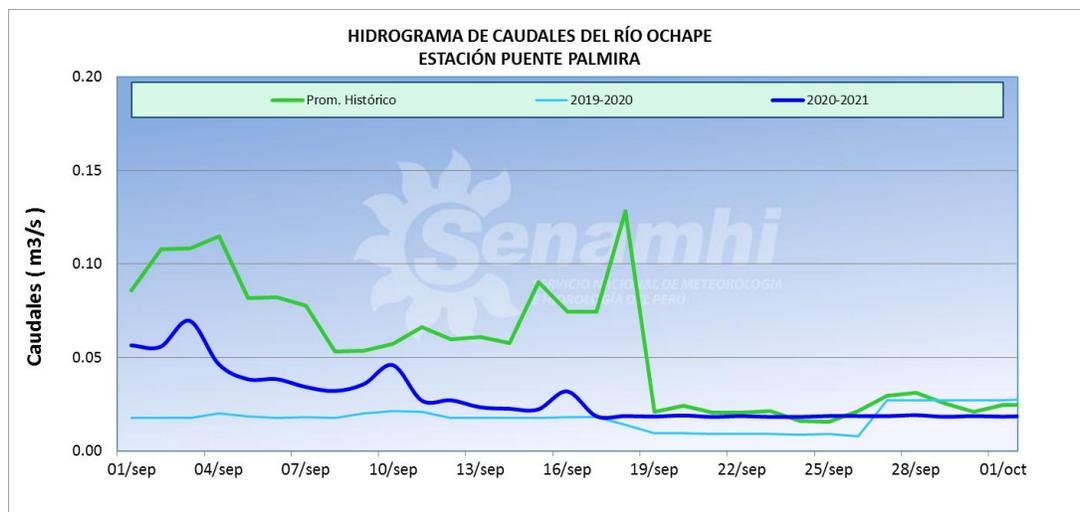


Figura N°27: Hidrograma del Río Ochape. Estación Puente Palmira

- **Estación hidrológica Puente Coina**

Los caudales promedios diarios del río Huancay (línea de color azul) presentaron un comportamiento irregular a lo largo del mes, debido a las ligeras lluvias registradas en la parte alta de la cuenca, así mismo se mantuvieron por debajo de los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde) y de los caudales registrados durante el año hidrológico 2019 – 2020 (línea de color celeste), tal como se presenta en la figura N° 28.

El caudal máximo del mes fue de 0.66 m³/s, el mínimo de 0.32 m³/s y el promedio mensual 0.45 m³/s, con una anomalía de -25.15%.

