

# Informe Técnico

INFORME N°02- 2024/SENAMHI-DMA-DHI-DAM

**CONDICIONES ACTUALES DE  
PRECIPITACIÓN Y PERSPECTIVAS  
CLIMÁTICAS, HIDROLÓGICAS Y  
AGROMETEOROLÓGICAS EN LA  
REGIÓN ANDINA**

*Actualizado al 31 de marzo 2024*

# INFORME TÉCNICO: CONDICIONES ACTUALES DE PRECIPITACIÓN Y PERSPECTIVAS CLIMÁTICAS, HIDROLÓGICAS Y AGROMETEOROLÓGICAS EN LA REGIÓN ANDINA

## I. ANTECEDENTES

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú-SENAMHI a través de su Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica, Dirección de Hidrología y Dirección de Agrometeorología, genera y provee información y conocimiento meteorológico, climático, hidrológico y agrometeorológico de manera confiable, oportuna y accesible, en beneficio de los ciudadanos.

El periodo lluvioso 2023/2024 se ha desarrollado en el contexto de El Niño Global en el Pacífico central y El Niño Costero en el Pacífico oriental. Al inicio de El Niño Costero, en el verano 2023, se presentaron lluvias intensas principalmente en la costa norte y central. La primavera de 2023, que marca el inicio del periodo lluvioso 2023/2024 presentó lluvias por encima de su normal climática en la región andina y amazónica, con anomalías entre 60% a 400% en el flanco occidental y entre el 15% al 60% en el flanco oriental ([INFORME TÉCNICO N°01- 2024/SENAMHI-DMA-DHI-DAM](#)); sin embargo, durante el verano 2024 las lluvias en la costa norte y central fueron episódicas mientras que en la sierra oriental se presentaron con mayor frecuencia, dando como resultado acumulados de lluvias deficitarias en gran parte de la vertiente occidental, incluyendo la costa norte y central, y lluvias dentro del rango normal a ligeramente superior en la sierra oriental, que venía presentando deficiencias sistemáticas en los periodos lluvioso anteriores.

En el presente informe técnico se analiza las condiciones climáticas, hidrológicas y agrometeorológicas durante el verano 2024, que se contextualizó dentro de un evento El Niño de alcance global y un máximo de temperaturas medias a nivel mundial.

## II. OBJETIVO

Analizar el comportamiento espacial y temporal de las lluvias en la región andina durante el verano 2024 y su incidencia en el comportamiento de los ríos y los principales cultivos.

## III. CICLO ESTACIONAL DE LAS LLUVIAS

En gran parte del territorio nacional, la estacionalidad de las lluvias es una característica importante del régimen pluviométrico; es decir, las mayores lluvias se concentran en la estación de verano o estación lluviosa, de modo que las lluvias de diciembre a marzo representan alrededor del 56 % anual. En la costa norte se alcanzan en promedio acumulados anuales de lluvia de 340 mm, en la sierra norte tenemos 1000 mm, en la sierra central van de 480 mm (sector occidental) a 820 mm (sector oriental) y en la sierra sur tenemos 270 mm en el flanco occidental y 780 mm en el flanco oriental. Por otro lado, la Amazonía presenta precipitaciones todo el año, sin embargo, los acumulados más altos se registran en los meses de verano. En

promedio la selva norte y centro reportan acumulados anuales de 2000 mm y en la selva sur, aproximadamente, 3200 mm anuales. En la sierra norte oriental y selva norte, las lluvias exhiben un comportamiento bimodal con dos picos en el año, en noviembre-diciembre y en marzo-abril.

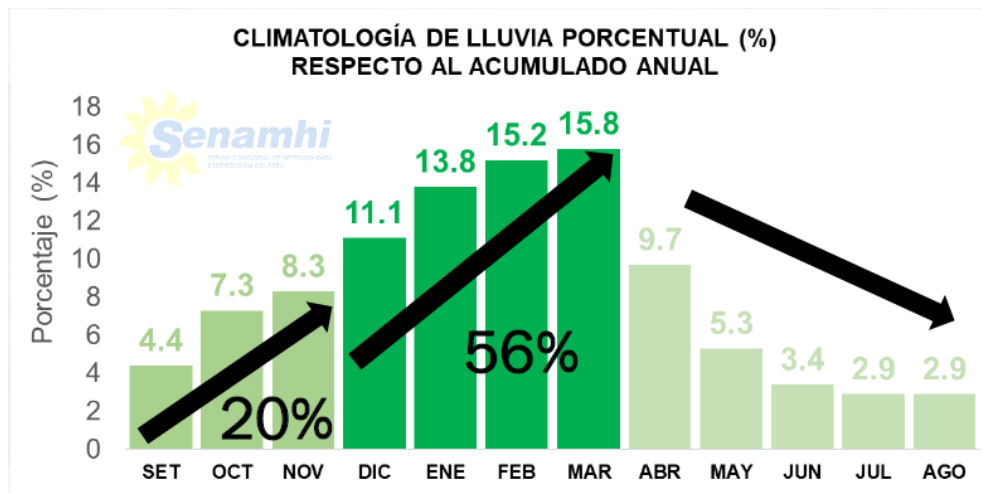


Figura N°01. Climatología de lluvia porcentual (%) respecto al acumulado anual.

Normales climáticas 1991-2020 está disponible en:

<https://www.senamhi.gob.pe/?p=normales-estaciones>

#### IV. ANÁLISIS CLIMÁTICO

##### 4.1 Contexto climático actual y proyecciones El Niño

###### - ENSO en el Pacífico Central (región 3.4) y Costero (región 1+2)

Los cambios de Temperatura Superficial del Mar (TSM) del Pacífico ecuatorial central (área 3.4) tienen influencia en el ciclo anual de las lluvias, principalmente en las regiones andina y amazónica entre los meses de primavera y verano (Lavado-Casimiro y Espinoza, 2014<sup>2</sup>; Lagos et al., 2008<sup>3</sup>); en tanto, los cambios de la TSM en el Pacífico oriental (área 1+2) contribuyen a modular las lluvias principalmente en el flanco norte y centro occidental del país (Lagos et al., 2008).

Respecto al desarrollo de El Niño en la Región Niño 3.4 (Pacífico central), la NOAA (Estados Unidos de Norteamérica)<sup>4</sup> menciona que existe una probabilidad del 83% que el evento continúe durante los próximos meses, con una transición a ENSO-neutral durante abril y junio de 2024. Por otro lado, la última actualización de *Bureau of Meteorology* (Australia)<sup>5</sup> señala que los indicadores atmosféricos muestran un decaimiento del evento El Niño, además la nubosidad cerca de la línea de cambio de fecha está por debajo de sus niveles normales, lo opuesto a una condición El Niño,

<sup>2</sup> Lavado-Casimiro y Espinoza (2014). Impacts of El Niño and La Niña in the precipitation over Perú (1965-2007):

<https://repositorio.senamhi.gob.pe/handle/20.500.12542/97?show=full>

<sup>3</sup> Lagos et al. (2008). El Niño – related precipitation variability in Perú: <https://repositorio.igp.gob.pe/handle/20.500.12816/3306>

<sup>4</sup> NOAA-CPC El Niño outlook: [https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/enso\\_advisory/ensodisc.shtml](https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/ensodisc.shtml)

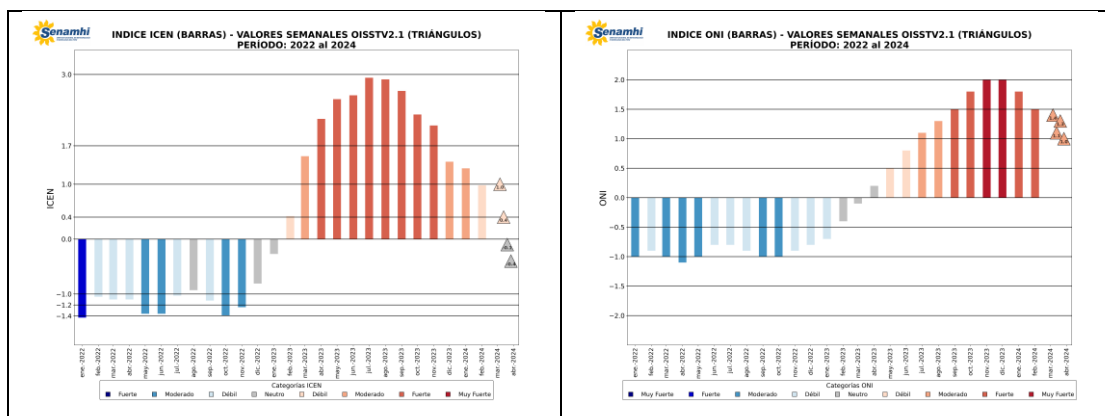
<sup>5</sup> Climate Driver Outlook: <http://www.bom.gov.au/climate/enso/#tabs=Overview>

así como también, el índice SOI se sitúa en un valor de -3 indicando una condición ENSO neutral.

Por su parte, las proyecciones del ENFEN en el Pacífico central indican que es más probable que las condiciones cálidas se mantengan hasta abril variando de condiciones cálidas débiles a neutras en mayo 2024. Entre junio y octubre son más probables las condiciones frías.

El Niño Costero, que inició en febrero de 2023 con una magnitud débil en el trimestre enero-marzo, y que alcanzó una magnitud fuerte en el invierno 2023 (trimestre junio – agosto) con un valor del índice Costero El Niño (ICEN) de +2.94°C, actualmente presenta una magnitud débil con un ICEN trimestral EFM de +0.98<sup>6</sup>, valor que es inferior a los registros de los trimestres anteriores (a excepción del trimestre EFM donde inició el evento). En la escala semanal (modelo OISST.v2.1), la Región Niño 1+2 ha venido presentando una disminución significativa en las anomalías de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) registrando anomalías de -0.1°C y -0.4<sup>7</sup>, durante las semanas del 14 al 20 y 21 al 27 de marzo de 2024 respectivamente.

El último [Comunicado Oficial del ENFEN N°06-2024](#) cambia el estado de alerta de El Niño Costero a “no activo”. Además, se indica que la Región Niño 1+2 es más probable que las condiciones neutras continúen hasta mayo, seguido de condiciones frías débiles entre junio y julio y finalmente a partir de agosto hasta octubre se presentarían condiciones neutras.



**Figura N°02.** Índice ICEN (izq.) y ONI (der.) en barras (enero 2022 – febrero 2024) y valores semanales de anomalías de TSM (mes de marzo 2024) del modelo OISST.v2.1 en triángulos.

<sup>6</sup> ICEN-IGP-Lista de Eventos El Niño/La Niña: [http://met.igp.gob.pe/el\\_nino/lista\\_eventos.html](http://met.igp.gob.pe/el_nino/lista_eventos.html)

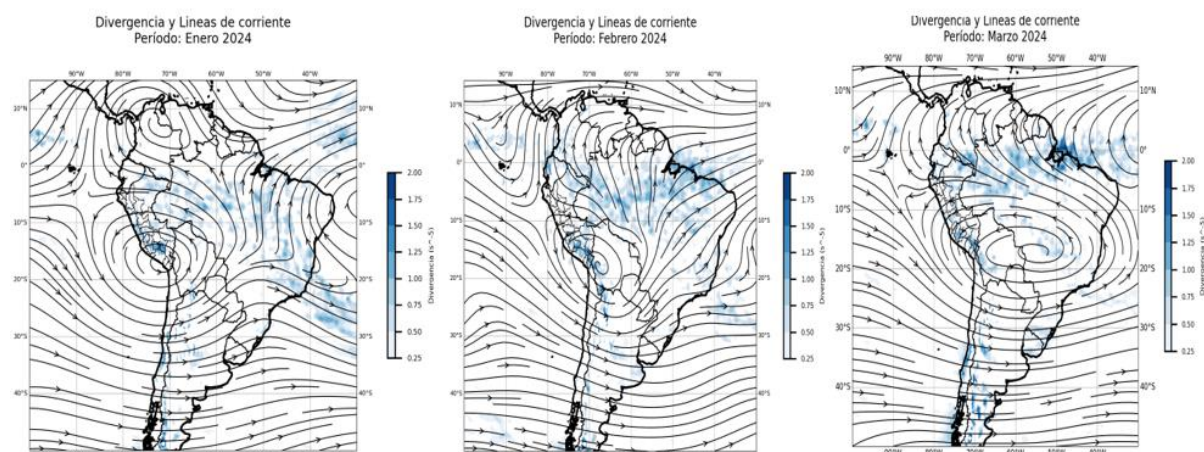
<sup>7</sup> Valores semanales de anomalías de TSM Niño 1+2 del modelo OISST.v2.1 disponible en: <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/wksst9120.for>

## - Análisis atmosférico en niveles altos (250 hPa) y el comportamiento del Alta de Bolivia

En la Figura N°3 se muestran las líneas de corriente y divergencia (solo valores positivos) para los meses de enero a marzo del 2024. Se aprecia el patrón del Alta de Bolivia (AB) típica en verano por factores térmicos (liberación de calor sensible y latente en las Pampas del Chaco) y dinámicos (vorticidad y advecciones de vorticidad) que propicia divergencia en altura y por consiguiente lluvias en verano.

En enero 2024, el núcleo del AB se posiciona en la sierra sur occidental de Perú, generando alta divergencia sobre la sierra y selva central alta, lo que, a su vez, favoreció eventos de lluvia para estas regiones (ver Figura N°4 y 5). En febrero, el AB migró hacia el sureste, posicionando su núcleo al este de Bolivia y propiciando la mayor divergencia y eventos de lluvias principalmente en sierra y selva sur (ver Figura N° 4 y 5). También se aprecia patrones divergentes con menor intensidad en la selva norte.

Finalmente, en el mes de marzo el núcleo del AB se posiciona entre la Amazonía de Brasil y límite este de Bolivia, proporcionando una mayor divergencia sobre la sierra y selva central y sur, principalmente, incentivando las precipitaciones sobre estas regiones, el cual, se reflejó en las anomalías de lluvia (ver Figura N°4 y 5).



**Figura N°03.** Líneas de corriente y divergencia (solo valores positivos) en niveles altos (250 hPa) para el período enero - marzo 2024.

## 4.2 Comportamiento de lluvias 2023/2024

### 4.2.1 Frecuencia e intensidad de lluvias

Para caracterizar la frecuencia e intensidad de las lluvias a nivel diario, es necesario una reclasificación de los datos en función a los percentiles de precipitación (SENAMHI, 2014)<sup>8</sup> definiéndose así: “**lluvia mayor o igual a 1 mm y menor al percentil 90**”, “**día lluvioso**” (precipitación entre el percentil 90 y 95), “**día muy lluvioso**” (precipitación entre el percentil 95 y 99), y “**día extremadamente lluvioso**” (precipitación por encima 99).

<sup>8</sup> <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01402SENA-6.pdf>

Esta caracterización de intensidad y frecuencia de lluvias a nivel nacional se observa en la Tabla N°01- B corresponde al periodo 01 de enero a 31 de marzo de 2024 del monitoreo de lluvias a nivel nacional<sup>9</sup>. De acuerdo con este análisis se tiene:

- La **costa norte, ha presentado lluvias puntuales** e intensas entre el 10 al 15 de enero, entre el 07 al 11 de febrero, entre el 18 al 21 de febrero y entre el 29 de febrero al 02 de marzo 2024. En el primer y tercer periodo se registraron acumulados importantes de precipitación con acumulados de 62.4 mm/día en Malacasi (extremadamente lluvioso), 17 mm/día en San Miguel (muy lluvioso), 26.8 mm/día en Matapalo (lluvioso), 90.4 mm/día en Puerto Pizarro, 116.1 mm/día en Chulucanas, 135 mm/día en Morropón y 112.9 mm/día en Hacienda Bigote; los últimos 04 acumulados se registraron el 19 de febrero y representaron entre el 74 y el 76% del acumulado mensual del mes. Se resalta que durante el verano 2024 la frecuencia e intensidad de lluvias en este sector fue muy inferior a comparación del verano de 2023 (Ver Tabla N°1 A y B).
- La **sierra norte**, reportó lluvias frecuentes desde el 08 al 22 de enero, entre el 26 de enero al 19 de febrero, entre el 27 de febrero al 07 de marzo, entre el 18 al 22 de marzo y entre el 30 y 31 de marzo de 2024. Los episodios de lluvias intensas se reportaron el 10, 11 y 13 de enero, el 19, 20 y 29 de febrero y 21 de marzo; los acumulados más sobresalientes y categorizados como “extremadamente lluviosos” fueron de 85 mm en Santo Domingo, 62.3 mm/día en Sapillica, 40.3 mm/día en Salala.
- La **sierra central occidental**, presentó lluvias frecuentes desde inicios de enero hasta aproximadamente el 08 de febrero, entre 14 de febrero al 03 de marzo, 08 al 11 de marzo y entre el 16 al 26 de marzo; los acumulados más importantes y categorizados como “lluviosos” a “extremadamente lluviosos” se reportaron en Ancash y Lima. Por el contrario, los periodos que no se reportaron lluvias fueron 09 al 13 de febrero, entre el 04 al 07 de marzo, entre el 12 al 15 de marzo y entre el 27 al 31 de marzo.
- La sierra **central oriental**, reportó lluvias frecuentes entre el 01 al 06 de enero (con acumulados importantes el 03 de enero en Pasco y Junín), entre el 13 de enero al 02 de febrero (con algunos acumulados importantes en Ancash, Huánuco y Junín), entre 07 al 20 de febrero, entre 23 de febrero al 07 de marzo y entre el 16 al 31 de marzo; en estos 02 últimos periodos se reportaron varios acumulados diarios que superaron el percentil 99, tales como el 29 de febrero, 23, 24 y 25 de marzo, e incluso se llegaron a registrar valores de precipitación diaria sin precedentes en Acobamaba (Huancavelica – 55.2mm/día), Jauja (Junín – 48.9 mm/día) y Recuay (Ancash – 57.1 mm/día). En contraste, los periodos que no se reportaron lluvias fueron: del 05 al 12 de enero, del 03 al 06 de febrero, del 21 al 22 de febrero y entre el 08 al 15 de marzo. Para mayor información hacer clic [aquí](#).

<sup>9</sup> Compendio del Monitoreo de lluvias a nivel nacional: <https://www.gob.pe/institucion/senamhi/colecciones/30409-monitoreo-de-lluvias-a-nivel-nacional>

- Las zonas arequipeñas por encima de los 2200 m s. n. m y zona occidental de Ayacucho, presentaron lluvias frecuentes desde enero a marzo con lapsos muy breves de ausencia de lluvias. En tanto, Moquegua presentó lluvias puntuales desde inicios de enero hasta aproximadamente el 15 de febrero, para continuar con lluvias frecuentes entre el 16 febrero al 11 de marzo, y entre el 12 al 31 de marzo las lluvias fueron puntuales e incluso nulas. En Tacna el periodo de lluvias frecuentes fue entre el 17 de febrero al 02 de marzo, el resto del periodo de análisis se tuvo lluvias puntuales y/o nulas.
- Los departamentos de Apurímac y Ayacucho presentaron lluvias frecuentes durante todo el verano (enero-marzo 2024) con breves ventanas de ausencia de lluvia. En tanto, Cusco reportó lluvias frecuentes entre el 01 al 05 de enero, entre el 23 de enero al 31 de marzo, entre febrero y marzo esta región reportó ventanas de 01 a 05 días con ausencias de lluvia.

En Puno, se tuvo lluvias frecuentes entre 01 al 04 de enero y entre 23 de enero al 19 de marzo, mientras que, entre el 06 al 22 de enero y entre 20 al 31 de marzo se tuvieron lluvias puntuales e incluso ausencias de precipitación.

- En la selva norte se reportaron varias ventanas con ausencias de lluvias, por lo contrario, las fechas donde se reportaron lluvias importantes y categorizadas como “lluviosas” a “extremadamente lluviosas” fueron: 15 de enero, 03, 10, 14 y 25 de febrero y el 25 de marzo. En tanto, en la selva central y sur se reportaron lluvias frecuentes durante todo el verano con algunos episodios diarios categorizados como “extremadamente lluvioso”.

**Nota:** Durante el verano 2023, la costa norte presentó lluvias frecuentes e intensas hacia finales de febrero y mes de marzo, debido a las condiciones cálidas de Pacífico oriental (Niño Costero 2023) y a la influencia del ciclón “Yaku”. Similar comportamiento se presentó en la costa central, sierra norte occidental y sierra central occidental. En contraste, en la sierra central oriental, selva norte baja y sierra sur oriental se presentaron lluvias frecuentes e inferiores al umbral 90, con veranillos<sup>1</sup> de hasta 17 días sobre estas regiones. ([Informe de lluvias a nivel nacional 2022-2023](#)).

En tanto, el verano 2024 la costa norte presentó lluvias puntuales durante enero y febrero con algunos acumulados categorizados como “extremadamente lluvioso”; en tanto, la sierra norte reportó lluvias frecuentes e inferiores al umbral 90 con varias ventanas entre 5 a 10 días con ausencias de lluvias. Mientras tanto, en la sierra central, sierra sur y selva las lluvias fueron frecuentes con varios episodios puntuales categorizados como “extremadamente lluviosos” e incluso récords.



