

BOLETÍN CLIMÁTICO

DIRECCIÓN ZONAL 2
LAMBAYEQUE



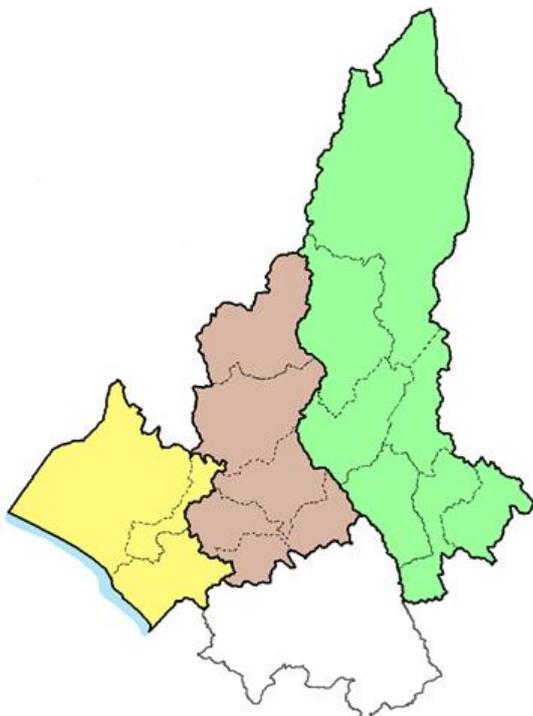
AÑO XXIV - N° 10

OCTUBRE - 2023

Estación Climatológica Principal - Huambos
Chota, Cajamarca

PRESENTACIÓN

El SENAMHI, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, por intermedio de su Dirección Zonal 2 con sede en la ciudad de Chiclayo, presenta su BOLETÍN CLIMÁTICO en que se proporciona información de las condiciones meteorológicas ocurridas durante el mes de octubre 2023, sobre los departamentos de Lambayeque, Amazonas y el centro norte de Cajamarca, con el fin de que este boletín se constituya en una fuente de consulta y un apoyo para la planificación, la toma de decisiones, el desarrollo de las distintas actividades socio económicas y la gestión del riesgo.



TOMAR EN CUENTA

El **elemento meteorológico** es toda propiedad o condición de la atmosfera, que en conjunto definen el estado del tiempo (a corto plazo) o del clima (a largo plazo), conociéndose como parámetro meteorológico a su indicador estadístico.

Las **normales climatológicas** se definen como, los promedios de los datos climatológicos calculados para un periodo de 30 años consecutivos (1981-2010).

El **promedio mensual**, es la media de un elemento meteorológico de cualquier mes de un año en particular. Para la precipitación se utiliza el acumulado o total de lluvias mensuales.

La **anomalía mensual** es la diferencia entre un valor promedio mensual y su respectiva normal climatológica, normal promediada en 30 años.

 La **Temperatura máxima** es la temperatura más alta durante el día, que ocurre en general después de mediodía.

 La **Temperatura mínima** es la temperatura mas baja que se pueda registrar, que generalmente ocurre durante la madrugada.

 La **Precipitación** es un término asignado a los fenómenos hidrometeorológicos, que se pueden manifestar como lluvia, llovizna, granizo, etc.

COMUNICADO OFICIAL ENFEN N°18 – 2023

Según el análisis experto del ENFEN, se prevé que El Niño (región Niño 1+2) continuará al menos hasta el comienzo del otoño de 2024, con magnitudes que oscilarían entre fuerte (42%) y moderado (41%). Este escenario favorecerá la persistencia de condiciones cálidas de la temperatura del aire a lo largo de la costa del Perú. Además, en este contexto, el acoplamiento del sistema océano – atmosfera podría contribuir al excedente de las lluvias en la costa y los andes del norte; no obstante, en noviembre de 2023, los caudales y niveles de los principales ríos del territorio peruano presentarían valores entre debajo de lo normal y normal; mientras que en diciembre, la zona noroccidental del país presentará caudales por encima de lo acostumbrado. Se recomienda a los tomadores de decisiones tener en cuenta los posibles escenarios de riesgo, de acuerdo con el pronóstico estacional vigente y las proyecciones para el verano de 2024, con la finalidad que se adopten las acciones que correspondan para la reducción del riesgo y la preparación para la respuesta.