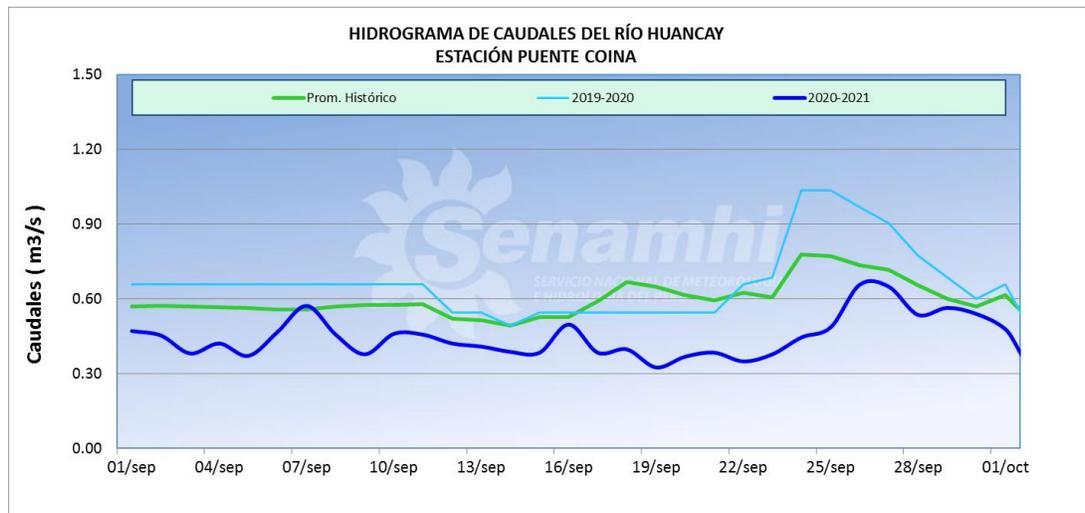


Figura N°28: Hidrograma del Río Huancay. Estación Puente Coina

2.2.3 Cuenca Crisnejas

La cuenca del río Crisnejas, tiene un área total de 4 928 km², pertenece a la vertiente del Atlántico, se forma por la unión de los ríos Condebamba y Cajamarca, y es uno de los principales afluentes del Marañón. Limita al oeste con las cuencas Jequetepeque y Chicama, al sur con la cuenca Santa y al norte y este con el Marañón, tal como se visualiza en la Figura N°29.

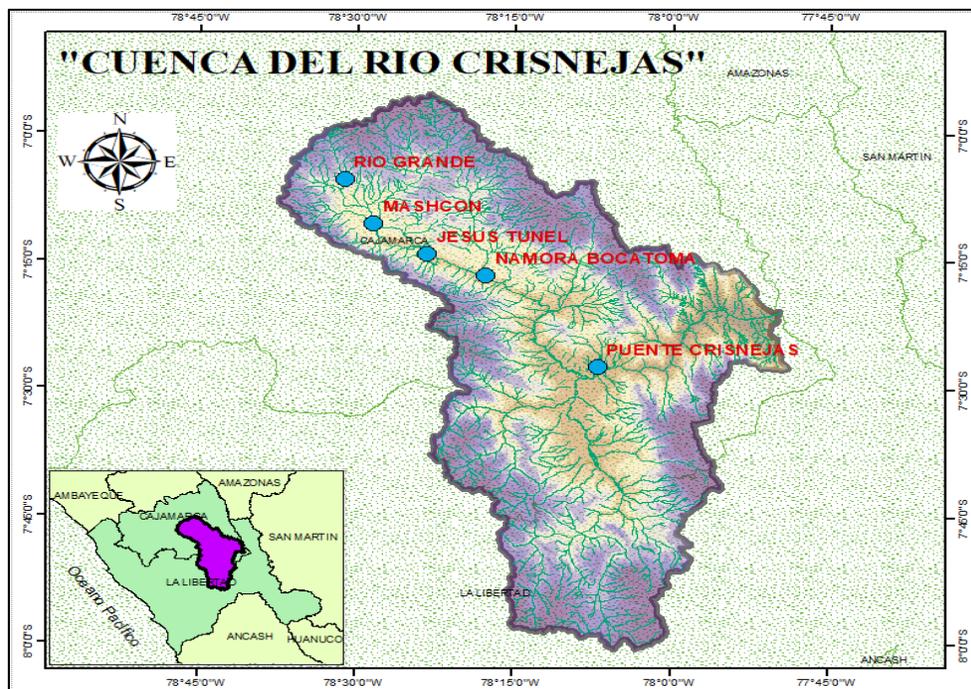


Figura N°29: Cuenca Crisnejas

- **Estación hidrológica Río Grande**

Los caudales promedios diarios del río Grande (línea de color azul), han presentado un comportamiento muy similar al de los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde) al igual que de los caudales del año hidrológico 2019-2020 (línea de color celeste), tal como se observa en la Figura N° 30.

El caudal máximo del mes fue de 1.11 m³/s, el mínimo de 0.43 m³/s y el promedio mensual de 0.72 m³/s, con una anomalía de -10.78%.