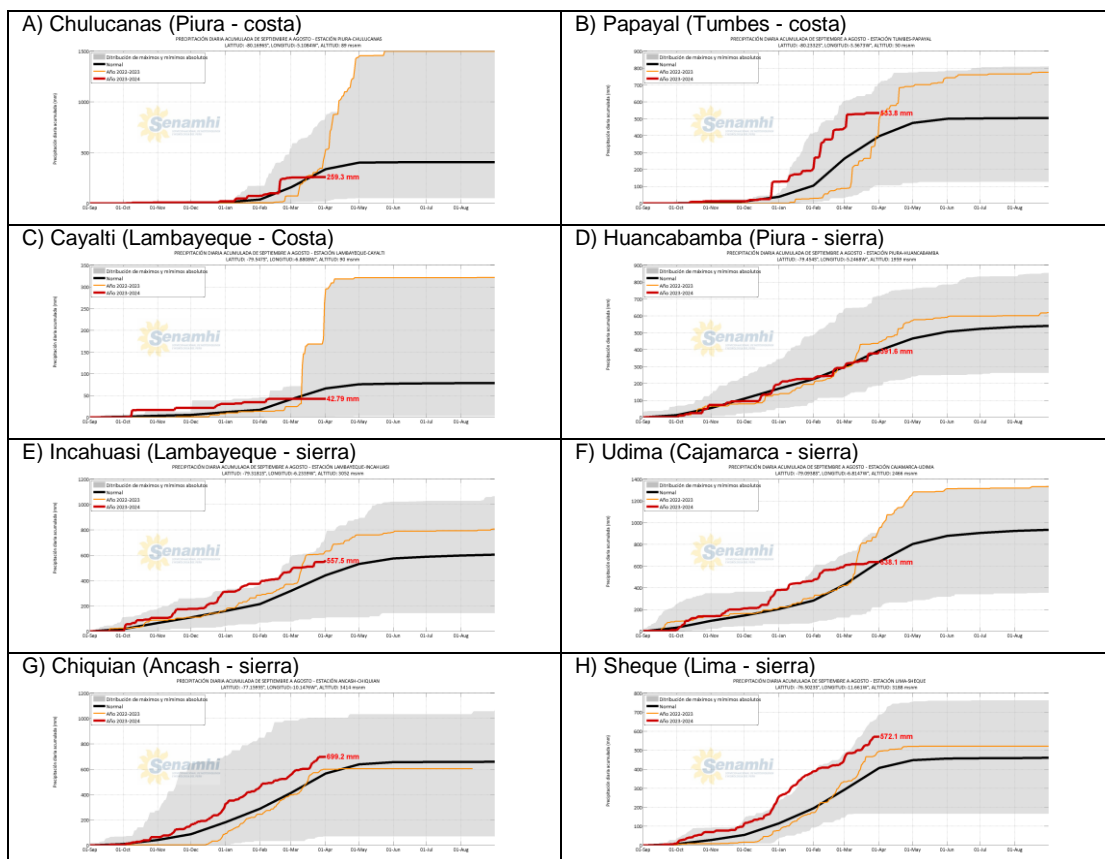


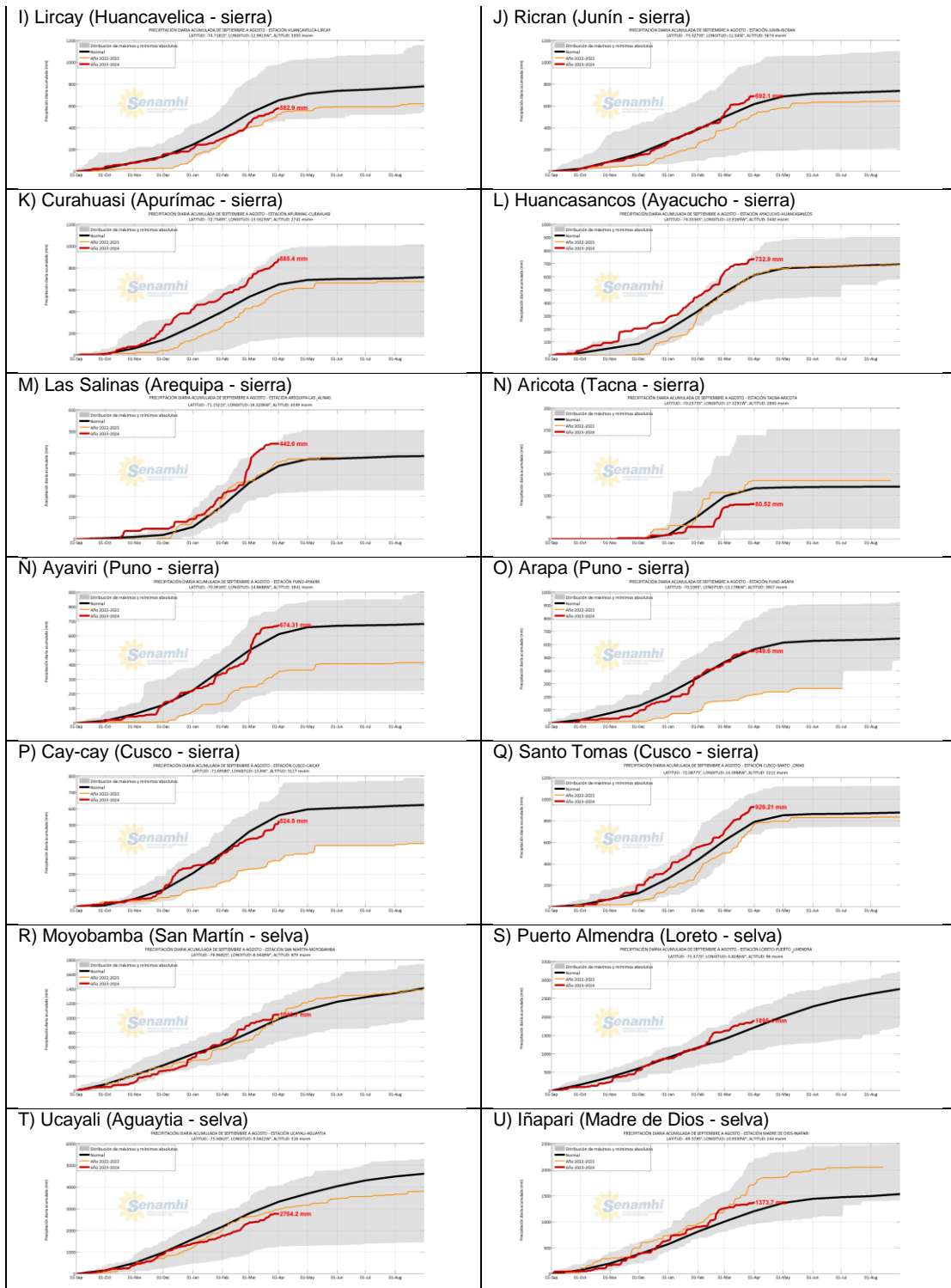


viene presentando deficiencias con anomalías de -60% a -15%, anomalías que están muy por debajo de los registros de periodo 2022/2023, donde se tuvieron anomalías entre normales (-15% a +15%) a 400%. Ver Figura N°04 y Figura N°06.

En la sierra norte oriental, el periodo actual (set 2023 – marzo 2024) y el periodo 2022/2023 han registrado acumulados de precipitación entre normales a ligeramente superiores a su normal, aunque, en este último periodo 2023/2024 se aprecia anomalías negativas (deficiencias) en algunas localidades de Cajamarca y Amazonas. Ver Figura N°04 y Figura N°06.

En el actual periodo de lluvias (2023/2024) la sierra central, sierra sur y selva vienen presentando acumulados por encima de su normal climáticas con anomalías entre 15% a 200%, 15% a 30% y 15% a 60%, respectivamente. Mientras que, en el periodo 2022/2023 solo se evidenció superávits en la sierra central occidental y algunas localidades de la cuenca media de la sierra sur occidental con anomalías de 30% a 400%; en tanto, en la sierra central oriental, sierra sur oriental (cuco y Puno, principalmente) y selva norte baja se tuvieron deficiencias con anomalías de -100% a -15%. Señalar que en Puno y Cusco se presentó una “sequía meteorológica” durante el periodo 2022/2023 por la persistencia de condiciones deficientes y en lagunas estaciones de puneñas como: Huaraya Moho, Azangaro y Cuyo Cuyo presentaron el octubre de 2022, noviembre 2022 y enero 2023 más secos de los últimos 60 años. Ver Figura N°04 y Figura N°06.





**Figura N°04.** Acumulados diarios de precipitación desde septiembre 2023 al 31 de marzo de 2024 en la costa norte ((A)Chulucanas, (B)Papayal y (C) Cayalti), sierra norte ( (D) Huancabamba, (E) Incahuasi y (F) Udima), sierra central ( (G) Chiquian, (H) Sheque, (I) Lircay y (J) Ricran), sierra sur ( (K) Curahuasi, (L) Huancasancos, (M) Las Salinas, (N) Aricota, (Ñ) Ayaviri, (O) Arapa, (P) Cay-cay y (Q) Santo Tomas) y selva ((R) Moyobamba, (S) Puerto Almendra, (T) Ucayali e (U) Iñapari).

### 4.2.3 Anomalías de lluvia (%)

Los meses de enero a marzo son los más lluviosos en el país. En enero de 2024, se observaron acumulados de lluvia por debajo de lo normal en la costa norte, sierra norte occidental y sierra sur occidental, con anomalías predominantes en el rango de -100% a -60%. Se observó un comportamiento similar en la sierra sur, aunque con lluvias entre normales y deficientes, con anomalías entre -15% y -100%. En contraste, las regiones de la sierra central, sierra nororiental y selva norte experimentaron condiciones más favorables de lluvia.

En febrero de 2024, se registraron lluvias con saldos positivos en la costa norte, asociadas a la influencia del Niño Costero en Tumbes y Piura, con anomalías entre +15% y +200%. También se observaron acumulados por encima de lo normal en la costa central y costa sur, incluso superando el 800% de anomalía en puntos localizados. En la sierra central, sierra sur y selva norte, las anomalías estuvieron dentro o por encima de lo normal, mientras que en las regiones de La Libertad, Lambayeque y sierra norte de Lima se observó una deficiencia acentuada de lluvias. En marzo de 2024, se registró una marcada deficiencia de lluvias en la costa norte, sierra norte y sierra central occidental. En contraste, en otros sectores del país predominaron anomalías positivas de lluvias, con mayor énfasis en la sierra sur occidental.

Del balance de las precipitaciones comprendidas entre septiembre de 2023 y marzo de 2024, se evidencia una marcada deficiencia de lluvias en la zona costera, particularmente en la costa norte, y sierra norte occidental con un déficit que oscila entre el 30% y el 60%. Estas condiciones son notables a pesar de la presencia de Condiciones El Niño durante ese lapso. En contraste, se registra superávit de precipitaciones en la sierra central y sur, con incrementos que varían entre el 15% y el 60%, siendo más pronunciado en la vertiente occidental de Los Andes. Señalar que el periodo hidrológico 2022/2023 la costa norte y costa central presentaron superávit con anomalías superiores a +800%; así mismo, la sierra norte, sierra central occidental y sierra sur occidental alcanzaron superávit con anomalías entre -15% (normal) hasta +200%; mientras que, la sierra centro-sur oriental registró deficiencias con anomalías porcentuales entre -30% a -100%, con mayor incidencia en Cusco y Puno, producto de los veranillos prolongados y/o lluvias de poca intensidad. Así mismo, considerando que las deficiencias fueron persistentes durante la primavera 2022 y el verano 2023, se configuró una sequía meteorológica, siendo la más intensa de los últimos 60 años. Según el SPI 6 OCT-MAR 2022/2023 las sequías alcanzaron intensidades moderadas, severas y extremas. Ver Figura N°06.

**Nota:** La información detallada del periodo lluvioso de los meses de setiembre de 2023 a enero de 2024 se encuentra en el documento [Informe Técnico: Condiciones actuales de precipitación y perspectivas climáticas, hidrológicas y agrometeorológicas en la región andina \(29ENE2024\)](#).

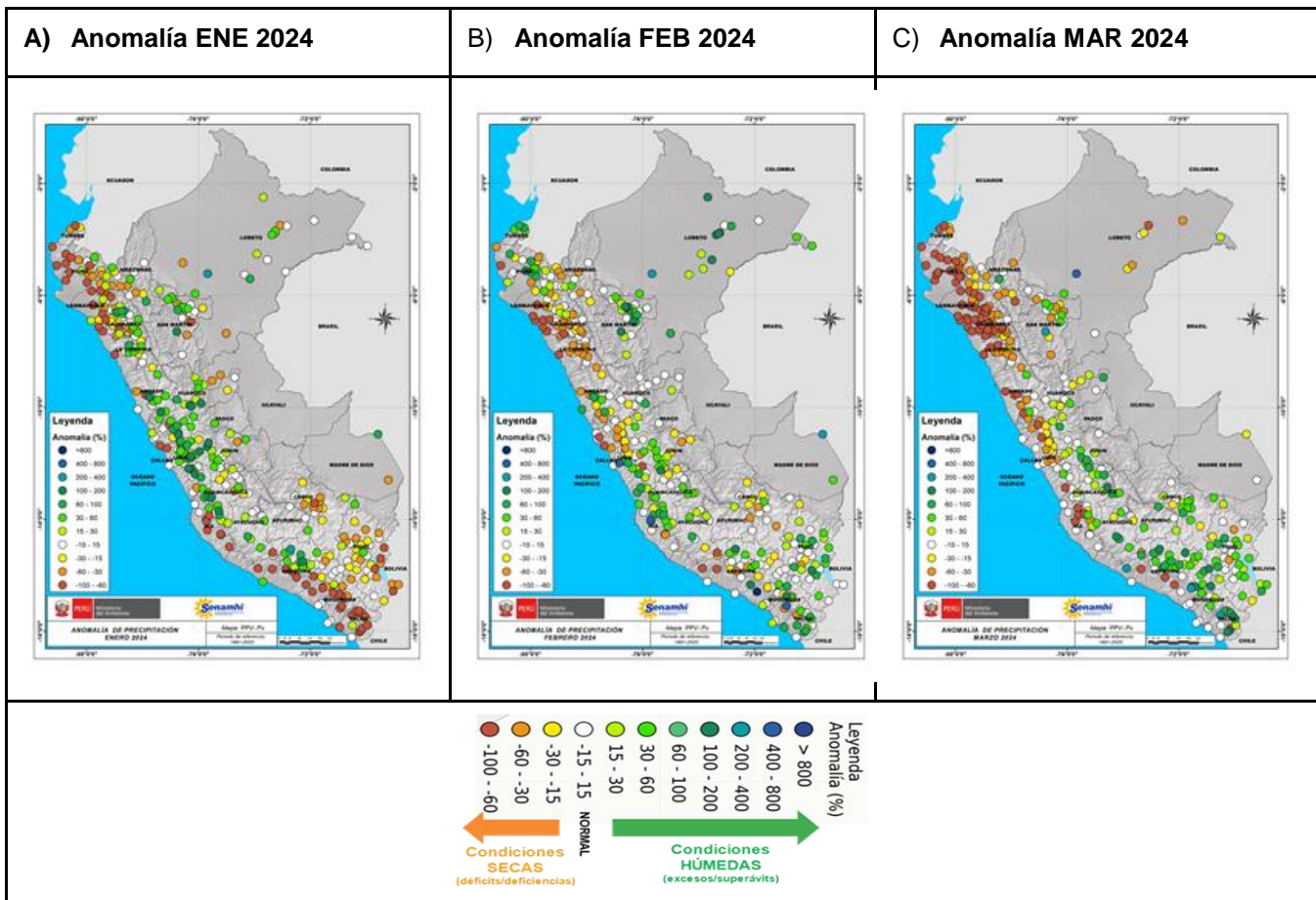
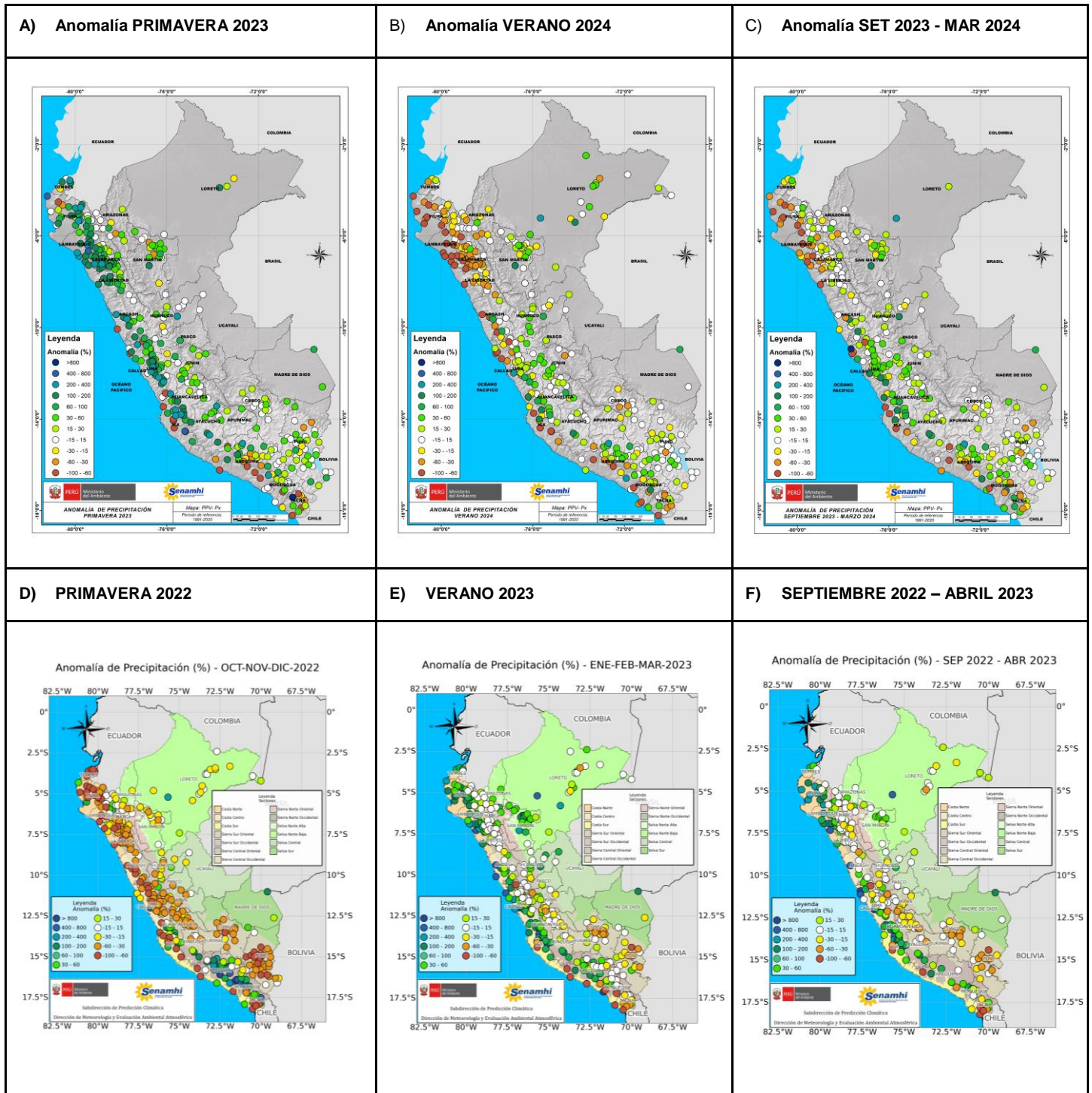


Figura N° 05. Anomalia porcentual de precipitación A) ENERO 2024, B) FEBRERO 2024 y C) MARZO 2024.

Disponible en: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=condiciones-climaticas>



**Figura N° 06.** Mapa de anomalías de lluvia durante A) primavera 2023, B) verano 2024, C) de septiembre de 2023 a marzo de 2024, D) primavera 2022, E) verano 2023 y F) de septiembre de 2022 a abril de 2023.

#### 4.2.4 Índice de monitoreo de sequías meteorológicas SPI

En este ítem se empleará el índice de sequía SPI para identificar las sequías desde el punto de vista de deficiencias de lluvias (sequías meteorológicas<sup>10</sup>). Este índice es uno de los principales productos de la vigilancia operacional del clima (OMM, 2017) que permite monitorear las lluvias en términos de superávits (excesos) o deficiencias conducentes a excesos hídricos o sequías, respectivamente. El sistema de clasificación de las intensidades de sequía meteorológica según este índice se muestra en la Tabla N° 02. Cabe mencionar que los episodios de sequía tienen lugar siempre que el SPI sea continuamente negativo y alcance una intensidad de -1,0 o inferior, finalizando el episodio cuando el SPI alcance nuevamente valores positivos.

**Tabla N°02.** Categorías del índice de sequía SPI (McKee, 1993)

Categoría del índice de sequía SPI	Intensidad del índice de sequía SPI
Extremadamente Húmedo	>+2
Muy Húmedo	1.5 a 1.99
Moderadamente Húmedo	1.0 a 1.49
Normal	0 a +0.99
Normal	-0.99 a 0
Moderadamente Seco	-1.0 a -1.49
Severamente Seco	-1.5 a -1.99
Extremadamente Seco	<-2.0

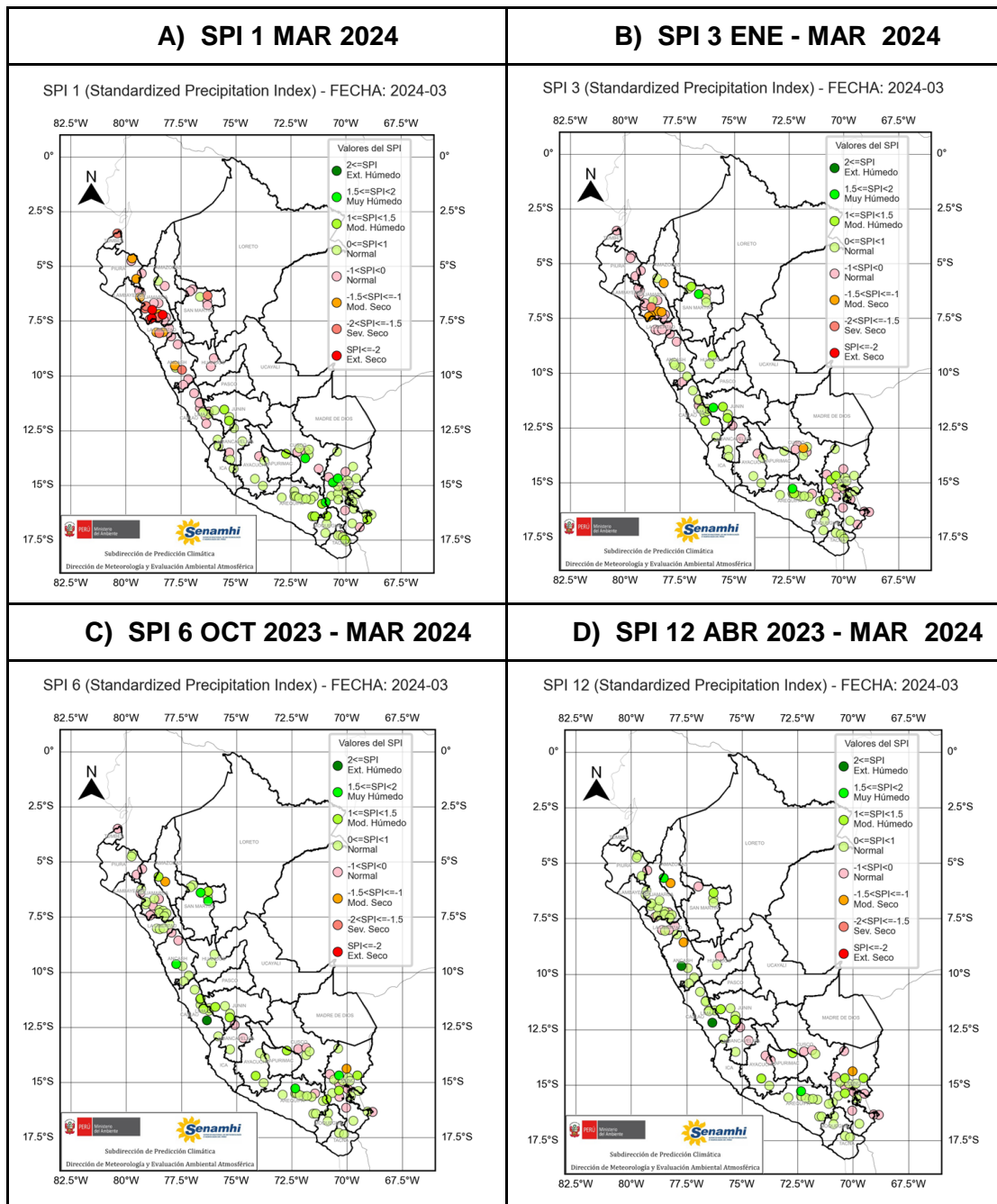
De acuerdo con el índice SPI 1 (MAR 2024), prevalecieron condiciones normales a secas (moderadas a extremas) y según el SPI 3 (ENE-FEB-MAR 2024) estuvieron de normales a moderadamente secas ambos en la sierra norte del país. Por otro lado, en sectores de sierra y selva central se presentaron condiciones de normales a moderadamente secas para el SPI 1 y de normales a moderadamente húmedas en el SPI 3. En la escala semestral (6 meses), aún se mantienen en condiciones de normales a moderadamente húmedas en la sierra sur occidental además de la selva norte y de normales a extremadamente húmedas en la sierra central. En la escala anual, la mayor parte del territorio nacional se encuentra en condiciones normales, a excepción de la sierra central que permanece en condiciones que varían de normales a extremadamente húmedas. Ver Figura N°07.

Cabe resaltar en la escala de tiempo anual, que las estaciones meteorológicas más húmedas (extremadamente húmedas), fueron la estación de Cajamarquilla (prov. Huaraz) y San Lázaro de Escamarca (prov. Huarochirí), las mismas que se ubicaron en el ranking 1 de los últimos 59 años. Más detalles en el Boletín de Monitoreo de Sequías Meteorológicas:

<https://www.gob.pe/institucion/senamhi/colecciones/14405-boletin-de-sequia-meteorologica>

<sup>10</sup> Sequía meteorológica: Período temporal de sequedad (ausencia de lluvias) expresado en términos de características atmosféricas, como una desviación de la precipitación respecto a sus valores normales. Todos los tipos de sequía se originan por una deficiencia de lluvias, aunque otros factores como vientos fuertes, altas temperaturas, baja humedad relativa y condiciones locales pueden exacerbar la severidad de la sequía (SENAMHI, 2021b).

<https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01405SENA-7.pdf>



**Figura N°07.** A) SPI 1 MAR 2024, B) SPI 3 ENE-FEB-MAR 2024, C) SPI 6 OCT 2023 – MAR 2024 y D) SPI12 ABR 2023 – MAR 2024, estimados con datos de lluvia proveniente de las estaciones meteorológicas convencionales de la red del SENAMHI.

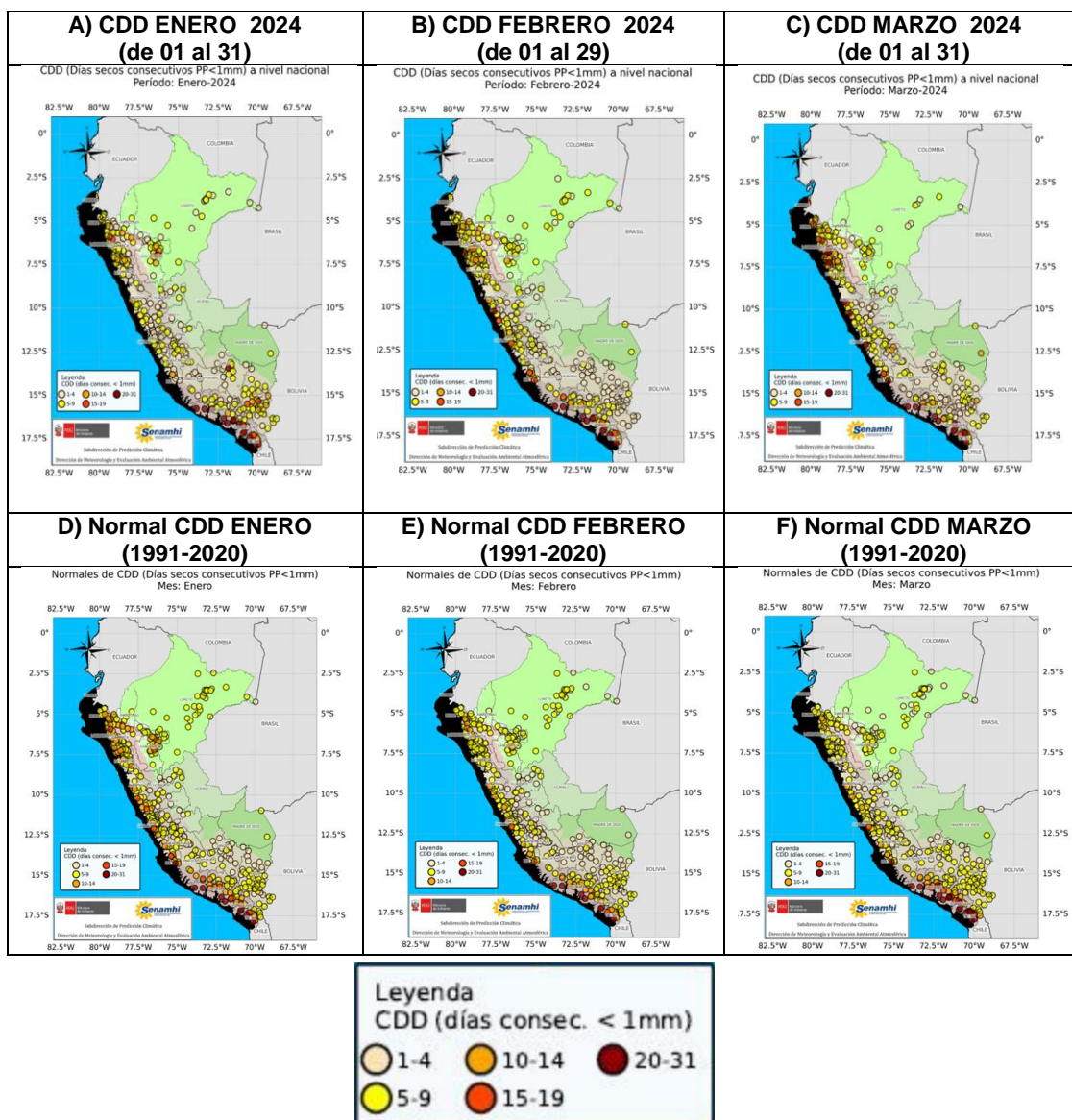
**NOTA:** Para estimar el índice de sequía SPI se han considerado las estaciones meteorológicas convencionales operativas de la red observacional del SENAMHI que cuenten con datos de lluvia extensos, continuos y homogéneos. De manera complementaria en el siguiente enlace se pone a disposición del público los mapas de SPI estimados con la fuente de datos PISCO (Peruvian interpolated data of Senamhi's Climatological and Hydrological Observations)<sup>11</sup>: <https://www.senamhi.gob.pe/?&p=sequias>

<sup>11</sup> Datos grillados de lluvia disponibles para Perú desde 1981 hasta el presente, con una resolución espacial de 0.1°x0.1°. Consiste en la combinación de datos de lluvia provenientes de pluviómetros en superficie de la red de estaciones del SENAMHI y datos satelitales de lluvia, para lo cual utiliza métodos de interpolación geoestadística (Aybar et al., 2019).



### 4.2.5 Índice de monitoreo de veranillos CDD (Consecutive Dry Days, por sus siglas en inglés)

Este índice permite contabilizar el máximo número de días secos consecutivos con precipitación menor a 1 mm, el mismo que ha sido establecido por el Grupo de Expertos en Detección de Cambio Climático e Índices (ETCCDI, por sus siglas en inglés). Este índice puede utilizarse para monitorear los veranillos<sup>12</sup>, los cuales al ser persistentes y estar asociados a patrones atmosféricos anómalos de escala regional podrían configurar una sequía.



**Figura N° 08.** A) Días secos del 01 al 31 de enero 2024, B) Días secos del 01 al 29 de febrero 2024, C) Días secos del 01 al 31 de marzo 2024, D) Normal de días secos enero 1991-2020, E) Normal de días secos febrero 1991-2020 y F) Normal de días secos marzo 1991-2020. La franja negra en los mapas corresponde a la zona costera desértica.

<sup>12</sup> Veranillo: Periodo seco de corta duración (mínimo 10 días o más) durante la temporada de lluvias, con lluvias diarias que no superan 1 mm (DMA-SENAMHI, 2021).

<https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01405SENA-7.pdf>

En **enero 2024** (Figura N°08 - A), **se registraron mayor cantidad de días secos consecutivos** (de 5 a 19 CDD) en sectores de la **sierra norte y sierra sur**; en la sierra central occidental la cantidad de días secos fue menor (de 1 a 9 CDD), en comparación al panel inferior (Figura N°08 - A); en sectores de la sierra central oriental y toda la selva peruana, las cantidades de días secos se encuentran estuvo dentro de sus rangos normales. Respecto al mes de **febrero** (Figura N°08 - B), **los días secos consecutivos se encuentran dentro de su normal** (Figura N°08 - E) casi en todo el territorio peruano (de 1 a 9 CDD), con **excepción de la sierra norte occidental** (Figura N°08 - B) que se muestra con mayor cantidad de días secos consecutivos (10 A 19 CDD), configurándose un evento de veranillos.

En el mes de **marzo 2024** (Figura N°08 - C), tanto en la **sierra norte y sierra central se registraron veranillos más prolongados y atípicos** (entre 10 a 19 CDD), esto en comparación al promedio histórico 1991-2020 (Figura N°08 - F). Sin embargo, en los sectores restantes se mantuvieron dentro de su climatología (entre 1 a 9 CDD).

## V. ANÁLISIS HIDROLÓGICO

En esta sección, se detallan las condiciones hidrológicas de los principales ríos del Perú, tomando como base las cuencas con control hidrométrico.

### 5.1. Caudales y nivel de agua

El régimen de caudales y niveles de agua en la Región Hidrográfica del Pacífico (RHP), región Hidrográfica del Amazonas (RHA) y en la región hidrográfica del Titicaca (RHT), durante el año hidrológico 2023-2024 ha mostrado una variabilidad significativa en respuesta directa a las precipitaciones.

La **Tabla N° 03** presenta los caudales promedios mensuales desde septiembre 2023 hasta marzo 2024, registrados en los principales ríos de la RHP, RHT y RHA. Estos caudales se clasifican según las categorías de la **Tabla N° 04** donde la condición "normal" se define caudales que presentan anomalías dentro del rango -25% y +25% (SENAMHI, 2021).

Durante el presente año hidrológico 2023/2024, en promedio, en la zona norte del RHP las cuencas de los ríos Chira y Jequetepeque experimentaron condiciones deficitarias, con anomalías de -34% y -29% respectivamente, consideradas "debajo de lo normal". Por otro lado, en la zona sur, la cuenca del río Ocoña presentó condiciones "sobre lo normal" con una anomalía del 69%. En cuanto a otros ríos en la RHP, como los ríos Tumbes, Chicama, Chillón, Rímac, Pisco, Camaná, Otorá, Tumulaca, Locumba, Sama y Caplina presentaron condiciones en promedio, mostraron condiciones categorizadas como Normal con anomalías entre -24% a 5%.

En la RHT, el lago Titicaca presentó condiciones deficitarias con una anomalía de -1.36, mientras, el río llave presentó condiciones "sobre lo normal" con una anomalía del 53%. Los ríos Ramis, Huancané, Coata se caracterizaron por registrar caudales con anomalías de 4%, -7% y -1% respectivamente, lo que corresponde a condiciones normales.

En la RHA, se observaron condiciones hidrológicas entre "debajo de lo normal" y "sobre lo normal". Los ríos Crisnejas, Huallaga (Huánuco), Pisac y Mantaro presentaron anomalías de caudal de 8%, -17%, 16% y -5%, respectivamente. Estas anomalías se clasificaron dentro de la categoría "normal".

**Tabla N° 03.** Escala de clasificación de la anomalía de caudal

Categoría	AC (%)
Muy por debajo de lo normal	-100 < AC ≤ -50
Debajo de lo normal	-50 < AC ≤ -25
Normal	-25 < AC ≤ 25
Sobre lo normal	25 < AC ≤ 50
Muy sobre su normal	50 < AC ≤ 100
Alto	AC > 100

Fuente: DHI-SENAMHI, 2021

**Tabla N° 04.** Caudal y nivel de agua medios mensuales 2023-2024

DEPART.	RIO	ESTACION	UNIDAD	CAUDAL (m3/s) - NIVEL (m)							ANOMALIA MENSUAL Sep23-Mar24	TENDENCIA Ene-Mar24	UMBRAL ROJO (m3/s)-(m)
				sep-23	oct-23	nov-23	dic-23	ene-24	feb-24	mar-24			
Tumbes	Tumbes	El Tigre	m3/s	24.33	21.85	20.6	73.36	170.29	247.7	210.3	5%	↑	1000
Piura	Chira	El Ciruelo	m3/s	6.99	44.85	54.13	84.09	80.26	70.90	95.11	-34%	↗	1000
Lambayeque	Ch. Lambayeque	Racarumi (*)	m3/s	5.89	17.81	21.22	62.32	64.75	56.74	44.22	6%	↘	500
La Libertad	Chicama	Salinar	m3/s	3.26255	7.78744	6.64752	33.8107	53.1494	31.6333	36.5168	-12%	↘	340
Cajamarca	Crisnejas	Crisnejas	m3/s	1.20	9.41	10.56	75.55	90.97	42.80	62.26	8%	↘	290
	Jequetepeque	Yonán	m3/s	1.93698	11.7341	11.734	30.3605	26.2019	34.2899	44.6091	-29%	↗	300
Lima	Chillón	Obrajillo	m3/s	1.78	2.28	2.94	8.02	13.26	8.48	9.93	5%	↘	27.45
	Rímac	Chosica	m3/s	15.3588	16.1277	19.1015	32.5387	50.7592	42.1073	47.7541	-8%	↘	120
Ica	Pisco	Letrayoc	m3/s	4.70	8.49	9.48	18.44	64.83	74.49	93.13	-25%	↑	250
Arequipa	Ocoña	Ocoña	m3/s	31.75	33.06	35.25	41.77	281.30	333.40	571.90	69%	↑	580
	Camana	Huatiapa	m3/s	22.44	22.04	21.40	23.11	80.97	118.10	253.40	-11%	↑	400
Moquegua	Otora	Otora	m3/s	1.01	1.13	1.46	1.56	2.21	2.68	2.59	-15%	↗	40
	Tumilaca	Tumilaca	m3/s	0.67	0.65	0.66	0.93	2.50	1.45	1.71	-8%	↘	50
Tacna	Locumba	Puente Viejo	m3/s	1.99	1.94	1.93	2.01	2.21	2.65	3.16	-25%	↗	48
	Sama	Coruca	m3/s	0.81	0.85	0.96	1.02	1.36	5.27	5.45	-20%	↑	40
	Caplina	Challata	m3/s	0.76	0.78	0.81	0.79	0.86	1.06	1.34	-15%	↑	30
Puno	Lago Titicaca	Muelle Enafer	m	8.15	8.05	7.97	7.98	8.04	8.14	8.49	-1.36	↗	10.25
	Ramis	Pte. Carretera	m3/s	6.16	5.14	4.85	65.08	65.72	198.37	283.19	-1%	↑	465
	Huancané	Pte. Huancané	m3/s	1.09	1.13	1.83	13.35	10.16	50.60	75.40	-7%	↑	145
	Ilave	Pte. Ilave	m3/s	3.08	2.22	2.15	15.17	51.60	166.94	215.11	53%	↑	620
	Coata	Pte. Coata - Unocolla	m3/s	1.39	3.81	4.66	23.89	52.31	77.42	165.69	4%	↑	400
San Martín	Huallaga	Tocache	m3/s	326.5	499.8	961.0	1735.5	1961.4	1618.1	1825.7	-7%	↘	3454
Huánuco	Huallaga	Tingo María	m3/s	115.0	200.6	371.0	754.3	852.9	697.4	778.1	-17%	↘	1178
Junin	Mantaro	Pte. Breña	m3/s	53.43	58.29	62.54	105.01	145.98	144.28	244.57	-5%	↑	650
Cusco	Vilcanota	Pisac	m3/s	22.92	28.37	37.99	115.99	119.46	156.25	179.29	16%	↑	400
	Mapacho	Paucartambo	m3/s	8.22	22.95	32.83	52.81	52.53	74.15	75.28	15%	↗	160

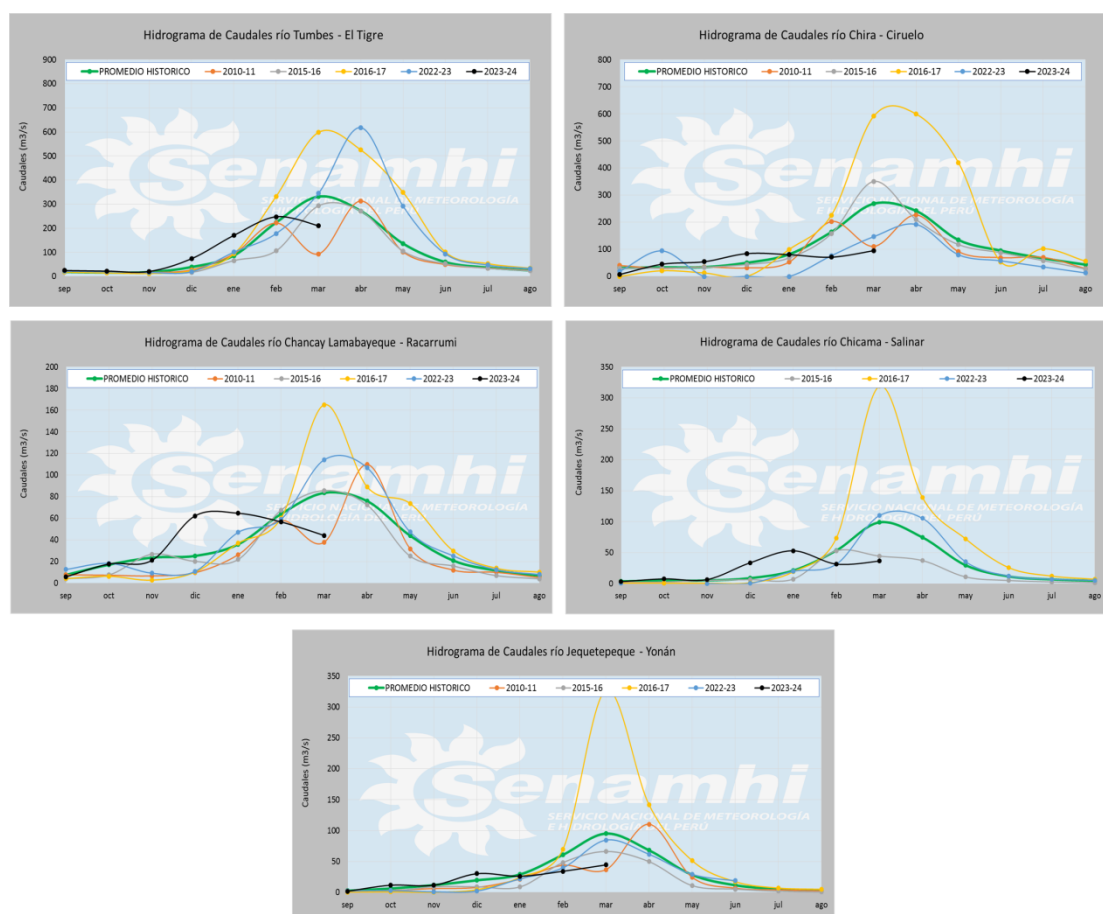
\* Fuente de datos PEOT

\*\* Datos al 31 marzo 2024

Las Figuras N° 09, N° 10 y N° 11 muestran la variación de los caudales mensuales de los ríos de la RHP zonas norte, centro y sur respectivamente.

La Figura N°12 ilustra la variación de los niveles del lago Titicaca registrados durante el presente año hidrológico 2023-2024 respecto a los años hidrológicos 2010-2011, 2015-2016, 2016-2017 y 2022-23. La Figura N° 13 y 14 representa la variación de los caudales en la RHT y RHA respectivamente.

En general, en el análisis del comportamiento hidrológico del río Tumbes y Chancay Lambayeque en un escenario del evento El Niño, podemos resaltar que el periodo 2010-2011 se registró en promedio condiciones deficitarias; cabe resaltar que el río Chira y Jequetepeque presentaron condiciones deficitarias durante el Niño 2022/2023. En el periodo 2023/2024, el río Chira, Jequetepeque y Chicama presentan condiciones deficitarias.