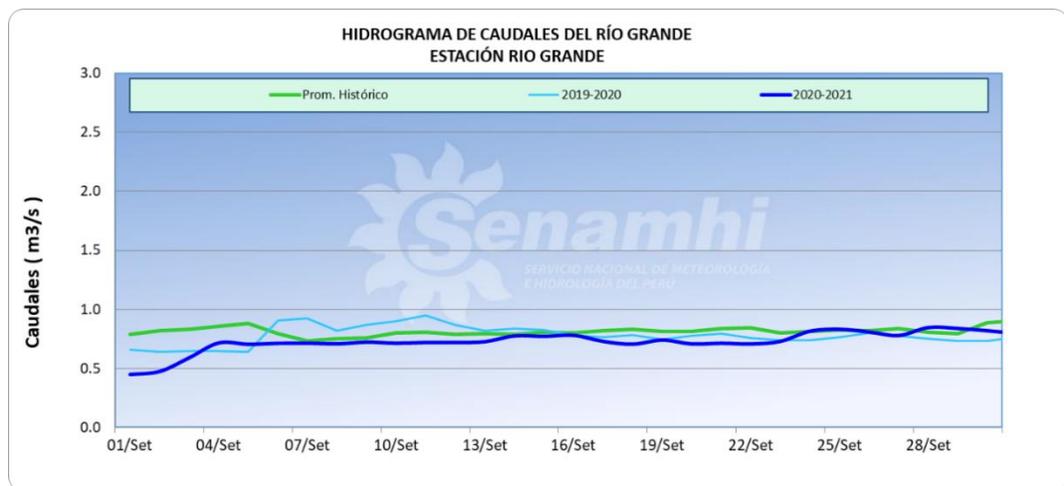


Figura N° 30: Hidrograma del Río Grande. Estación Río Grande

- **Estación hidrológica Jesús Túnel**

Los caudales promedios diarios del río Cajamarca (línea de color azul), han presentado un comportamiento estable, muy similar al comportamiento de los caudales del año hidrológico 2019-2020 (línea de color cyan), sin embargo, muy por debajo a los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde), tal como se muestra en la Figura N° 31.

El caudal máximo del mes fue de 0.34 m³/s, el mínimo de 0.13 m³/s y el promedio mensual de 0.17 m³/s, con una anomalía de -78.89%.

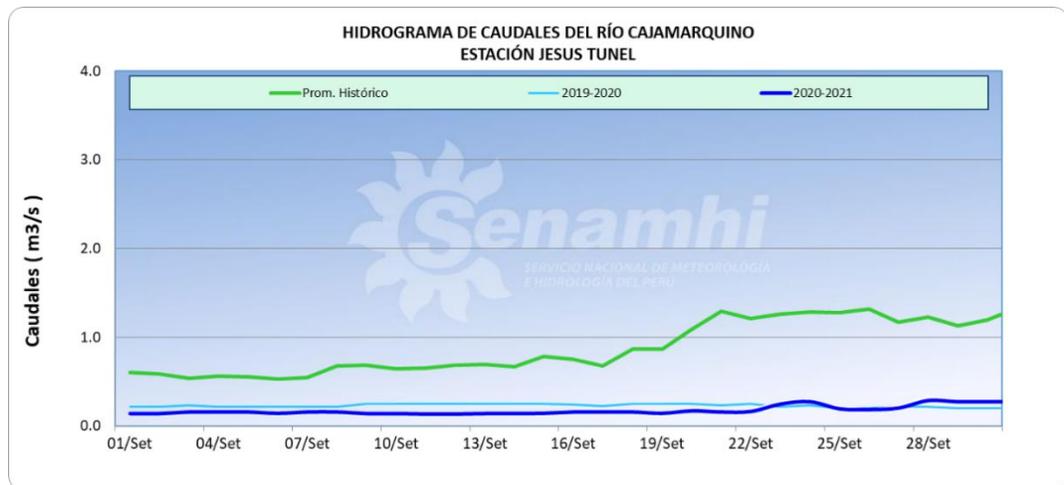


Figura N° 31: Hidrograma del Río Cajamarca. Estación Jesús Túnel

- **Estación hidrológica Mashcón**

Los caudales promedios diarios del río Mashcón (línea de color azul) han presentado un comportamiento muy similar a los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde), al igual que a los caudales del anterior año hidrológico 2019-2020 (línea de color celeste). Se observó un ligero incremento en los primeros días del mes de septiembre, registrando su máximo valor el día 05, sin embargo, fue normalizándose a los pocos días, tal como se aprecia en la figura N°32.