**Figura N°09.** Caudales mensuales de los ríos región hidrográfica del Pacífico - zona norte.

En general, en el análisis del comportamiento hidrológico del río Chillón y Rímac en un escenario del evento El Niño, podemos resaltar que el periodo 2015/2016 y 2022/2023 registró en promedio condiciones deficitarias. En contraste, el periodo 2023/2024 muestra condiciones consideradas normales.

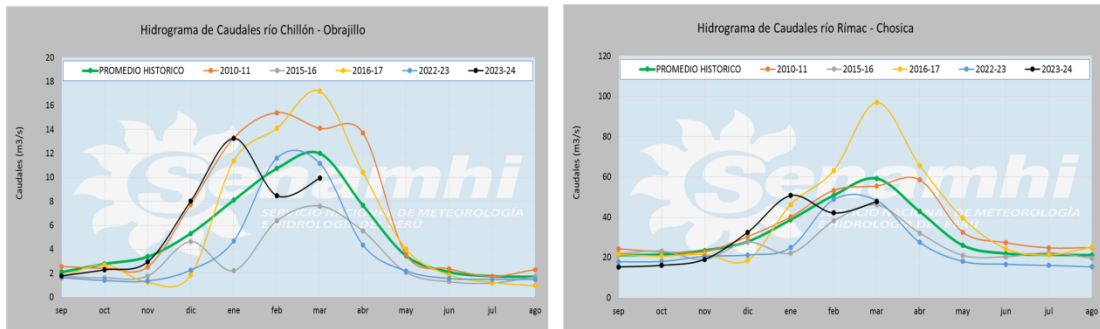


Figura N°10. Caudales mensuales de los ríos región hidrográfica del Pacífico - zona centro.

Al analizar el comportamiento hidrológico del río Ocoña en un escenario del evento El Niño, podemos destacar que durante el periodo 2015/2016 se registraron en promedio condiciones deficitarias; mientras que en el periodo 2023/2024 se observó condiciones húmeda. Por otro lado, en la zona sur de la RHP, los ríos Tumilaca, Locumba, Sama y Caplina durante el periodo 2022/23 presentaron condiciones deficitarias. Sin embargo durante el 2023/2024, estos ríos mostraron condiciones en promedio normales.

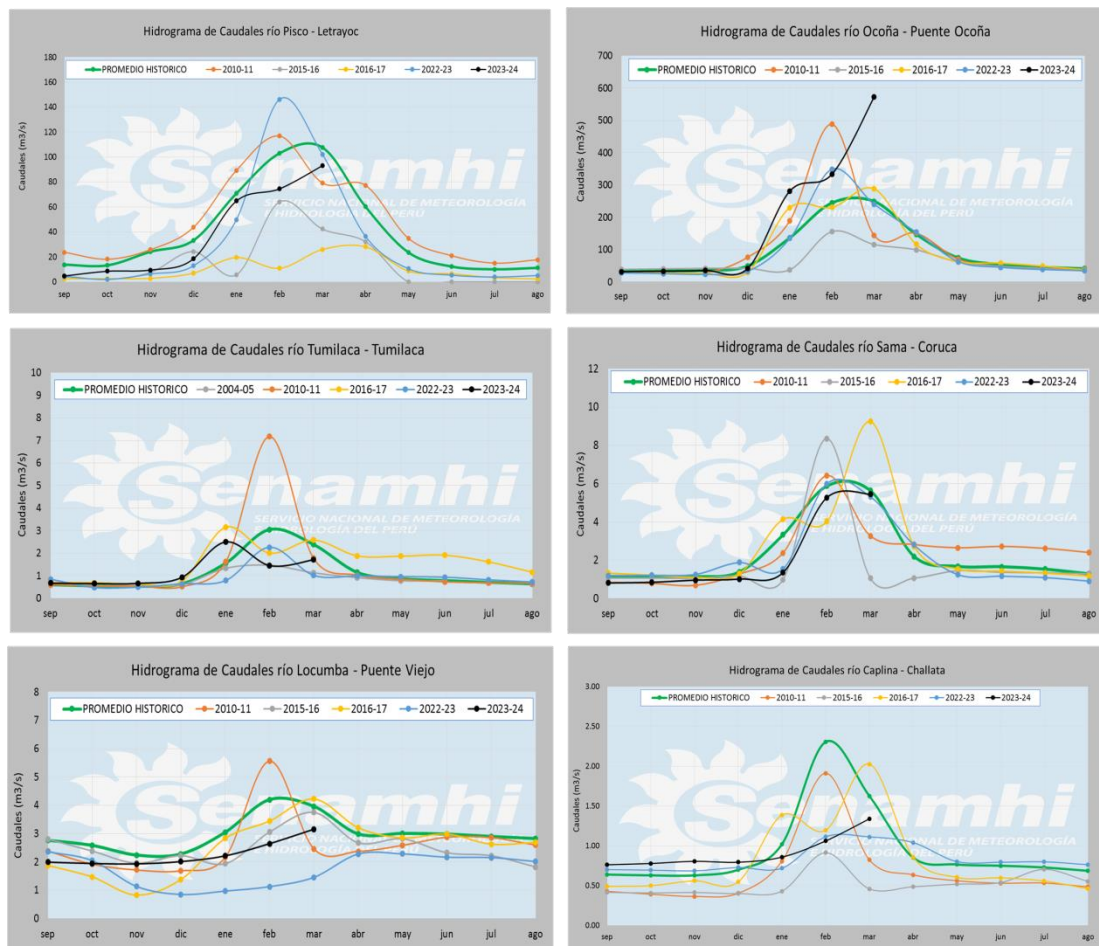


Figura N°11. Caudales mensuales de los ríos región hidrográfica del Pacífico - zona sur.

En la RHT, la variación de los niveles de agua del Lago Titicaca en la estación Muelle Enafer, en un contexto de Niño, mostro condiciones deficitaria durante los periodos 2015/2016, 2016/2017 y 2022/2023. En lo que va del año hidrológico 2023/2024 continúan condiciones deficitarias, sin embargo, durante febrero y marzo se observó una tendencia ascendente continua, producto del aporte de sus principales ríos afluentes del Lago.

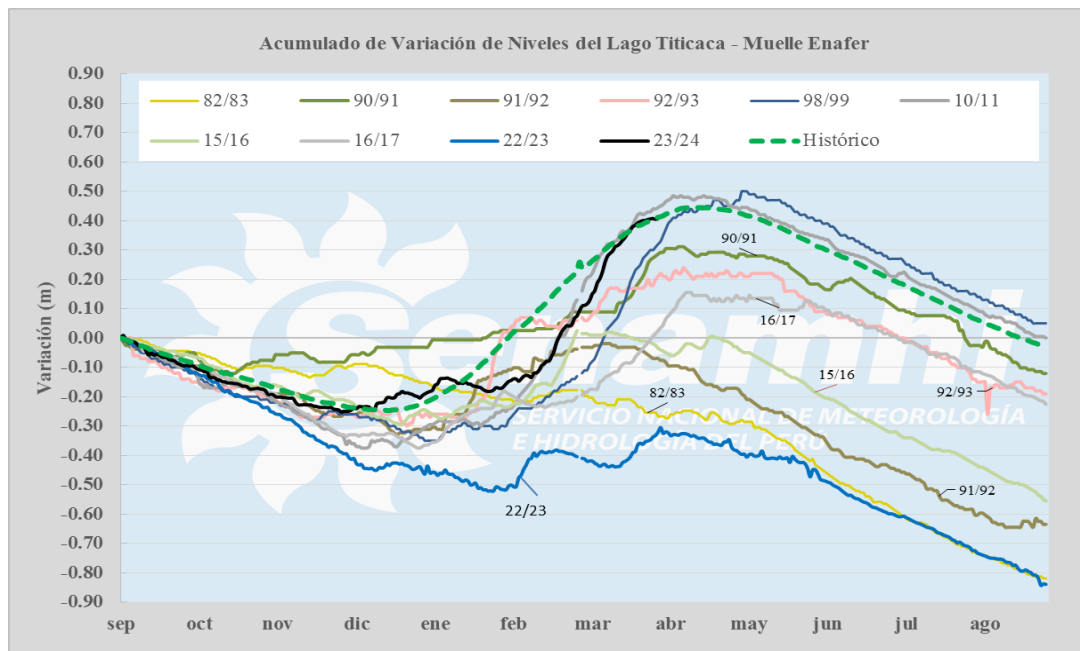
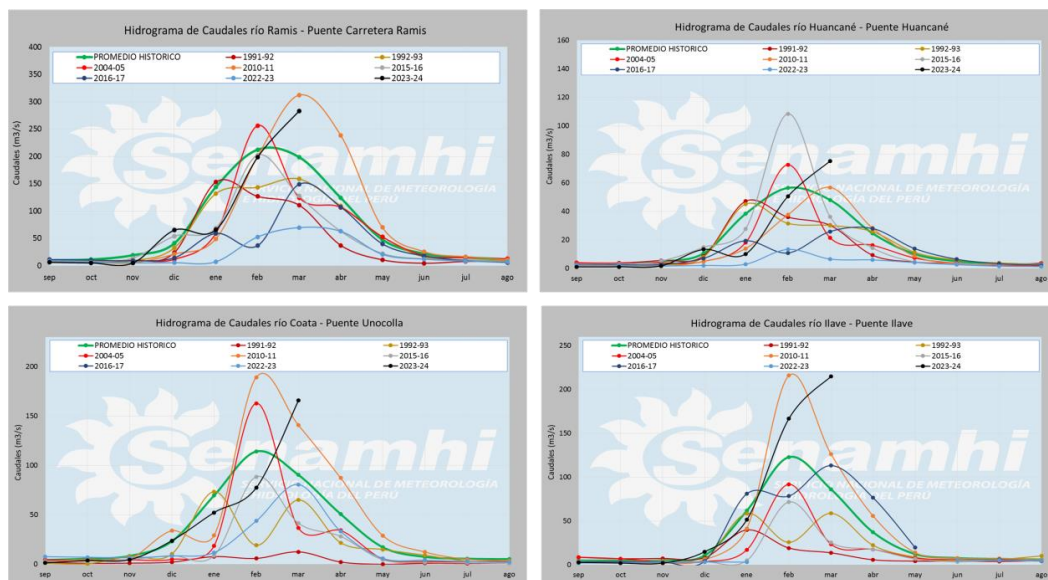


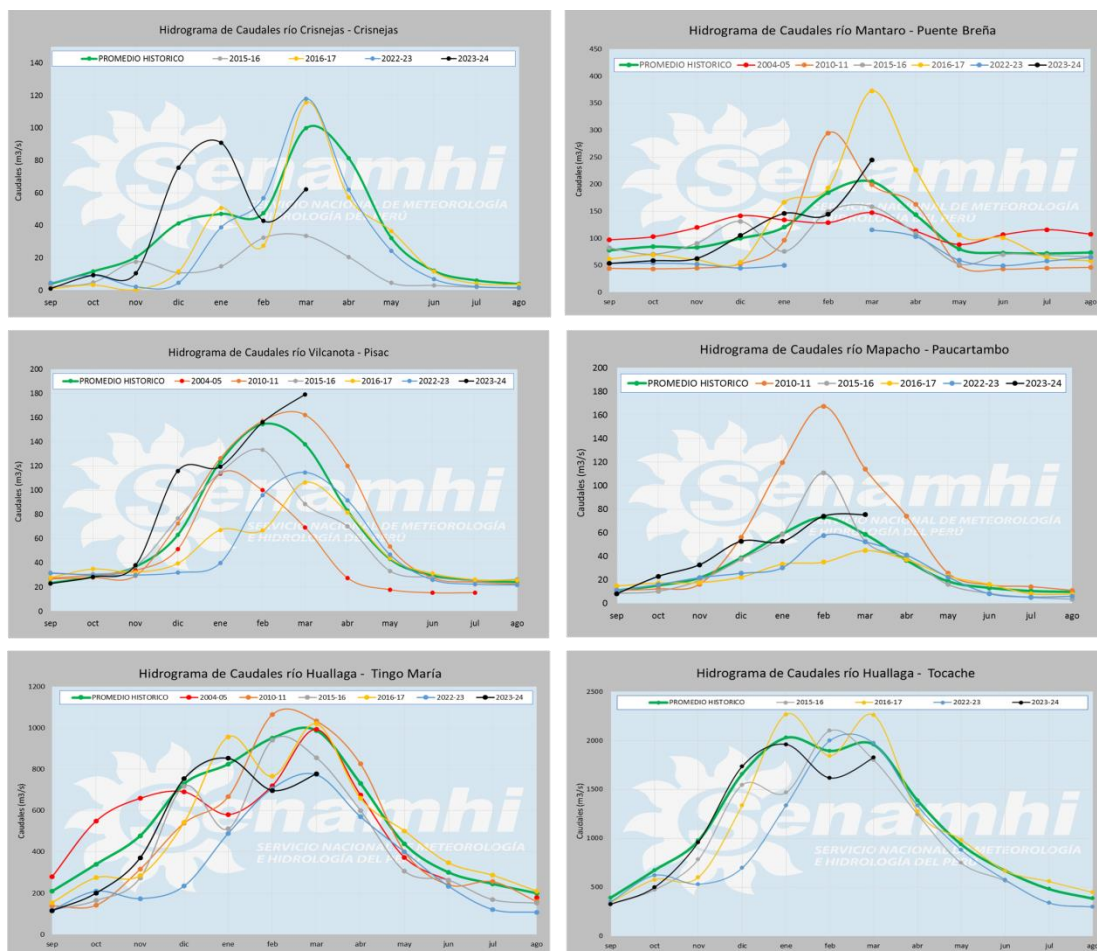
Figura N° 12. Variación diaria niveles del Lago Titicaca

En el análisis del comportamiento hidrológico del río Ramis, Huancane e llave en un escenario del evento El Niño, podemos resaltar el periodo 2016/17 y 2022/2023, se registraron en promedio condiciones muy deficitarias durante la temporada de avenida (enero, febrero y marzo). Sin embargo, durante el periodo 2023/2024 los ríos Ramis y Huancane presentaron a condiciones normales. Por otro lado, el río llave se caracterizó por presentar condiciones sobre lo normal durante este mismo periodo.



**Figura N° 13.** Caudales mensuales de los ríos región hidrográfica del Titicaca.

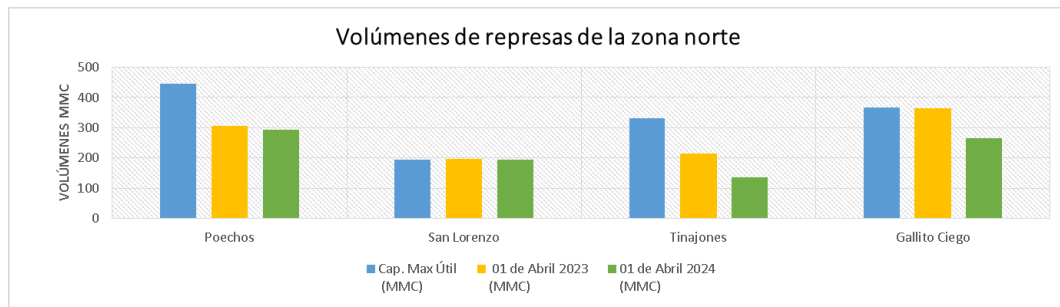
En la RHA zona centro, los Huallaga y Mantaro durante el Niño 2022/2023 se caracterizaron por presentar condiciones deficitarias, sin embargo, durante el 2023/2024 en promedio presentaron condiciones normales. Los ríos de la zona sur, los ríos Vilcanota y Paucartambo en un escenario del evento El Niño, podemos resaltar que durante el periodo 2016/2017 y 2022/2023, se registraron en promedio condiciones deficitarias en la temporada de avenida. Sin embargo durante el periodo 2023/2024 se observaron condiciones normales.



**Figura N° 14.** Caudales mensuales de los ríos región hidrográfica del Amazonas centro y sur

### 5.2 Volúmenes de agua

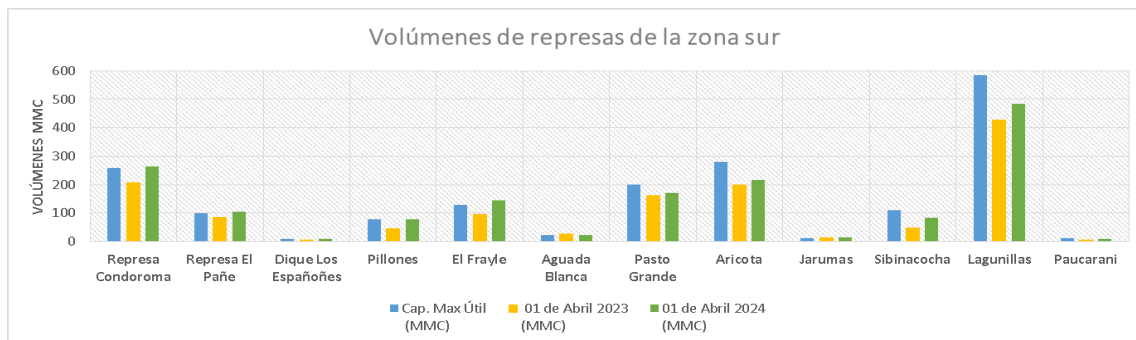
En las represas Poechos, Tinajones y Gallito Ciego ubicados región hidrográfica del Pacífico zona norte, al 01 de abril del 2024 presentan un almacenamiento del 66 %, 41 % y 72 % de su capacidad útil respectivamente. Esto equivale a almacenamientos acumulado de 294.00, 135.80 y 264.40 millones de metros cúbicos (MMC).



**Figura N° 15.** Volúmenes de agua en las represas de la zona norte de la región hidrográfica del Pacífico

El Sistema de Lagunas y Viconga ubicados en la región hidrográfica del Pacífico zona centro, al 01 de abril del 2024 registran un almacenamiento de 52 % y 98 % de su capacidad útil, acumulando 15.50 y 352.44 MMC respectivamente.

Por otro lado, los reservorios Condorama, Aguada Blanca, El Frayle, El Pañe y Pillones (Arequipa) también ubicados en la región hidrográfica del Pacífico, al 01 de abril del 2024 presentan un almacenamiento del 100% de su capacidad útil acumulando al 01 de abril 262.42, 22.65, 145.49, 104.18 y 78.32 MMC respectivamente.



**Figura N° 16.** Volúmenes de agua en las represas de la zona sur de la región hidrográfica del Sur

La **Tabla N° 05** muestra el almacenamiento de agua registrados en los reservorios de la región hidrográfica del Pacífico, al 01 de abril 2023 y 01 de abril del 2024. En la zona norte, el almacenamiento fluctúa entre 41% y 99% de la capacidad útil. El reservorio Tinajones presenta un reducido almacenamiento debido a las lluvias escasas que se presentaron en la parte alta de la cuenca Chancay Lambayeque. En la zona centro, los reservorios almacenan entre 52% y 100% y en la zona sur se encuentra en el 100% de su capacidad útil, lo que asegura la campaña agrícola de la región Arequipa.



**Tabla N° 05.** Comparativo del almacenamiento (MMC) de los reservorios de la zona sur para 01 de abril del 2024 y un día similar del 2023

Zona	Reservorio	Capacidad Útil (MMC)	Almacenamiento 01 de abril 2023 (MMC)	Almacenamiento 01 de abril 2024 (MMC)	Porcentaje Almacenado (%)
Norte	Poechos	445.50	305.80	294.00	66
	San Lorenzo	195.60	195.60	194.20	99
	Tinajones	331.60	213.35	135.80	41
	Gallito Ciego	366.60	363.58	264.40	72
Centro	Viconga	30.00	18.20	15.50	52
	Lago Junín	314.70	202.68	344.90	100
	Sistema de Lagunas	361.40	-	352.44	98
Sur	Represa Condorama	259.00	206.73	262.42	100
	Represa El Pañe	99.60	85.16	104.18	100
	Dique Los Españoles	9.09	5.91	9.69	100
	Pillones	78.50	44.05	78.32	100
	El Frayle	127.24	95.53	145.49	100
	Aguada Blanca	22.10	25.96	22.65	100
	Pasto Grande	200.00	161.22	170.90	85
	Aricota	280.00	197.63	215.00	77
	Jarumas	12.50	13.01	13.10	100
	Sibinacocha	110.00	48.51	83.00	75
	Lagunillas	585.10	426.50	484.50	83
	Paucarani	10.50	4.69	9.50	90

Fuente: Proyecto Especial Olmos Tinajones, Majes Siguan - AUTODEMA, Empresa De Generación Eléctrica Machupicchu S.A., Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca -PEBLT, Proyecto Especial Regional Pasto Grande

La **Figura 17** muestra la distribución espacial del índice de anomalía de caudal mensual en marzo 2024. Cabe mencionar que las anomalías de caudales (AC) se definen como la desviación de los valores de caudales con respecto a la normal (1991-2020) o promedio de largo plazo, este índice permite identificar el déficit o exceso de caudal por tramos de río.

En general, tramos de río pertenecientes región hidrográfica zona norte, en marzo 2024 presentó condiciones deficitarias de caudales con anomalías que oscilan entre -100% a -25%.