El caudal máximo del mes fue de 0.32 m³/s, el mínimo de 0.12 m³/s y el promedio mensual de 0.14 m³/s, con una anomalía de 3.20%

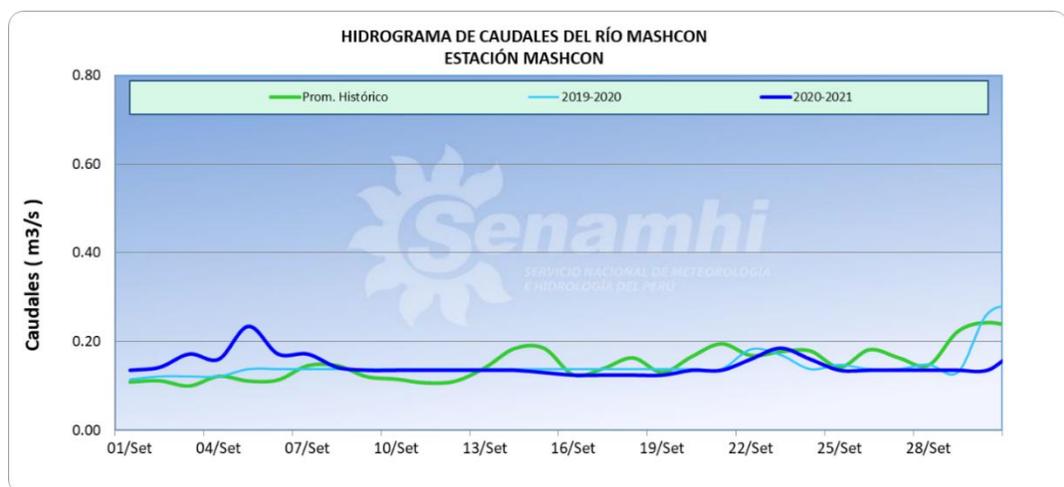


Figura N° 32: Hidrograma del Río Mashcón. Estación Mashcón

- **Estación hidrológica Namora Bocatoma**

Los caudales promedios diarios del río Namora (línea de color azul), se han presentado un comportamiento hidrológicamente estable con excepción del día 17 de septiembre que presentó un ligero aumento de caudal, sin embargo, sólo fue transitorio, al comparar los caudales registrados se observa que es menor al de los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde), y al de los caudales del año hidrológico 2019-2020 (línea de color cian), tal cual se ilustra en la figura N° 33.

El caudal máximo del mes fue de 1.09 m³/s, el mínimo de 0.85 m³/s y el promedio mensual de 0.87 m³/s, con una anomalía de -34.73%.