RESUMEN DE CAUDALES (MARZO 2024)

**Anomalia de caudal mensual**

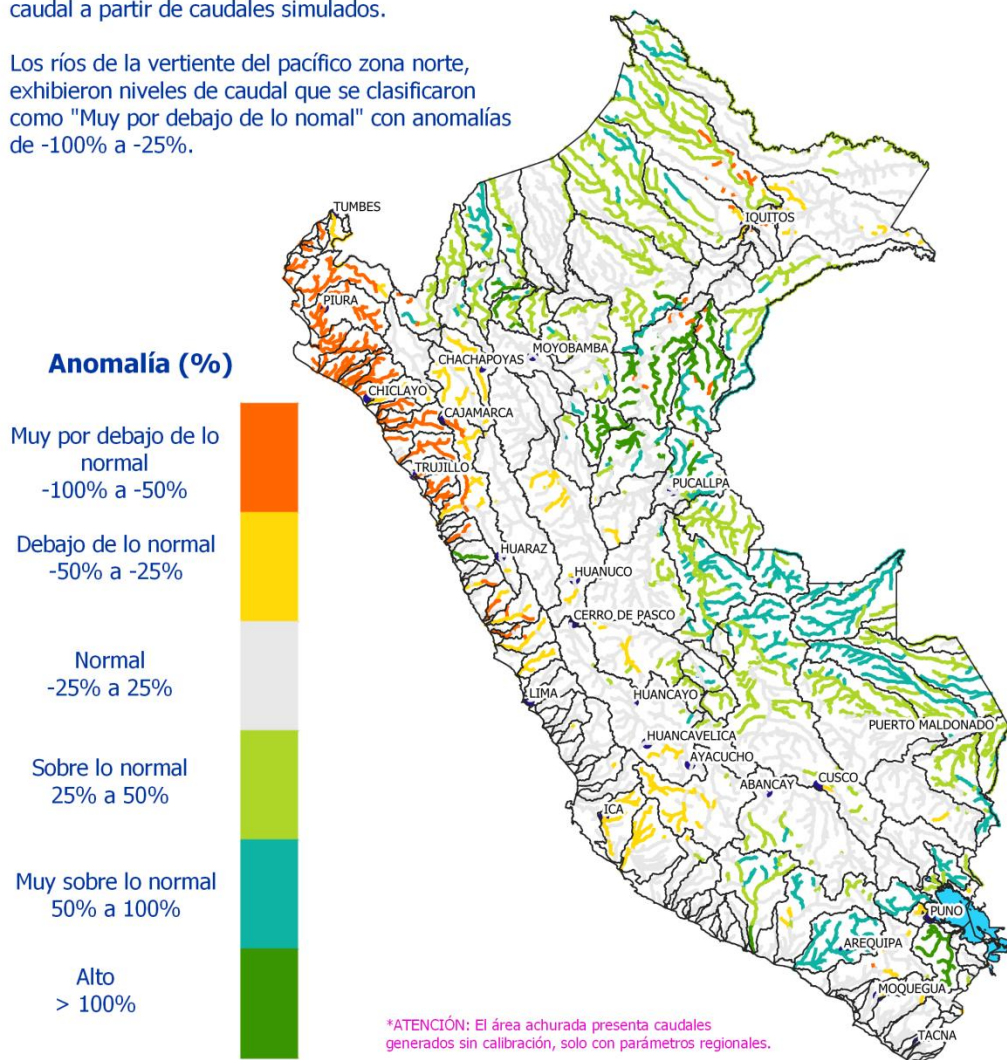
AC: Anomalia de Caudal



Dirección de Hidrología

Caudales mensuales a marzo 2024, por tramos de río a nivel nacional, presentaron condiciones normales a húmedas según el índice de anomalia de caudal a partir de caudales simulados.

Los ríos de la vertiente del pacífico zona norte, exhibieron niveles de caudal que se clasificaron como "Muy por debajo de lo normal" con anomalías de -100% a -25%.



Basado en el Producto PISCO\_HyM\_GR2Mv1.1  
 Para más detalle ver:  
<https://www.senamhi.gob.pe/?p=monitoreo-pronostico-sequias>  
<https://www.senamhi.gob.pe/?p=sequias>

Más información  
[wlavado@senamhi.gob.pe](mailto:wlavado@senamhi.gob.pe) / [ofelipe@senamhi.gob.pe](mailto:ofelipe@senamhi.gob.pe)

**Figura N°17.** Anomalia de caudal en marzo 2024.

Fuente: PISCO OPERATIVO - OASIS

## VI. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES AGROMETEOROLÓGICAS DE LA CAMPAÑA 2023/2024

### 6.1 Región costera

Las condiciones de disponibilidad hídrica de la costa hacen posible realizar las diversas labores culturales a lo largo del año; sumado a que, los regímenes térmicos permiten que cultivos como el maíz amarillo duro, arroz, entre otros desarrollen sus fases fenológicas de manera adecuada. Por otro lado, los cultivos permanentes como mango, palto, arándano, vid, entre otros frutales logran alcanzar sus ciclos anuales de manera diferenciada. Por ello, se realizó el presente análisis por rubro del cultivo.

#### 6.1.1 Cultivo de mango

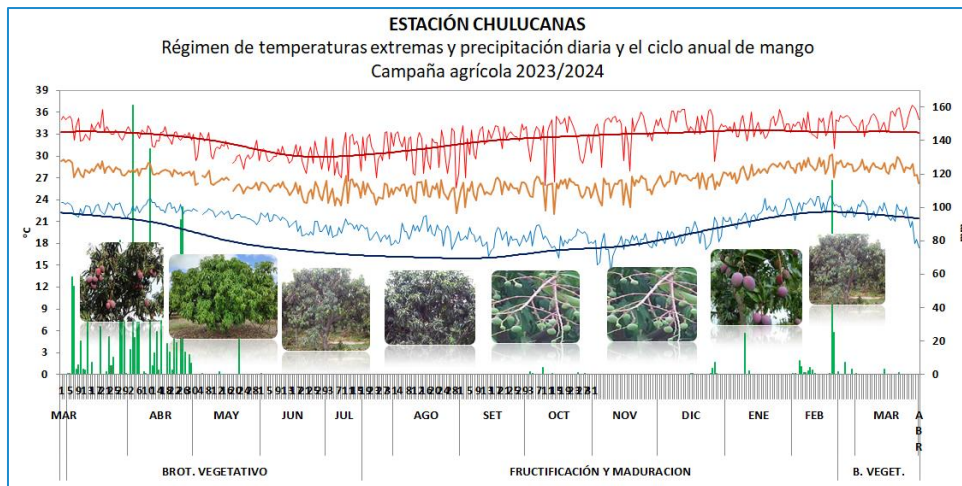
Las condiciones de estrés por excesos de humedad, temperaturas cálidas y el retraso de las actividades de preparación de la planta (poda y abonamiento) reportados durante los meses de marzo y abril del 2023 condicionaron el inicio de la campaña agrícola 2023/2024 (Figura N° 18 y19). Asimismo, la persistencia de las temperaturas del aire cálidas alteró los procesos de inducción floral, floración y cuajado de frutos; estados fenológicos que suelen presentarse entre junio y septiembre. Cabe señalar que, la variedad Kent fue la más sensible. Similar afectación se observó en los sistemas de producción orgánico y las plantaciones manejadas por los pequeños productores.

Las plantaciones conducidas de manera “convencional” y que realizaron el uso de “inductores”, “compensadores” y otros paquetes tecnológicos similares lograron floraciones “aceptables”. Asimismo, se reportó un excesivo crecimiento vegetativo de los frutales incrementando los costos de mantenimiento, mayor incidencia de malezas y otras plagas asociadas.

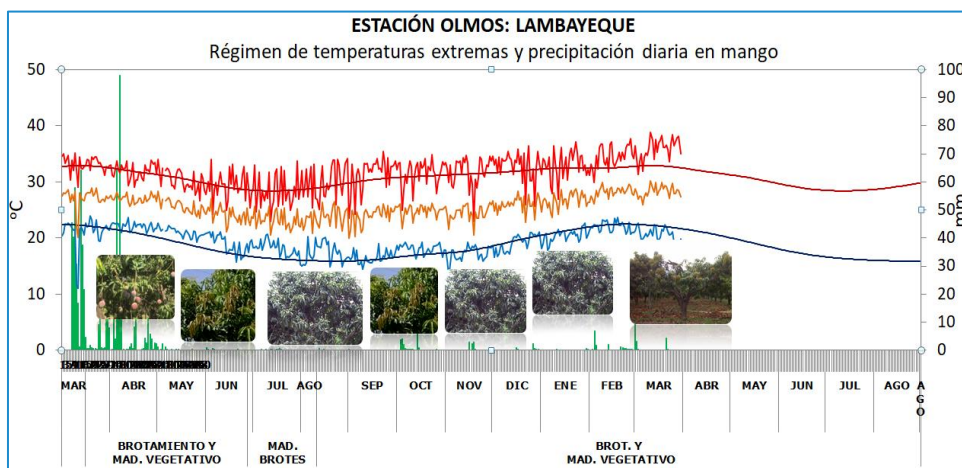
Para las plantaciones que lograron floraciones aceptables, la persistencia de temperaturas cálidas durante los meses posteriores favoreció las etapas de fructificación y la maduración. Sin embargo, el volumen exportado de mango fresco al mercado USA, alcanzó solo el 27.2 % de lo logrado durante la campaña previa<sup>13</sup>, según los reportes actualizados al 3 de marzo del 2024.

---

<sup>13</sup> NMB Crop Reports



**Figura N°18.** Temperaturas extremas y precipitación para la campaña de mango 2023/2024 de la costa norte.

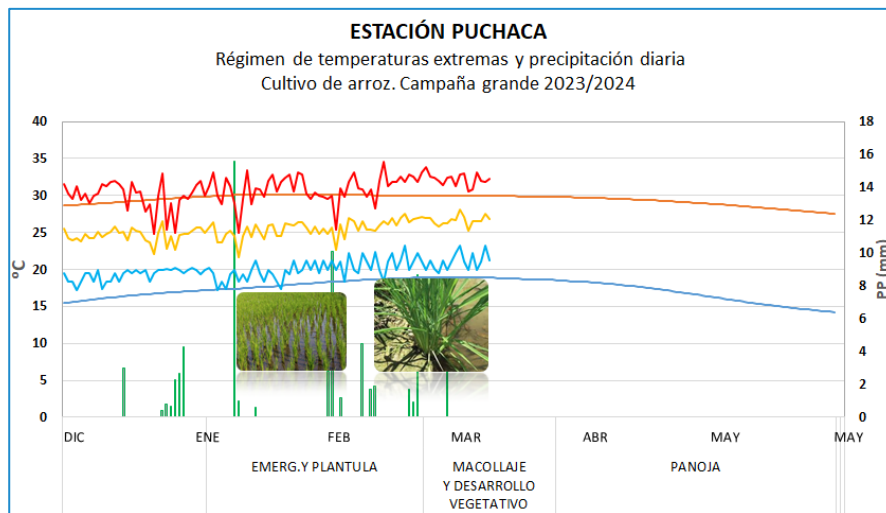


**Figura 19.** Temperaturas extremas y precipitación para la campaña de mango 2023/2024 de la costa norte.

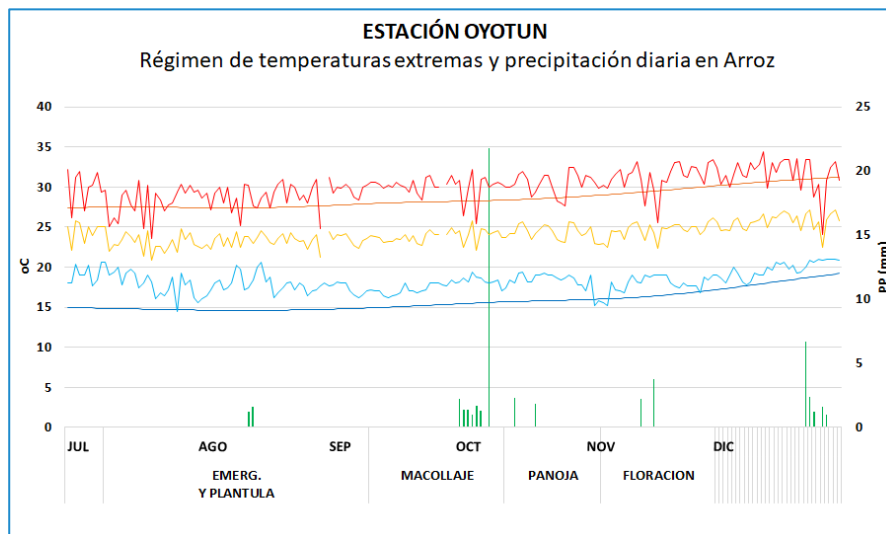
### 6.1.2 Cultivo de arroz

Durante la campaña chica 2023 (julio – diciembre), las plantaciones de arroz en gran medida mostraron un buen estado de desarrollo en el curso de sus diferentes fases fenológicas, ya que la temperatura promedio fluctuó entre 21 °C y 25 °C, favoreciendo el crecimiento vegetativo, desarrollo de panoja y peso del grano; sin embargo, las temperaturas mínimas superiores a sus valores climáticos, generaron un ambiente poco propicio para el desarrollo de la espiguilla, el cual necesita temperaturas “frescas” para obtener un mayor porcentaje de grano por espiguilla (Figura N°20-21).

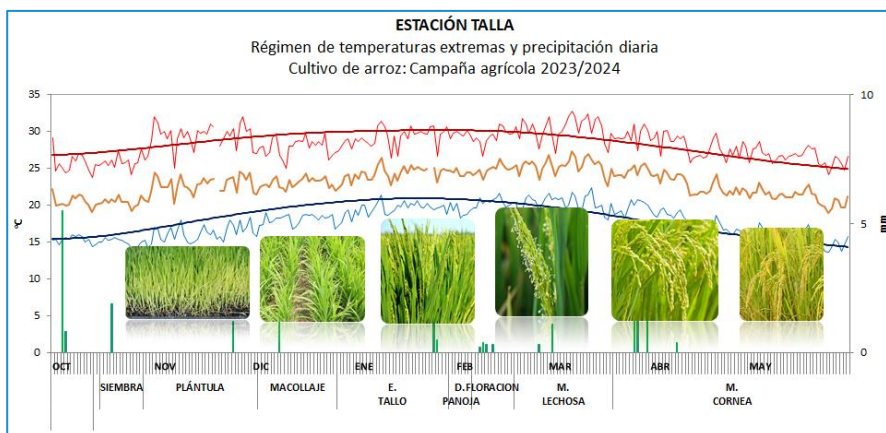
En cuanto al desarrollo de los sembríos de la campaña 2023/2024 que se inició en diciembre del 2023, las temperaturas máximas superiores a sus valores normales persistentes vienen promoviendo las primeras etapas de la campaña (crecimiento vegetativo y panoja), especialmente en los valles productores de Lambayeque y La Libertad (Figura N°22).



**Figura 20.** Temperaturas extremas y la precipitación para el desarrollo de la campaña chica del arroz 2023 en la región Lambayeque.



**Figura 21.** Temperaturas extremas y la precipitación para el desarrollo de la campaña chica del arroz 2023 en la región Lambayeque.

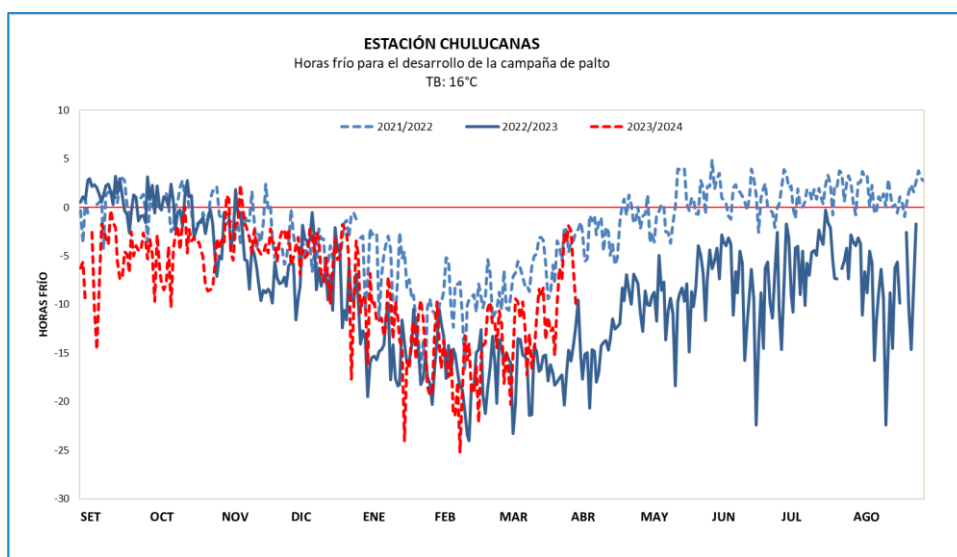


**Figura 22.** Temperaturas extremas y la precipitación para el desarrollo de la campaña grande del arroz 2023/2024 en la región Lambayeque.

### 6.1.3 Cultivo de palto

En la costa norte, las condiciones térmicas continuaron poco favorables para la campaña de palto, ya que se reportaron impactos como escasa floración, bajo porcentaje de cuaja y frutas con menor calibre; especialmente, en la variedad fuerte (Tabla N°06), debido a la persistencia de las temperaturas máximas por encima de 30 °C (Figura 3 a) y por la falta de horas de frío (HF) requeridos (Figura N°23).

Según reportes de agroexportadores<sup>14</sup>, las condiciones cálidas desde el inicio de la campaña (setiembre) redujeron la floración hasta en un 30% y repercutió en los calibres de la fruta para exportación, especialmente de la variedad Hass, lo que retrasó las labores de cosecha en muchos casos.



**Figura 23.** Comportamiento de horas-frío diarios en la costa norte, para la inducción floral y cuajado de palto (Tbase 16 °C)

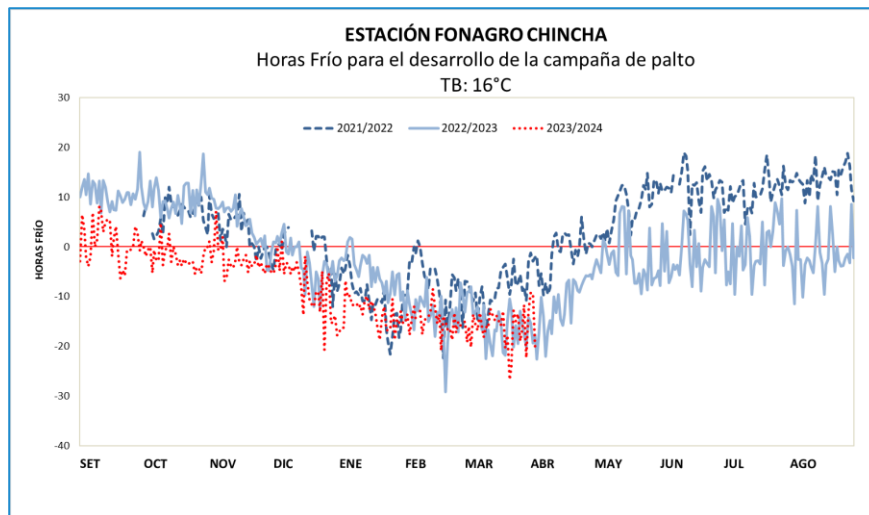
**Tabla N°06.** Relación entre los indicadores reproductivos del palto Fuerte y Hass con las temperaturas cálidas. Fuente: SEDGLEY et al. (Adaptado por SENAMHI).

Datos de floración de los cultivares de palta " Hass" y "Fuerte" bajo diferentes condiciones de temperatura						
Condiciones de Temperatura (día/noche)	Cultivar	Periodo de floración (días)	Número total de flores	Número total de brotes en flor	Número de flores por brote	Número de botones florales no abiertos
33/23	Fuerte	12.0	66.9	3.4	21.5	3.8
33/23	Hass	14.8	679.2	8.8	77.5	2.6
25/15	Fuerte	52.0	857.5	16.0	53.6	0.0
25/15	Hass	30.9	1456.7	12.7	114.1	0.0
D(P=0.05)		4.1	454.0	0.2	32.7	1.0

Los datos se transformaron a raíces cuadradas para el análisis ya que los tratamientos tenían varianzas muy diferentes.

<sup>14</sup> Agraria.pe <https://agraria.pe/noticias/la-produccion-de-palta-en-peru-disminuye-un-30-en-el-norte-y-34532>

En la costa central y sur, los valores de horas frío (HF) fueron similares a lo reportado durante las campañas previas (2021/2022 y 2022/2023) (Figura N°24); por lo que, reportes de una escasa floración, el bajo porcentaje de cuaja y frutos de menor calibre, comparativamente fueron menores.

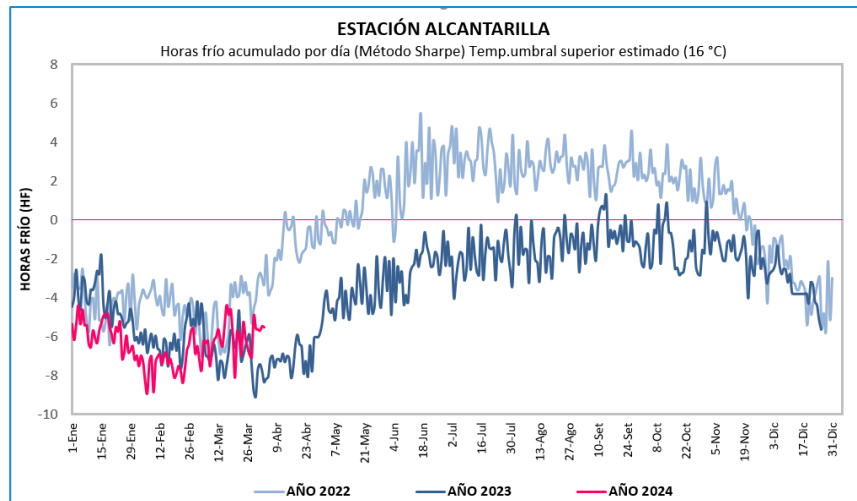


**Figura N°24.** Comportamiento de horas-frío diarios en la costa central, para la inducción floral y cuajado de palto (T° base 16 °C)

#### 6.1.4 Cultivo de fresa

En la costa central, la campaña agrícola de fresa inició habitualmente en marzo del 2023; sin embargo, durante los primeros meses (marzo-mayo), los valores de horas frío (HF) fueron inferiores a lo registrado debido a la presencia de El Niño Costero que promovió la prevalencia de temperaturas diurnas y nocturnas cálidas. Como consecuencia, se reportó muerte de plántulas en campo definitivo, retraso en el inicio de floración, crecimiento vegetativo excesivo, entre otros impactos, especialmente en las variedades de “día corto” como “Sabrina” (Figura N°25 y Tabla N°07).