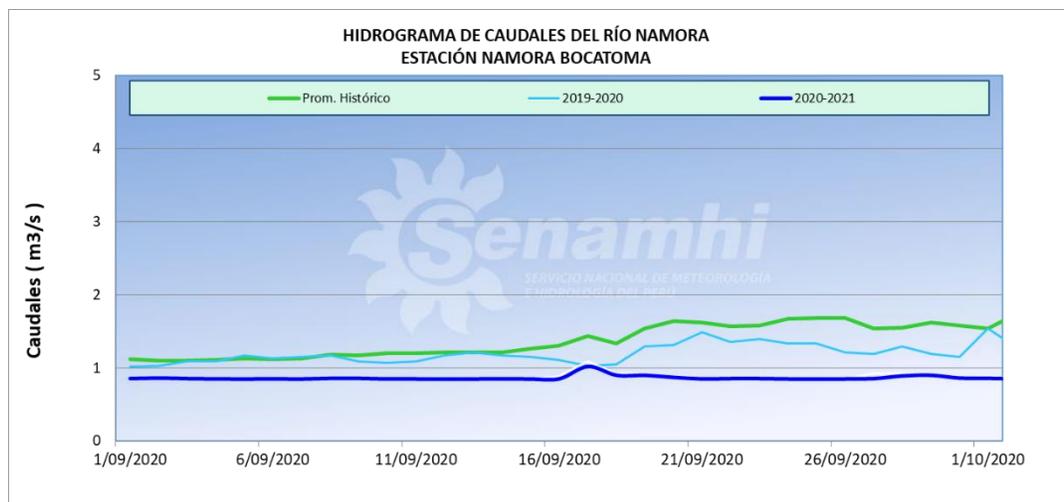


Figura N°33: Hidrograma del Río Namora. Estación Namora Bocatoma

- **Estación hidrológica Puente Crisnejas**

Los caudales promedios diarios del río Crisnejas (línea de color azul) en la estación Puente Crisnejas, han presentado un comportamiento hidrológicamente estable muy por debajo de los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde); y con respecto a los caudales del anterior año hidrológico 2019-2020 (línea de color cian), presentaron un comportamiento cuasi similar tal como se observa en la Figura N° 34.

El caudal máximo del mes fue de 1.98 m³/s, el mínimo de 0.71 m³/s y el promedio mensual de 1.42 m³/s, con una anomalía de -64.91 %.

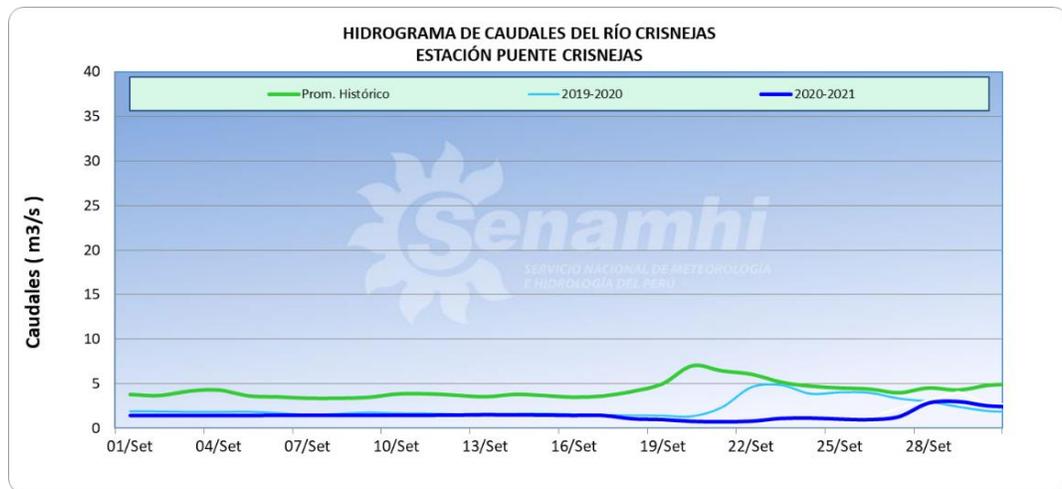


Figura N°34: Hidrograma del Río Crisnejas. Estación Puente Crisnejas

2.2.4 Cuenca Alto Marañón IV

El río Marañón, es uno de los principales ríos de la vertiente del Atlántico, teniendo sus nacientes en la cadena occidental de la Cordillera de los Andes, recorriendo las regiones de Amazonas, Ancash, Cajamarca, Huánuco, La Libertad, Lambayeque, Piura y San Martín. Está dividido según la clasificación de Pfaffsterer en 05 intercuenas:

- Intercuenca Alto Marañón I
- Intercuenca Alto Marañón II
- Intercuenca Alto Marañón III
- Intercuenca Alto Marañón IV
- Intercuenca Alto Marañón V

En la Figura N°35, se ilustra la cuenca Alto Marañón IV, cuya extensión es de aproximadamente es de 7500 km²; sus crecientes máximos se presentan durante los meses de febrero y abril, y sus caudales mínimos ocurren entre los meses de julio y octubre.

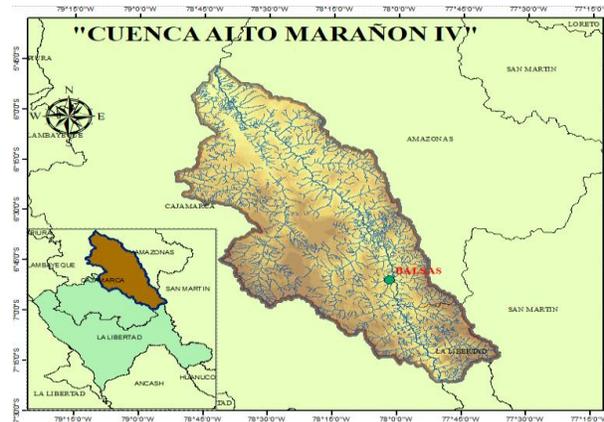


Figura N° 35: Cuenca Alto Marañón IV

- **Estación hidrológica Balsas**

Los caudales promedios diarios del río Balsas (línea de color azul) han mantenido un comportamiento hidrológicamente estable, muy por debajo de los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde); como también de los caudales diarios del año hidrológico 2019-2020 (línea de color cian), tal como se muestra en la Figura N°36.

Asimismo, el caudal máximo fue de 81.61 m³/s, el mínimo de 53.76 m³/s y el promedio mensual de 60.14 m³/s, con una anomalía promedio de -36.19%.

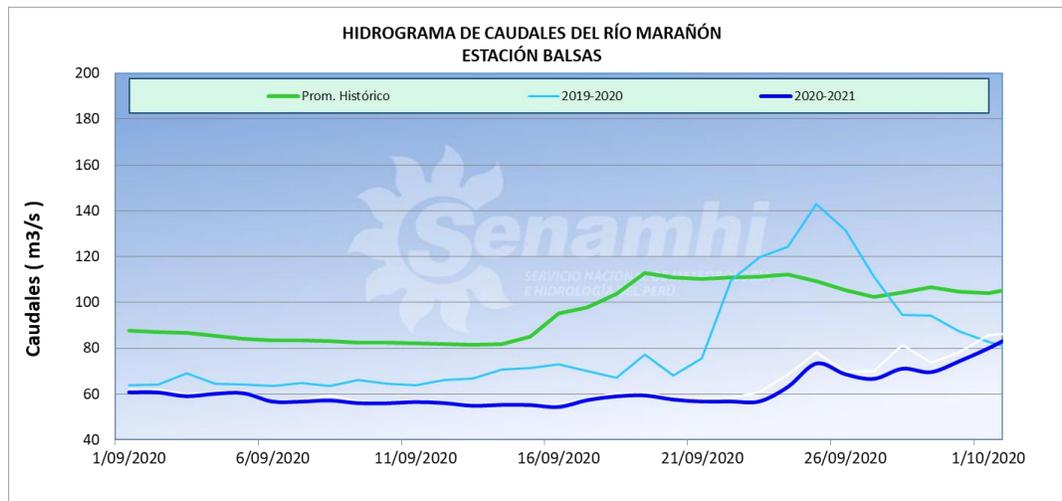


Figura N°36: Hidrograma de la Estación Balsas. Río Marañón

2.3 Anomalías de caudales

Para el inicio del año hidrológico 2020-2021, los caudales diarios promedios presentaron en su mayoría un comportamiento hidrológicamente estable manteniéndose por debajo de su comportamiento histórico, tanto en la vertiente del Pacífico como del Atlántico; para el siguiente mes, se prevé que los ríos mantengan un comportamiento estable.