Sin embargo, desde junio del 2023, el incremento de HF propició un desarrollo vegetativo favorable y una floración aceptable, especialmente en la costa central (Figura N°25). Asimismo, las variedades de día neutro como “San Andreas” desarrollaron sus diferentes fases sin muchos inconvenientes.



**Figura N°25.** Comportamiento de horas frío (HF) diario en la estación Alcantarilla (costa central) asociado a la prevalencia de temperaturas cálidas para las campañas 2022, 2023 y 2024

**Tabla N°07.** Comportamiento de horas frío (HF) semanal en las estaciones de norte chico (Alcantarilla, Huayan y Camay) campaña 2024

Estación / Zona	SEMANA (21 al 27 de febrero)	SEMANA (28 de febrero al 05 de marzo)	SEMANA (06 al 12 de marzo)	SEMANA (13 al 19 de marzo)	SEMANA (20 al 26 de marzo)	SEMANA (27 de marzo al 02 de abril)
Alcantarilla (Zona Media)	-50.15	-46.47	-44.37	-39.96	-43.46	-39.90
Huayan (Jesús del Valle)	-53.79	-50.66	-50.34	-45.49	-43.45	-40.78
Camay (Medio Mundo)	-39.59	-38.67	-42.87	-35.37	-37.70	-37.70

Fuente: SENAMHI

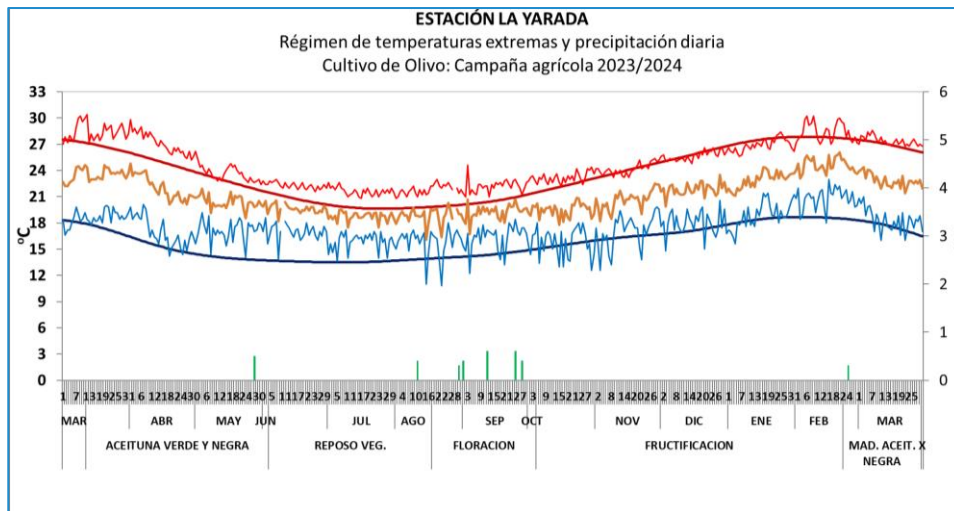
**Negativo**  
 NO acumula horas frío (HF)

**Positivo**  
 SI acumula horas frío (HF)

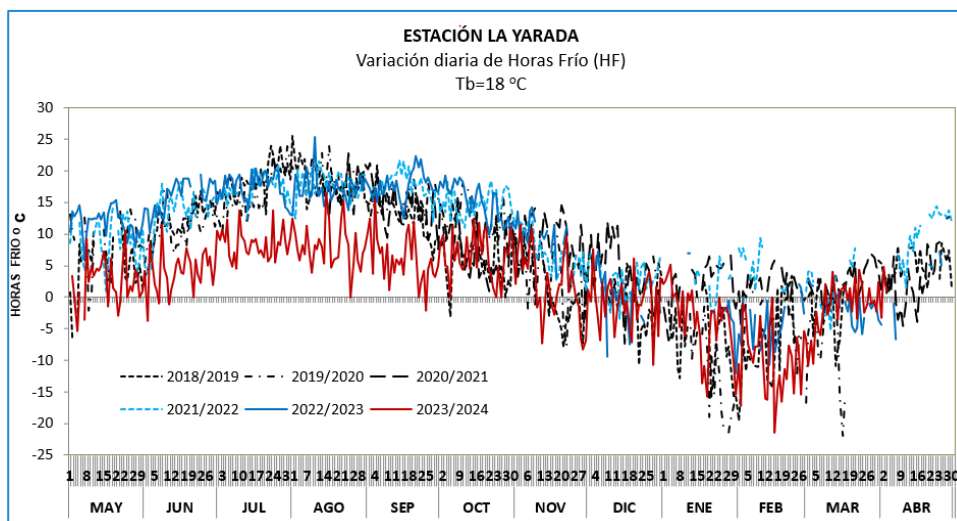
### 6.1.5 Cultivo de Olivo

La prevalencia de temperaturas nocturnas por encima de su promedio climático durante la campaña 2023/2024 y las temperaturas diurnas de hasta 30 °C, durante los meses de enero y febrero del 2024 (Figura N°26) coincidieron con las fases de floración y fructificación; en consecuencia, mermaron la producción de aceituna en la costa sur. Asimismo, la cantidad de HF reportada fue inferior con respecto a los 5 periodos anteriores (Figura N°27), especialmente entre los meses de mayo y octubre, lo que impactó en el proceso de inducción floral, floración y cuajado de frutos. Por otro lado, entre los meses de enero y febrero 2024, las temperaturas fluctuantes, afectaron el peso del fruto y la maduración de la aceituna negra.





**Figura N°26.** Comportamiento de las temperaturas extremas y precipitación para la campaña de olivo 2023/2024 en la zona de La Yarada.



**Figura N°27.** Comportamiento de horas frío (HF) diario durante los últimos 6 campañas agrícolas de olivo en la costa sur (La Yarada). Campañas 2018/2019-2023/2024

## 6.2 Región Andina

La agricultura andina se desarrolla, principalmente, bajo secano, dependiendo de la estacionalidad de las lluvias y de las condiciones térmicas favorables para que los cultivos puedan desarrollarse y producir cosecha. En ese sentido, las actividades culturales se encuentran alineadas al inicio y duración de las lluvias, la temperatura y el estado de desarrollo de los diferentes cultivos.

### 6.2.1 Sierra Norte

La campaña agrícola 2023/2024 se inició dentro de su periodo estacional, es decir acorde al inicio de la temporada lluviosa; ya que a diferencia de lo reportado durante la campaña previa (2022/2023), los niveles del índice de humedad (IH) fluctuaron entre deficiencia ligera y humedad adecuada (Figura N°28), lo que favoreció las

primeras etapas de desarrollo vegetativo de los sembríos en curso, principalmente durante los meses de octubre y diciembre 2023.

Entre enero y marzo 2024, prevalecieron las condiciones de disponibilidad hídrica entre deficiencia ligera y extrema; en algunos casos, coincidiendo con las etapas de floración y formación de grano de los principales cultivos como: maíz amiláceo, arveja, frijol, entre otros de la zona, que demandan mayor humedad.

Hasta mediados de marzo 2024, los reportes fenológicos evidenciaron plantaciones mayoritariamente, en floración y maduración (Tabla N°08). Algunas estaciones como Jesús y La Encañada (Cajamarca) evidenciaron plantaciones de maíz y alfalfa en estado regular debido a la escasez de humedad (Foto N°01 y N°02).

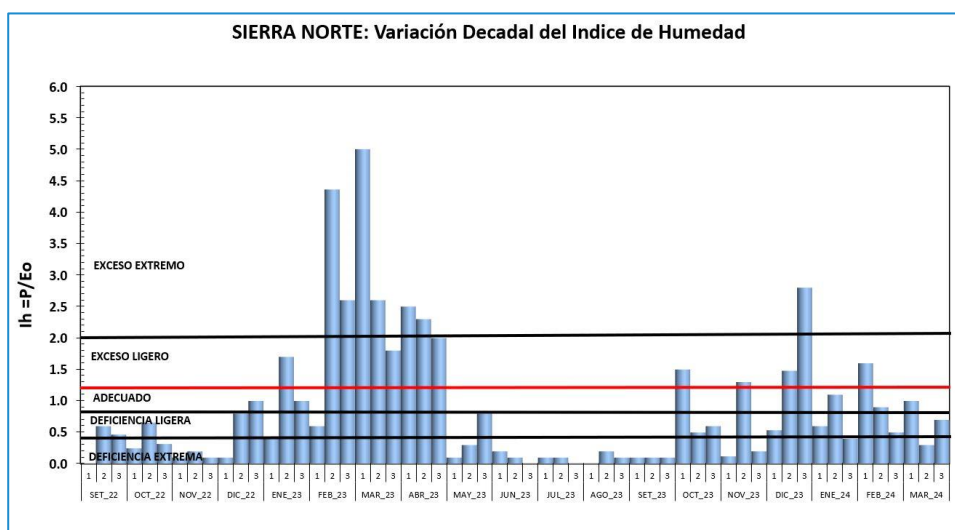


Figura N°28. Índice de Humedad (IH), variación decadiaria para la Sierra Norte

Tabla N°08. Estado fenológico de los cultivos de la sierra norte al 31 de marzo del 2024.

Estación	Nombre del cultivo	Varietal	Fase fenológica	Estado del cultivo
Co-Santo Domingo	Maíz	Blanco	Espiga	Bueno
Co-Chota	Maíz	Morocho Imperial	Maduración Pastosa	Bueno
Co-Incahuasi	Maíz	Criollo	Maduración Lechosa	Bueno
Co-Callancas	Maíz	Amarillo	Aparición de hojas	Regular
Co-Celendín	Maíz	Blanco Imperial	Maduración Pastosa	Regular
Co-Contumazá	Maíz	Amarillo	Maduración Lechosa	Regular
Co-Jesús	Alfalfa	Moapa	Desarrollo Vegetativo Medio	Regular
Co-La Encañada	Maíz	Imperial Blanco	Maduración Lechosa	Regular
Co-Llapa	Maíz	Amarillo	Maduración Lechosa	Bueno
Co-Magdalena	Caña de azúcar	Cristal	Crecimiento De Tallo	Bueno
Co-Namora	Maíz	Imperial	Maduración Pastosa	Regular

Estación	Nombre del cultivo	Variiedad	Fase fenológica	Estado del cultivo
Co-San Benito	palto	Fuerte	Reposo Vegetativo	Bueno
Co-San Juan	Avena forrajera	Blanca	Floración	Regular
Co-San Pablo	Maíz	De La Zona	Maduración Lechosa	Bueno
Co-Sondor	Ryegrass	Ecotipo Cajamarquino	Floración	Bueno
Co-Granja Porcon	Ryegrass	Ecotipo Cajamarquino	Encañado	Bueno
Plu-Chugur	Ryegrass	Ecotipo Cajamarquino	Floración	Bueno
Pe-Cachachi	Maíz	Imperial	Maduración Lechosa	Bueno
Plu-Sinsicap	Maíz	Blanco	Aparición de hojas	Bueno

Fuente: SENAMHI



**Foto N°01:** Sector La Encañada. Plantaciones de maíz en plena formación del grano en estado regular y con síntomas de marchitez por falta de humedad.

**Foto N°02:** Sector Jesús. Cultivo de alfalfa con escaso desarrollo vegetativo por falta de lluvias

### 6.2.2 Sierra Central

Debido al incremento sostenido de humedad desde setiembre 2023 (Figura N°29), las actividades de siembra de la campaña 2023/2024 se realizaron conforme a su época, lo cual viene favoreciendo el normal desarrollo de los cultivos.

A partir de diciembre, las condiciones de disponibilidad hídrica fueron mayoritariamente adecuadas, lo que favoreció el normal desarrollo de los sembríos de la región; sin embargo, entre febrero y marzo 2024, las condiciones de humedad alcanzaron el rango de exceso ligero, lo que propicio un incremento de la incidencia de enfermedades como la racha en los sembríos de papa.

El reporte de humedad del suelo de las localidades de Payhua (sierra de Lima), El Mantaro, Apata y Muqui (Junín), evidenciaron condiciones de exceso de humedad, especialmente para los campos que ya iniciaron las fases de maduración. Asimismo, en algunos sectores como Acolta (Junín), la humedad del suelo presentó excesos, generando una situación desfavorable para los cultivos, especialmente en terrenos arcillosos, parcelas con un deficiente sistema de drenaje, plantaciones con alta densidad, exceso de sombra, entre otros.

A marzo 2024, los reportes fenológicos indican que la mayoría de los cultivos como el maíz, en las fases fenológicas de llenado del grano y maduración, presentan un buen estado (Tabla N°09).

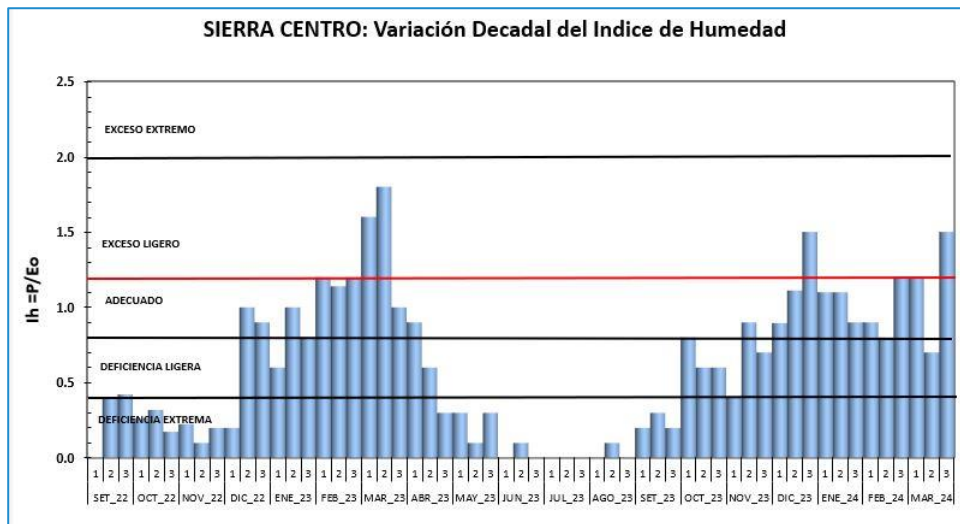


Figura N°29. Índice de Humedad (IH), variación decadiaria para la Sierra Centro

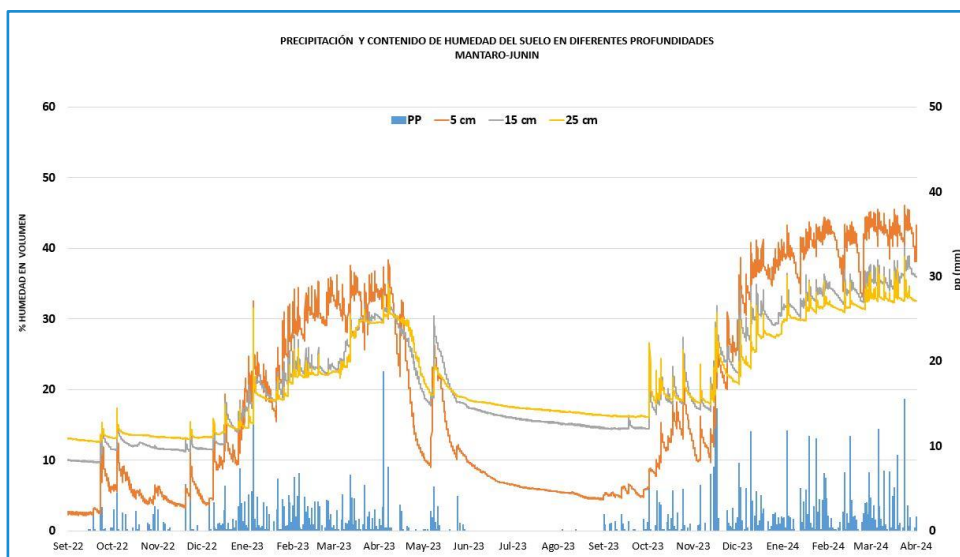


Figura N°30. Fluctuación de humedad del suelo en la estación Mantaro - Junín

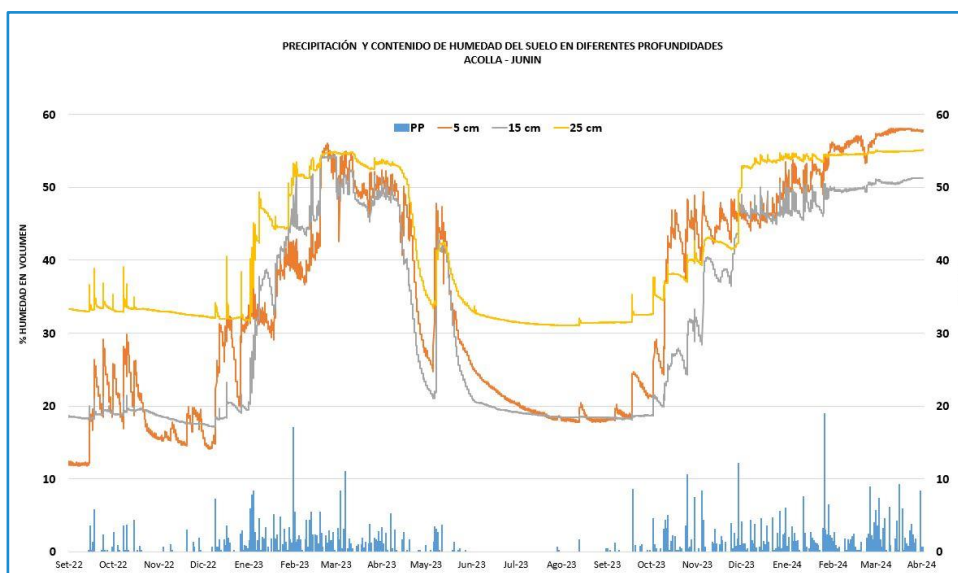


Figura N°31. Fluctuación de humedad del suelo en la estación Acolla – Junín

Tabla N°09. Estado fenológico de los cultivos de la sierra central al 31 de marzo del 2024.

Estación	Nombre del cultivo	Variedad	Fase fenológica	Estado del cultivo
Acobamba	Maíz	Amarillo	Maduración Cornea	Bueno
Acostambo	Haba	Amarilla Pacae	Fructificación	Bueno
Colcabamba	Maíz	Astilla	Maduración Pastosa	Bueno
Huancalpi	Papa	Mariva	Maduración	Bueno
Huancalpi	Cebada	Mejorada	Maduración Lechosa	Bueno
Huancapi	Maíz	Blanco Amiláceo	Maduración Lechosa	Bueno
Huanta	Palto	Hass	Maduración	Bueno
Ingenio	Alcachofa	Criolla	Cabezuela Floral	Bueno
Jauja	Maíz	San Gerónimo Punta Roja	Maduración Lechosa	Bueno
Junín	Pasto	Calamagrostis	Panoja	Bueno
Pampas	Maíz	Blanco Huancavelicano	Maduración Lechosa	Bueno
Pilchaca	Trigo	Común	Espiga	Bueno
Ricran	Papa	Única	Maduración	Bueno
Salcabamba	Maíz	Blanco Huancavelicano	Maduración Lechosa	Bueno
Tarma	Alfalfa	Americana	Botón Floral	Bueno
Tarma	Avena	Blanca	Macollaje	Bueno
Vilcashuamán	Quinoa	Acollina	Floración	Bueno
Viques	Maíz	Cusqueado	Maduración Lechosa	Bueno
Yanahuanca	Maíz	San Gerónimo Punta Roja	Panoja	Bueno

Fuente: SENAMHI

### 6.2.3 Sierra Sur Oriental y Occidental

En el ámbito de la sierra sur oriental, el inicio de la campaña 2023/2024 se realizó conforme a su estacionalidad, ya que la disponibilidad hídrica mostró un incremento sostenido desde el mes de setiembre (Figura N°32), favoreciendo el avance de los sembríos. Al 31 de marzo 2024, predominaron condiciones de humedad en el rango de adecuado, favoreciendo el desarrollo normal de las plantaciones en curso, especialmente los campos manejados bajo secano. Según los reportes de observación fenológica, la mayoría de los cultivos se encuentran en las fases de maduración. Mientras que en los valles interandinos conducidos bajo riego como Curahuasi (Apurímac) y Paruro (Cusco) aún se encuentran cultivos en la etapa de crecimiento vegetativo (Tabla N°10)

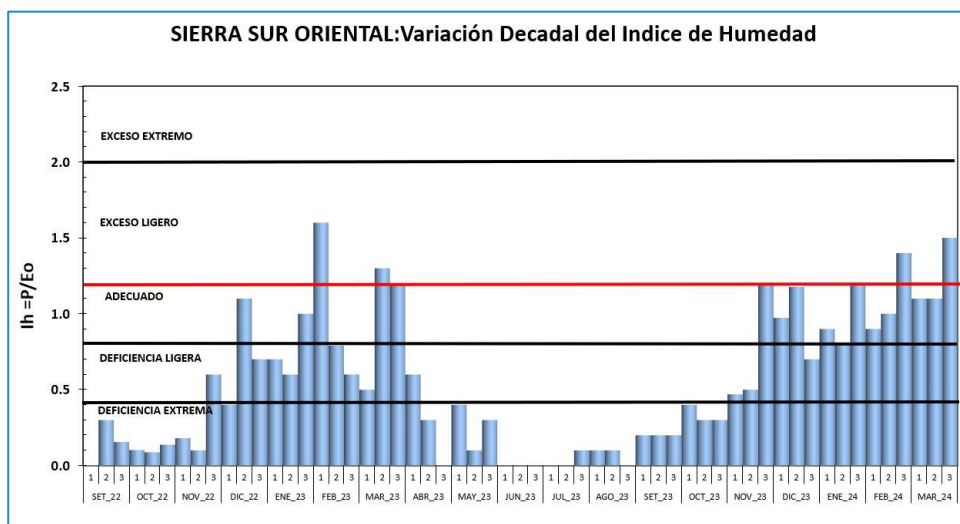


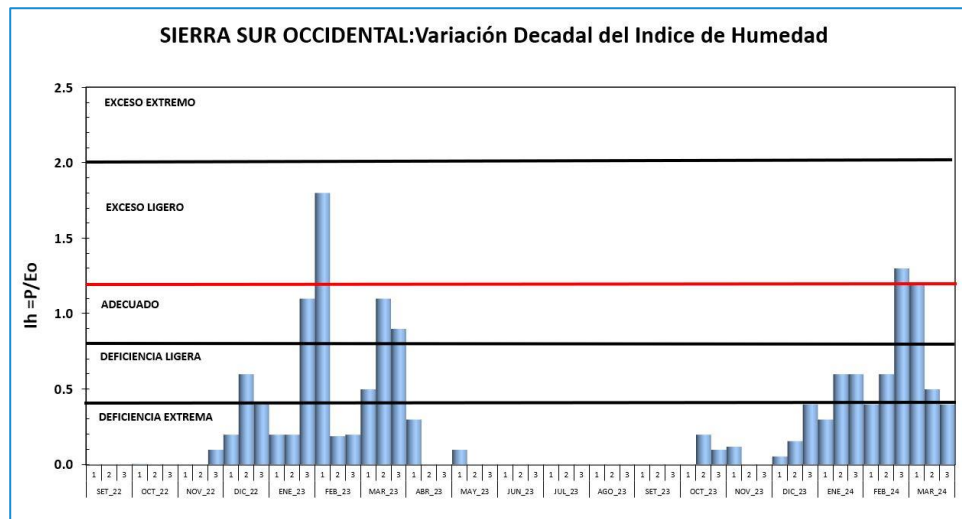
Figura N°32. Índice de Humedad (IH), variación decadiaria para la Sierra Sur Oriental

Tabla N°10. Estado fenológico de los cultivos de la sierra sur oriental al 31 de marzo 2024

Estación	Nombre del cultivo	Variiedad	Fase fenológica	Estado del cultivo
Co-Andahuaylas	Maíz	Blanco Mejorado	Maduración Pastosa	Regular
Co-Anta Ancachuro	Maíz	Oro Amarillo	Maduración Córnea	Bueno
Co-Caicay	Maíz	Blanco Gigante	Maduración Córnea	Bueno
Co-Colquepata	Papa	Yungay	Maduración	Bueno
Co-Curahuasi	Maíz	Blanco Urubamba	Espiga	Bueno
Co-Paruro	Trigo	San Isidro	Maduración Lechosa	Bueno
Co-Pisac	Maíz	Blanco Gigante	Maduración Córnea	Bueno
Cusipata	Maíz	Blanco Gigante	Maduración Pastosa	Regular

Fuente SENAMHI

En la sierra sur occidental, las condiciones de disponibilidad hídrica mostraron un comportamiento regular con respecto a la campaña previa (2022/2023), favoreciendo en mayor medida las plantaciones en curso (Figura N°33).