Los ríos de la **vertiente del Pacífico** presentaron anomalías negativas que variaron desde -25.15% en el río Huancay (estación Puente Coina), -39.05% en el río Ochape (estación Puente Palmira), -72.32% en el río Jequetepeque (estación Yonán) hasta -73.03% en el río Chicama (estación Salinar). De igual manera, los ríos de la **vertiente del Atlántico** presentaron anomalías negativas en su mayoría, con excepción del río Mashcón (estación Mashcón), que registro valores de 3.20 %, mientras que en el río Grande (estación Río Grande) se registró -10.78%, -34.73 % en el río Namora (estación Namora Bocatoma), -36.91% en el río Marañón (estación Balsas), -64.91% en el río Crisnejas (estación Puente Crisnejas), y -78.89 % en el río Cajamarca (estación Jesús Túnel) tal como se presenta en la Figura N°37.

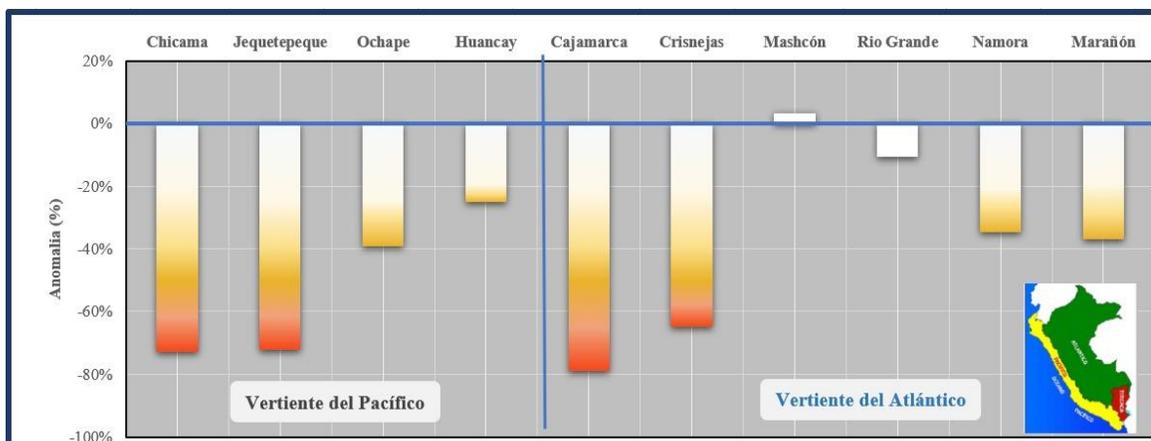


Figura N°37: Anomalías de caudales de los ríos monitoreados durante el mes de septiembre

En la **vertiente del Pacífico**, el río Jequetepeque y Chicama presentaron durante el mes de septiembre un déficit hídrico moderado, mientras que los ríos Ochape y Huancay presentaron un déficit hídrico leve.

Por otro lado, en la **vertiente del Atlántico**, el río Cajamarca presentó un déficit hídrico fuerte, en Crisnejas fue moderado, en los ríos Grande, Namora y Marañón fue leve, mientras que Mashcón presentó un superávit hídrico leve.

**BOLETÍN HIDROMETEOROLÓGICO DE LA DIRECCIÓN
ZONAL 3 – CAJAMARCA SUR Y LA LIBERTAD**

AÑO XXI – N° 09 – SEPTIEMBRE 2020

Presidente Ejecutivo Ken Takahashi Guevara

Director Zonal Felipe Huamán Solís

Equipo de Redacción

Meteorología Rosamaría Pérez Bellido

Martín Daniel Caillahua Argüelles

Hidrología

Vivien Lizbeth Cortez Gálvez

Rubén Omar Ortiz Vásquez

Colaboradores

Walter Iván Veneros Terán

Cristhian Harry Yacha Solís

Milton Michael Rodríguez Cruzado

Adriano Pardo Vásquez

Nelly Angélica Gonzales Guerra

Dirección Zonal 3 del SENAMHI
Pasaje Jaén N° 121, Urb. Ramón Castilla, Cajamarca - Perú
Celular: 998474031
Correo: fhuaman@senamhi.gob.pe