**Figura N°33.** Índice de Humedad (IH), variación decadiaria para la Sierra Sur Occidental

## 6.2.4 Altiplano

Un ligero incremento de humedad durante los meses de setiembre y octubre 2023 propicio el inicio de las actividades de la campaña 2023/2024 (Figura N°34). Sin embargo, durante las últimas semanas de marzo 2024, se reportó un descenso de la humedad disponible, afectando el crecimiento y desarrollo de los cultivos de la zona.

Durante los meses de febrero y marzo 2024, las condiciones de disponibilidad hídrica fluctuaron entre adecuada y exceso ligero, favoreciendo el desarrollo normal de los sembríos de la zona. Excepcionalmente, se reportó la ocurrencia de inundaciones, lo cual propicio el incremento en la incidencia de enfermedades fitosanitarias, entre otros impactos.

Los reportes fenológicos en el ámbito del Altiplano al 31 de marzo 2024 mostraron cultivos de quinua en desarrollo del grano y maduración; asimismo, la mayoría de los campos presentan un estado entre bueno y regular, debido a la deficiencia de humedad, presencia de plagas, entre otros (Tabla N°11).

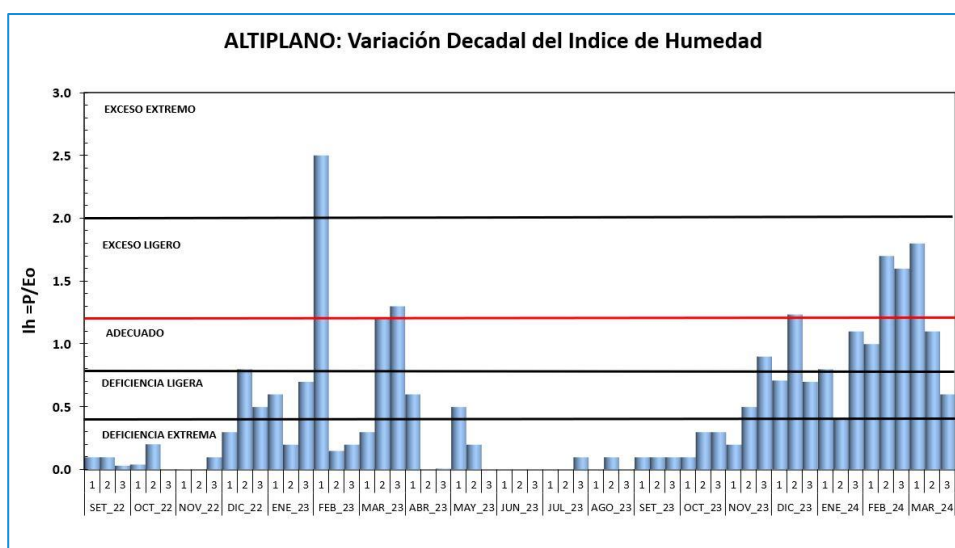


Figura N°34. Índice de Humedad (IH), variación decadiaria para el Altiplano.

Tabla N°11. Estado fenológico de los cultivos del Altiplano, al 31 de marzo 2024.

Estación	Nombre del cultivo	Variiedad	Fase fenológica	Estado del cultivo
Co-Ayaviri	Alfalfa	W 350	Crecimiento	Bueno
Co-Azangaro	Papa	Imilla	Maduración	Bueno
Co-Cabanillas	Quinua	Blanca De Juli	Maduración	Regular
Co-Capachica	Quinua	Salcedo Inia	Maduración	Regular
Co-Huaraya Moho	Papa	Imilla	Maduración	Bueno
Co-Ichuña	Maíz	Multicolor	Maduración Córnea	Bueno
Co-llave	Quinua	Salcedo Inia	Grano Pastoso	Regular
Co-Isla Los Uros	Totora	Chu'llu	Floración	Regular
Co-Isla Suana	Maíz	Blanco	Maduración Pastosa	Bueno
Co-Isla Taquile	Haba	Blanca	Fructificación	Regular
Co-Juliaca	Haba	Verde	Maduración	Regular
Co-Lampa	Avena Forrajera	Vilcanota	Floración	Regular
Co-Laraqueri	Cañihua	Cupe	Maduración	Bueno
Co-Limbani	Mashua	Amarilla	Cosecha	Bueno
Co-Llally	Papa	Compis	Maduración	Bueno
Co-Mañazo	Avena	Vilcanota	Maduración Lechosa	Bueno
Co-Mazo Cruz	Pastos Naturales	Iru Ichu	Panoja	Bueno
Co-Muñani	Papa	Azul Ococury	Maduración	Regular
Co-Pampahuta	Pastos Naturales	Chillihua	Panoja	Bueno
Co-Pizacoma	Pastos Naturales	Iru Ichu	Panoja	Regular
Co-Progreso	Papa	Compis	Maduración	Bueno
Co-Pucara	Papa	Chaska	Maduración	Bueno
Co-Putina	Papa	Compis	Maduración	Bueno



Estación	Nombre del cultivo	Variedad	Fase fenológica	Estado del cultivo
Co-Rincón De La Cruz - Acora	Mashua	Negra	Floración	Bueno
Co-Santa Lucía	Pastos Naturales	Chillihua	Panoja	Bueno
Co-Santa Rosa	Avena	Negra Vilcanota	Floración	Regular
Co-Taraco	Papa	Imilla Negra	Maduración	Bueno
Co-Yunguyo	Papa	Carlo	Maduración	Bueno
Co-Chuquibambilla	Avena	Taico	Maduración Lechosa	Bueno
Hlg-Pte. Callacame	Cañihua	Blanca	Grano Pastoso	Regular
Hlm. Cabanillas	Avena	Sativa Negra	Maduración Pastosa	Regular
Co-San Gaban	Piña	Hawayana	Foliación	Bueno
Co-Tambopata	Café	Caturra Roja	Fructificación	Bueno

Fuente: SENAMHI

### 6.3 Región Amazónica

En la selva norte, las precipitaciones fluctuaron en torno a sus normales y la temperatura superior a lo normal fueron favorables para el crecimiento vegetativo de cultivos como arroz, maíz amarillo duro y yuca; asimismo, el índice de humedad (IH) se mantuvo favorable para el crecimiento vegetativo de estos cultivos. (Figura N°35) Para cultivos permanentes como cacao y café, entre los meses de enero y marzo de 2024 las condiciones agrometeorológicas fueron favorables para la etapa de fructificación y maduración de ambos cultivos. En el cultivo de café, la etapa de reposo vegetativo o foliación se adelantó en algunas localidades de selva norte debido a que la temperatura sobre sus valores normales fue favorable para una rápida maduración y beneficio del café cerezo.

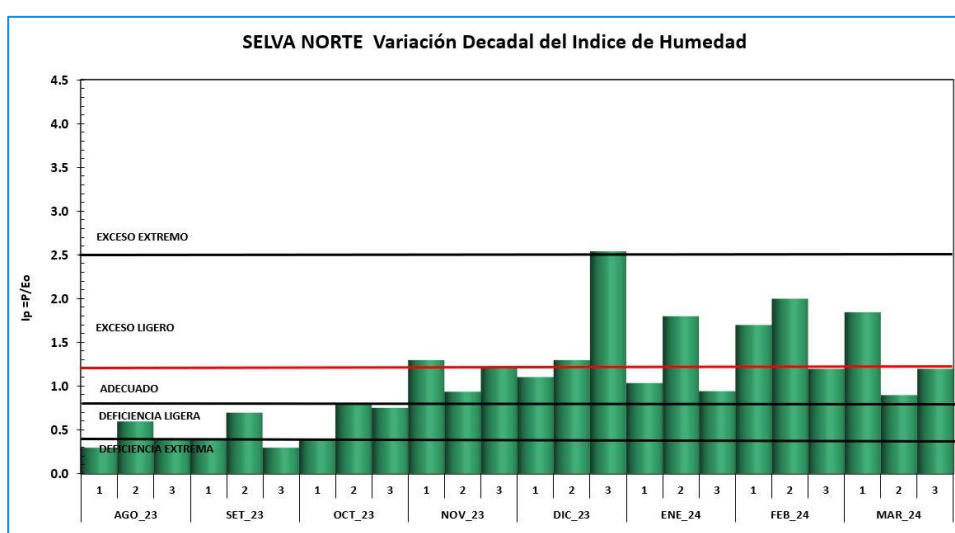


Figura N°35. Índice de Humedad (IH), variación decadiaria para la selva norte.

## 6.4 Evolución de las sequías agrícolas a nivel nacional durante la campaña 2023/2024

### a. Índice de satisfacción de los requerimientos hídricos (WRSI)

El WRSI es un índice de desempeño del cultivo basado en la disponibilidad de agua durante su periodo de crecimiento; el cual, considera la relación entre el abastecimiento (precipitación) y demanda de agua (evapotranspiración) que el cultivo experimenta a lo largo de su desarrollo hasta la cosecha (FAO). Este índice está orientado para una agricultura tipo seco, y tiene una característica acumulativa, que permiten mostrar a fines de la campaña agrícola el resultado final de las condiciones hídricas generadas durante el ciclo del cultivo; entendiéndose que las coloraciones de amarillo, anaranjado y rojo (moderado, severo y extremo) están relacionados con una disminución en el rendimiento, de menor a mayor impacto, y las coloraciones verdes indican rendimientos finales dentro de lo normal a superiores. Considerando lo antes señalado, a continuación, se desarrolla la evaluación de la sequía agrícola para los cultivos de papa y maíz.

### Evaluación de la sequía agrícola en el cultivo de papa

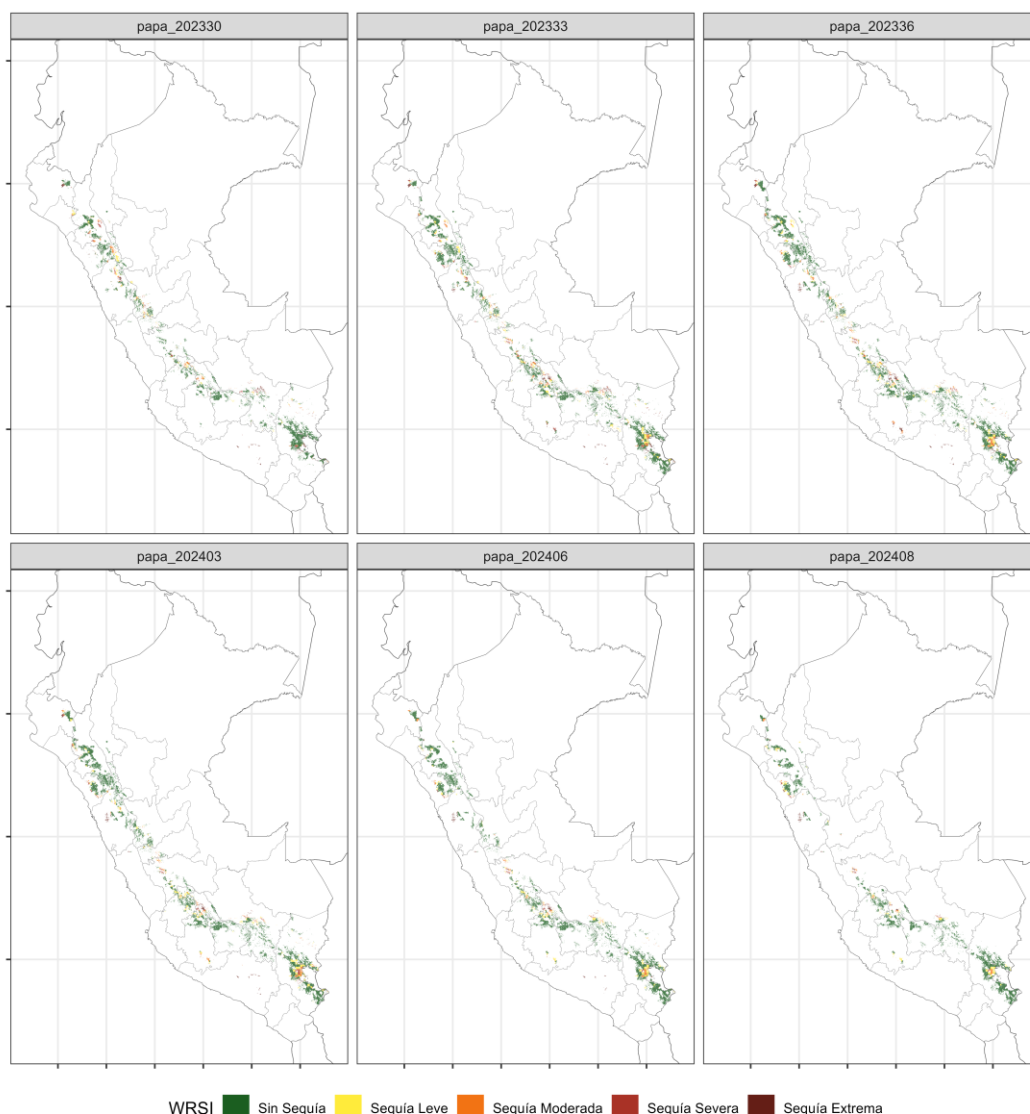
A continuación, se muestra el comportamiento temporal del WRSI para el cultivo de papa durante la campaña agrícola 2023/2024, mostrando los resultados del tercer decadiario del mes de octubre, noviembre, diciembre, enero, febrero y el segundo decadiario de marzo.

En general, durante todo el ciclo de la campaña agrícola, los resultados del índice WRSI a nivel nacional, muestran mayor cobertura de valores de “Sin sequía agrícola”, es decir, sin déficit hídrico en el cultivo de papa.

La zona nororiental de la parte con cobertura agrícola del país (Ancash, La libertad, Lambayeque, Cajamarca, Piura y Tumbes), que al inicio de la campaña tuvieron valores de “Sequía moderada” y “Sequía severa”, mostraron ciertas mejoras durante el avance de la campaña agrícola, obteniendo valores de WRSI de “Sin Sequía”, “Sequía leve” y “Sequía moderada”, a medida que avanzaba la campaña agrícola; esta situación fue contraria en la zona noroccidental, que mantuvieron sus valores de sequía e inclusive tornaron a valores con mayor déficit hídrico como “Sequía severa” y “Sequía extrema”.

La zona central y sur del país manifestaron algunas zonas con deficiencias hídricas en el principio de la campaña agrícola, sobre todo en los departamentos de Arequipa, Puno, Cusco, Ayacucho y Junín, las cuales durante el avance de la campaña agudizaron sus valores de deficiencia, alcanzando valores de WRSI de “Sequía severa” y “Sequía extrema”.

Estas condiciones adversas (“Sequía severa” y “Sequía extrema”) podrían reflejar pérdidas en los rendimientos finales del cultivo de papa, salvo en aquellas zonas donde se dispone de riego complementario.



**Figura N° 36.** Mapas del índice de sequía agrícola (WRSI), correspondientes al tercer decadiario de octubre, noviembre y diciembre 2023, más el tercer decadiario de enero, febrero y segundo decadiario de marzo 2024 para el cultivo de papa.

### Evaluación de la sequía agrícola en el cultivo de maíz

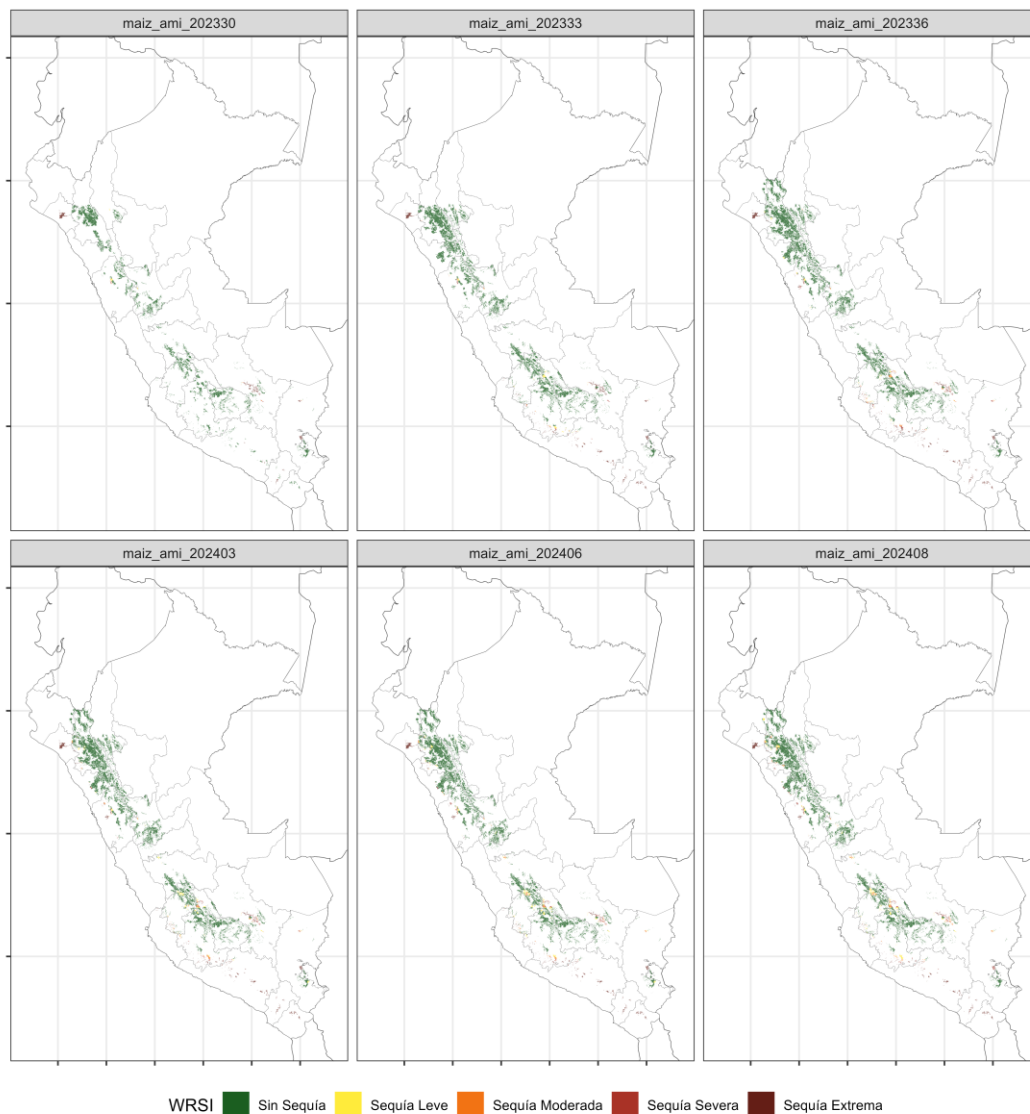
A continuación, se muestra el comportamiento temporal del WRSI para el cultivo de maíz amiláceo durante la campaña agrícola 2023/2024.

Los resultados del índice a escala nacional revelan algunas coberturas agrícolas con valores de deficiencia hídrica en la zona sierra sur y noroeste para el cultivo de maíz amiláceo (con clasificaciones de “Sequía severa” y “Sequía extrema”); que afectan de forma severa a los departamentos de Arequipa, Tacna y Moquegua; con una afectación parcial a los departamentos de Ayacucho, Huancavelica, Puno, Cusco; y por el norte con una afectación parcial a los departamentos de Ancash, Lambayeque y Cajamarca.

Las zonas donde el índice refleja suficiente disponibilidad hídrica para el cultivo de maíz se visualizan en la sierra central y norte del país, como Cajamarca, La Libertad,

Amazonas, Huánuco y Pasco. Los departamentos como Ancash y Junín muestran áreas con una leve afectación por deficiencias hídricas en el cultivo de maíz.

Es probable que las condiciones de deficiencia extrema puedan traer mermas en los rendimientos finales del cultivo de maíz amiláceo, salvo que aquellas zonas dispongan de riego complementario.



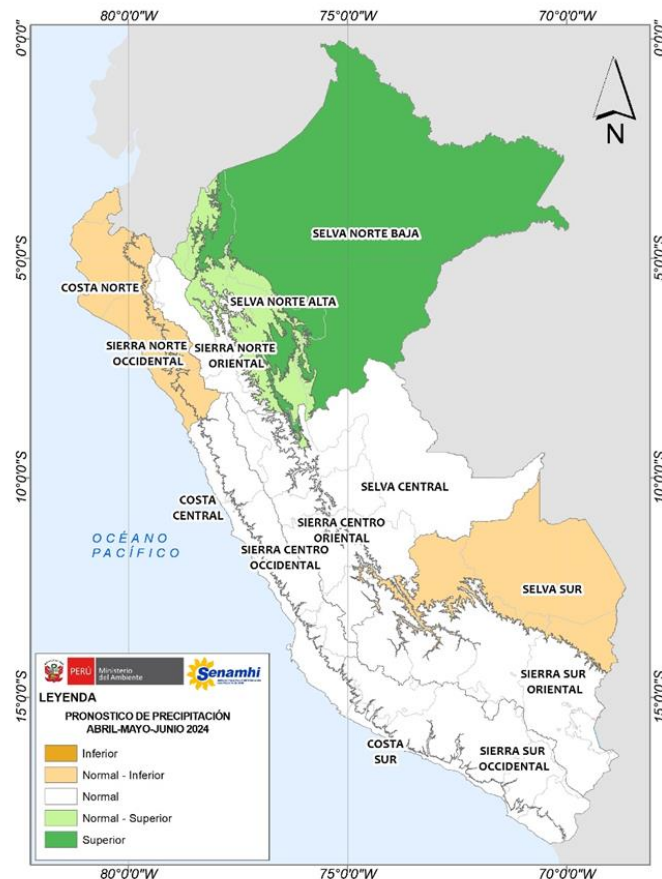
**Figura N°37.** Mapas del índice de sequía agrícola (WRSI), correspondientes al tercer decadiario de octubre, noviembre y diciembre 2023, más el tercer decadiario de enero, febrero y segundo decadiario de marzo 2024 para el cultivo de maíz amiláceo.

## VII. PERSPECTIVAS CLIMÁTICAS, HIDROLÓGICAS Y AGROMETEOROLÓGICAS

### 7.1 Perspectivas climáticas

#### a. Pronóstico estacional de lluvias ABR-MAY-JUN 2024

El pronóstico estacional<sup>1</sup> del SENAMHI indica que en el trimestre abril – mayo – junio 2024 es más probable que las lluvias en la costa y sierra norte registren valores entre normales e inferiores a lo normal, se debe tener en cuenta que en los próximos meses las lluvias suelen disminuir considerablemente bajo un contexto estacional.



ESCENARIO	DESCRIPCIÓN
Inferior	Inferior a lo Normal
Normal - Inferior	Escenario de lluvias entre Normal e Inferior a lo Normal: cuando las probabilidades del escenario Normal e Inferior son similares.
Normal	Escenario de lluvias Normal
Normal - Superior	Escenario de lluvias entre Normal y Superior lo Normal: cuando las probabilidades del escenario Normal y Superior son similares.
Superior	Superior a lo Normal

**Figura Nº 38.** Pronóstico probabilístico de precipitación para el trimestre abril – junio 2024. Las tonalidades anaranjadas, indica un escenario de acumulados de lluvias inferiores a lo normal y de Normal a Inferior, las tonalidades verdes sobre lo normal y condiciones de normal a superior, y el color blanco, señala un probable escenario de lluvias dentro de sus rangos normales

**Tabla N°12.** Valores de probabilidad por regiones según categorías del pronóstico de lluvias para el trimestre abril – junio 2024.

REGIONES	PROBABILIDADES (%)			ESCENARIO	UMBRALES(milímetros)	
	INFERIOR	NORMAL	SUPERIOR		P33*(mm)	P66*(mm)
COSTA NORTE	41	38	21	Normal - Inferior	18	54
COSTA CENTRO	24	43	33	Normal	6	12
COSTASUR	25	42	33	Normal	1	3
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	40	37	23	Normal - Inferior	140	211
SIERRA NORTE ORIENTAL	37	43	20	Normal	150	206
SIERRA CENTRO OCCIDENTAL	32	41	27	Normal	29	55
SIERRA CENTRO ORIENTAL	27	40	33	Normal	76	106
SIERRASUR OCCIDENTAL	25	42	33	Normal	14	30
SIERRASUR ORIENTAL	34	41	25	Normal	48	75
SELVA NORTE ALTA	22	38	40	Normal - Superior	262	339
SELVA NORTE BAJA	21	37	42	Superior	443	555
SELVA CENTRAL **	35	40	25	Normal	286	335
SELVASUR **	37	40	23	Normal - Inferior	266	313

\*P33 umbral inferior definido estadísticamente con el percentil 33.

\*P66 umbral superior definido estadísticamente con el percentil 66.

\*El pronóstico en la selva centro y sur se estimaron según pronósticos (dinámicos) de fuentes externas y los umbrales fueron estimados en base a datos de lluvia estimada PISCO (Aybar et al. 2019 - DOI: 10.1080/02626667.2019.1649411).

**Disponible en:** <https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-climatico>

**Nota:** Los PRONÓSTICOS TRIMESTRALES permiten conocer el grado de probabilidad de que las lluvias, temperaturas máximas o temperaturas mínimas del aire se encuentren sobre, debajo o dentro de sus valores normales<sup>15</sup>. En la escala de tres meses no se pronostican eventos extremos de corto plazo (lluvias intensas, granizadas, nevadas, heladas, olas de calor, entre otros), sino más bien las condiciones promedio del trimestre.

#### b. Escenarios mensuales de lluvia

Los escenarios muestran mayores probabilidades de ocurrencia para que las lluvias oscilen entre condiciones de normal a inferiores de lo normal en la costa y sierra norte en abril, en los subsiguientes meses de otoño e invierno predominan periodos de ausencia de lluvia como parte de su estacionalidad (se debe tener en cuenta que estos escenarios son probabilidades y no están asociados necesariamente a eventos extremos de lluvia).

<sup>15</sup> <https://www.senamhi.gob.pe/?p=normales-estaciones>

**Tabla N°13. Categorías del pronóstico mensual de lluvias entre abril – mayo - junio 2024.**

REGIONES	UBICACIÓN	ESCENARIOS MÁS PROBABLES				
		Abr-24	May-24	Jun-24	Jul-24	Ago-24
COSTA NORTE	Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad	I	PS	PS	PS	PS
COSTA CENTRO	Ancash y Lima	N	PS	PS	PS	PS
COSTA SUR	Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna	N	PS	PS	PS	PS
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	Sierra de Piura, Cajamarca, Lambayeque y La Libertad	NI	PS	PS	PS	PS
SIERRA NORTE ORIENTAL	Sierra de Cajamarca, Lambayeque, La Libertad, Amazonas y San Martín.	N	S	NI	S	I
SIERRA CENTRO OCCIDENTAL	Sierra de Ancash, Lima, Ica y Huancavelica.	N	PS	PS	PS	PS
SIERRA CENTRO ORIENTAL	Sierra de Ancash, Huánuco, Pasco, Junín y Huancavelica	N	S	I	I	I
SIERRA SUR OCCIDENTAL	Ayacucho, Arequipa, Moquegua y Tacna	N	PS	PS	PS	PS
SIERRA SUR ORIENTAL	Ayacucho, Apurímac, Cusco, Arequipa y Puno	N	S	I	I	I
SELVA NORTE ALTA	Selva de Amazonas, San Martín y Loreto	NS	S	NI	S	NI
SELVA NORTE BAJA	San Martín y Loreto	S	S	S	S	I
SELVA CENTRAL **	Selva de Huánuco, Pasco y Junín, Ucayali	N	NS	NI	I	I
SELVA SUR **	Selva de Cusco, Puno y Madre de Dios	N	I	I	I	I

ESCENARIO	DESCRIPCIÓN
Inferior(I)	Inferior a lo Normal
Normal - Inferior(NI)	Escenario de lluvias entre Normal e Inferior a lo Normal: Las probabilidades del escenario Normal e Inferior son similares
Normal(N)	Escenario de lluvias Normal
Normal - Superior(NS)	Escenario de lluvias entre Normal y Superior a lo Normal: Las probabilidades del escenario Normal y Superior son similares
Superior(S)	Superior a lo Normal
Periodo Seco(PS)	Periodo Estacional caracterizado por ausencia de lluvias.

\*P33 umbral inferior definido estadísticamente con el percentil 33.

\*P66 umbral superior definido estadísticamente con el percentil 66.

\*El pronóstico de la selva centro y sur se estimaron según pronósticos (dinámicos) de fuentes externas y los umbrales fueron estimados en base a datos de lluvia estimada PISCO (Aybar et al. 2019 - DOI: 10.1080/02626667.2019.1649411).

## 7.2 Perspectivas hidrológicas

El pronóstico estacional de abril – agosto 2024, para la región hidrográfica del Pacífico zona norte, indica un comportamiento de los caudales de “muy debajo de lo normal” a “debajo de lo normal”. Mientras tanto, en la zona central y sur del Pacífico, se espera un comportamiento hidrológico predominantemente entre “normal” a “sobre lo normal”.

Para los próximos cinco meses y en un contexto de condiciones climáticas neutras o Niño no activo, se prevé el descenso gradual de los caudales de los principales ríos

de la región hidrográfica del Pacífico. En la zona centro-occidental, no se descarta eventos de crecidas repentinas puntuales que podrían afectar las actividades en los ríos y zonas aledañas.

Para la región hidrográfica del Titicaca se esperan ligeros incrementos y anomalías sobre lo normal respecto a sus valores normales históricos para abril. En promedio se prevé un escenario de caudales entre “normal” a “debajo de lo normal”.

En la región hidrográfica del Amazonas, se prevé un comportamiento hidrológico predominantemente de “debajo de lo normal” a “normal”.

Es importante tener en cuenta que a medida que aumenta el horizonte de previsión, también aumenta la incertidumbre. Por lo tanto, el pronóstico estacional de caudales se actualiza continuamente y las condiciones proyectadas podrían variar en los próximos meses.

**Tabla N°14.** Perspectivas de las condiciones hidrológicas para el periodo abril – agosto 2024

Región	Estación	Río	Rango pronosticado durante el periodo
Pacífico	El Tigre	Tumbes	muy debajo de lo normal a debajo de lo normal
	El Ciruelo	Chira	debajo de lo normal
	Pte. Ñacara	Piura	muy debajo de lo normal a normal
	Yonán	Jequetepeque	muy debajo de lo normal a normal
	Condorcerro	Santa	normal
	Santo Domingo	Chancay-Huaral	normal a muy sobre lo normal
	Chosica	Rímac	normal
	La Capilla	Mala	muy sobre lo normal a sobre lo normal
	Letrayoc	Pisco	normal a muy debajo de lo normal
Titicaca	Ocoña	Ocoña	muy sobre lo normal a sobre lo normal
	Pte. Huancané	Huancané	normal a debajo de lo normal
	Pte. Ramis	Ramis	sobre lo normal a debajo de lo normal
	Pte. Coata -Unocolla	Coata	normal a debajo de lo normal
Amazonas	Pte. Ilave	Ilave	muy sobre lo normal a debajo de lo normal
	Tamshiyacu	Amazonas	debajo de lo normal a normal
	Tocache	Huallaga	normal
	Pisac	Vilcanota	muy sobre lo normal a normal

**Nota:** Anomalías de caudal simuladas entre -100% a -50 % corresponden a “muy debajo de lo normal”, entre -50% a 25% como “debajo de lo normal”, entre -25% a 25% como “normal”, entre 25% a 50% como “sobre lo normal”, entre 50% a 100% como “muy sobre lo normal” y mayor a 100% como “alto”

### 7.3 Perspectivas agrometeorológicas

Para los cultivos anuales de la costa norte como el arroz que se encuentran en curso se esperaría condiciones térmicas favorables. En cuanto a los frutales como el mango, existe una mayor probabilidad que la fase de inducción floral se inicie dentro de su periodo correspondiente, para la próxima campaña (2024/2025)

En la costa central y sur, las temperaturas previstas favorecerán el inicio de las actividades de siembra de papa (campaña 2024); mientras que, para los sembríos de maíz amarillo duro, se prevé una disminución en su crecimiento vegetativo, debido a las condiciones propias de la estación de otoño-invierno. En la costa sur se esperaría condiciones térmicas favorables para la campaña de olivo 2024-2025.



Para la zona andina, las lluvias previstas en torno a sus normales y las temperaturas nocturnas cálidas propiciarán la finalización de la campaña agrícola en curso. Asimismo, dichas condiciones permitirán, en gran medida, el proceso de maduración y cosecha de maíz amiláceo, quinua, trigo, entre otros cereales que se encuentra en maduración.

## VIII. CONCLUSIONES

### Del análisis climático, hidrológico y agrometeorológico:

- 8.1. El periodo de máximas lluvias enero-marzo (verano) de 2023 y 2024 se desarrollaron bajo el contexto de El Niño 2023/2024, que condicionó un verano 2023 más húmedo que el 2024 en la costa norte y central, y sierra norte y centro occidental. En contraste, durante el verano de 2023 se presentó mayores deficiencias de lluvias en la sierra centro-sur oriental e incluso en la sierra sur oriental se configuró una “sequía meteorológica”, mientras que, en el verano 2024 la sierra centro-sur oriental y selva han presentado lluvia entre normales (+/- 15%) a por encima del promedio con anomalías de +15% a +100%. Algunas localidades de la sierra de Ancash, Arequipa, Tacna y Moquegua han presentado durante el verano 2024 deficiencias con anomalías de -100% a -60%.
- 8.2. Del análisis mensual de la precipitación, se tiene que enero 2024 reportó deficiencias en la costa de hasta -100%, así como la sierra norte occidental (anomalías de -100% a -60%), sierra sur occidental (anomalías de -100%), Cusco (-60% a -15%) y Puno (-100% a -15%); mientras que, en febrero 2024, las deficiencias fueron en La Libertad (anomalías de -100%), Lambayeque (anomalías de -100%), norte de Lima (anomalías de -60% a -30%), norte de Arequipa (anomalías de -100%), Cusco (-30% a -15%) y selva central (anomalías de -60% a -15%). Finalmente, en marzo 2024 la costa y sierra norte occidental reportaron deficiencias con anomalías de hasta -100%, similar comportamiento, aunque de menor magnitud se observó en la selva norte y sierra central occidental. Cabe precisar, que en este verano 2024 se registraron episodios puntuales de precipitación que llegaron a ser récords de lluvia.
- 8.3. En relación con las condiciones hidrológicas en que lo va el 2023/2024 los ríos de la región Hidrográfica del Pacífico, presentaron en promedio anomalías de caudal entre “debajo de lo normal” a “normal”, predominando hacia finales del periodo una condición “normal”. Los ríos afluentes al lago Titicaca, mostraron en promedio condiciones deficitarias, pero estas condiciones fueron revertidas en febrero y marzo, alcanzando al final de periodo caudales con anomalías de categoría “normal”. El río Ilave, destaca porque registró la mayor anomalía positiva con un valor “muy sobre lo normal”. En consecuencia, el nivel del Lago Titicaca presenta al 31 de marzo 2024 un descenso acumulado de -1.36 m respecto a su promedio histórico. Para la región Hidrográfica del Atlántico la anomalía de caudal se caracterizó por presentar condición “normal”. Las reservas de agua en los reservorios de la región hidrográfica del Pacífico, principalmente en las zonas centro (a excepción de Viconga) y sur, alcanzaron reservas que van entre el 75% a 100%, mientras en la zona norte los reservorios de Poechos, Tinajones y Gallito Ciego, presentan volúmenes de almacenamiento de 66%, 41% y 52% de su capacidad máxima útil.

- 8.4. Los resultados actuales del índice WRSI, para los cultivos de papa y maíz, nos brinda una visión de las condiciones agrícolas en el Perú durante el avance de la campaña 2023-2024. Donde algunos puntos de la sierra sur del país manifiestan los valores más severos de déficit hídrico en los departamentos de Arequipa, Tacna y Moquegua; asimismo, se muestran otros departamentos con valores moderados de déficit hídrico como Puno, Cusco, Ayacucho y Junín, algunas de los más afectados. Para zonas agrícolas en seco estos valores podrían impactar en la producción de los cultivos, causando reducciones en los rendimientos.
- 8.5. En la sierra norte, en algunas localidades como La Encañada (Cajamarca), los sembríos se encuentran en estado regular, debido a la escasez de humedad; mientras que, en los sectores de la sierra central y sur como Apata (Junín) y Pampamarca (Cusco), se registraron un incremento de enfermedades fitosanitarias asociadas a la alta humedad como la ranca. En el altiplano, las lluvias reportadas entre febrero y marzo promovieron el avance de la campaña agrícola en curso; sin embargo, las lluvias intermitentes y temperaturas cálidas vienen propiciando un incremento de la polilla de quinua “Kcona Kcona” y gusano de tubérculos “gorgojo de los andes”

#### **De las perspectivas climáticas, hidrológicas y agrometeorológicas:**

- 8.6. El pronóstico climático para el trimestre abril – junio 2024: En la región costera se prevé condiciones de lluvia de normales a por debajo de lo normal, mientras que, en la costa central y sur, se mantendrán dentro de sus rangos normales. En la región andina, se prevé lluvias dentro de sus rangos normales, excepto en la sierra noroccidental, donde se proyectan lluvias entre normales y deficientes. En la región amazónica, se esperan condiciones de lluvia de normales a superiores a lo normal en la selva norte y de normales a inferiores a lo normal en la selva central y sur
- 8.7. El pronóstico hidrológico abril - agosto 2024, prevé condiciones hidrológicas que van del rango “muy debajo de lo normal” a “debajo de lo normal” en la región del Pacífico norte; mientras que, en la región hidrográfica Pacífico central y sur, se prevé predominantemente un comportamiento hidrológico entre “normal” a “sobre lo normal”. En la región del Amazonas, predominarán condiciones “debajo de lo normal” a “normal”. Finalmente, en la región hidrográfica del Titicaca, aún se espera ligeros incrementos en abril y anomalías dentro de la categoría “normal”.
- 8.8. En abril, se prevén condiciones hidrológicas de normales a inferiores de lo normal en la costa y sierra; mientras que, en los siguientes meses de otoño e invierno predominan periodos de ausencia de lluvia como parte de la estacionalidad. Se debe tener en cuenta que estos escenarios son probabilidades y no están asociados necesariamente a eventos extremos de lluvia.

## IX. RECOMENDACIONES

- 9.1. Se debe tener en cuenta que los pronósticos climáticos de escala trimestral y mensual comunican la probabilidad de ocurrencia de lluvias acumuladas para dicha escala estacional o subestacional, y no referencian la ocurrencia de eventos localizados y súbitos de lluvia, los cuales ocurren en una menor escala temporal (días, horas) y son parte de la variabilidad estacional de las lluvias, como los que vienen ocurriendo en el sector sur andino y están enmarcados en los pronósticos de corto tiempo.
- 9.2. Los pronósticos mensuales de caudal no excluyen la ocurrencia de incrementos, a escala diaria, con probabilidad de alcanzar umbrales críticos principalmente en el mes de abril propio de la temporada de avenidas.
- 9.3. Realizar podas sanitarias, fertilización, limpieza de campo y otras labores culturales oportunamente para favorecer el desarrollo de los cultivos, principalmente en frutales de la costa.
- 9.4. Efectuar labores de monitoreo y evaluación de plagas y enfermedades a fin de realizar actividades de control preventivas.
- 9.5. En la zona andina, se recomienda realizar las actividades de cosecha de manera oportuna a fin de evitar daños por plagas; especialmente en quinua, papa y cañihua.

**Elaborado por:**

A. Castro<sup>1</sup>, P. Porras<sup>1</sup>, J. Chiong<sup>1</sup>, L. Suca<sup>1</sup>, M. Casaverde<sup>2</sup>, S. Endara<sup>4</sup>, G. Canchari<sup>3</sup>, C. Quevedo<sup>3</sup>, M. García<sup>3</sup>, C. Tello<sup>5</sup>

- (1) Subdirección de Predicción Climática**
- (2) Subdirección de Predicción Hidrológica**
- (3) Subdirección de Predicción Agrometeorológica**
- (4) Subdirección de Estudios e Investigaciones Hidrológicas**
- (5) Subdirección de Estudios e Investigaciones Agrometeorológicas**

---

Anabel Castro Narciso  
**Analista en Variabilidad Climática**  
**SENAMHI-Perú**

---

Yury Escajadillo Fernández  
**(E) Subdirector de Predicción Climática**  
**SENAMHI-Perú**

---

Julia Acuña Azarte  
**Subdirectora de Predicción Hidrológica**  
**SENAMHI-Perú**

---

Carmen Reyes Bravo  
**Subdirectora de Predicción Agrometeorológica**  
**SENAMHI-Perú**

---

Hugo Ramos Inca Roca  
**Subdirector de Estudios e Investigaciones Agrometeorológicas**  
**SENAMHI-Perú**



© 2024 SENAMHI-PERÚ Jr. Cahuide 758 Jesús María – Lima;  
Teléfono: 6-141414 [clima@senamhi.gob.pe](mailto:clima@senamhi.gob.pe),  
[pronosticador@senamhi.gob.pe](mailto:pronosticador@senamhi.gob.pe) | [www.senamhi.gob.pe](http://www.senamhi.gob.pe)  
Pronóstico del Tiempo: 51 1 - 6141407 anexo 447  
Predicción Climática: 51 1 - 6141414 anexo 475  
Lima – Perú