Más información: Comunicado ENFEN en el siguiente link:

<http://www.senamhi.gob.pe/?p=fenomeno-el-nino>

CONDICIONES OCÉANICAS

Temperatura Superficial del Mar (TSM)

En el mes de octubre, el afloramiento costero y la influencia de la corriente de Humboldt, reguladas por los vientos del sur, provocó la disminución de las temperaturas superficiales del mar frente a la costa norte del Perú, que osciló de 18 a 22°C; incluso, se produjo una reducción espacial de las anomalías positivas superiores a 2°C. Sin embargo, las condiciones cálidas del mar aún regularon las temperaturas del aire en la costa de Lambayeque. Por otro lado, el océano Pacífico ecuatorial mostró temperaturas del mar en un rango de 26 a 29°C, con anomalías entre 1.5° y 3°C (ver Figuras 1 y 2).

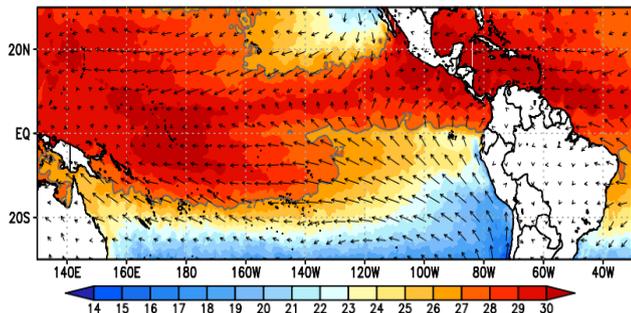


Figura 1: Temperaturas superficiales del mar (°C) y dirección del viento superficial, octubre 2023. Fuente: NOAA / PSL & ECMWF

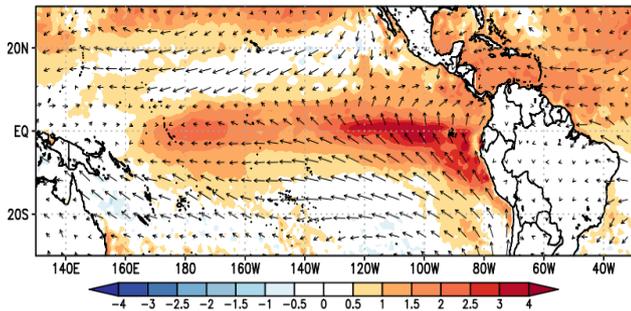


Figura 2: Anomalías de la temperatura superficial del mar (°C) y dirección del viento superficial, octubre 2023. Fuente: NOAA / PSL & ECMWF. Elaboración: SENAMHI DZ2

La variación temporal de anomalías de las temperaturas superficiales del mar en el Pacífico ecuatorial, muestran una tendencia creciente en las regiones del **Niño 4** (150°W a 160°E y 5°N a 5°S), **Niño 3.4** (5°N a 5°S, 170°W a 120°W) y **Niño 3** (5°N a 5°S, 150°W a 90°W); mientras que, la región **Niño 1+2** (0° a 10°S, 90°W a 80°W) evidencia una notable disminución en los últimos tres meses (ver Figuras 3 y 4).

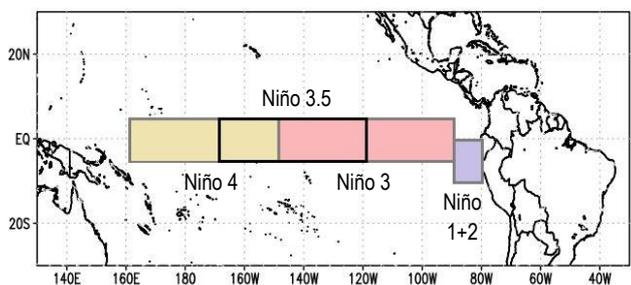


Figura 3: Áreas de monitoreo de las regiones de El Niño. Elaboración SENAMHI DZ2

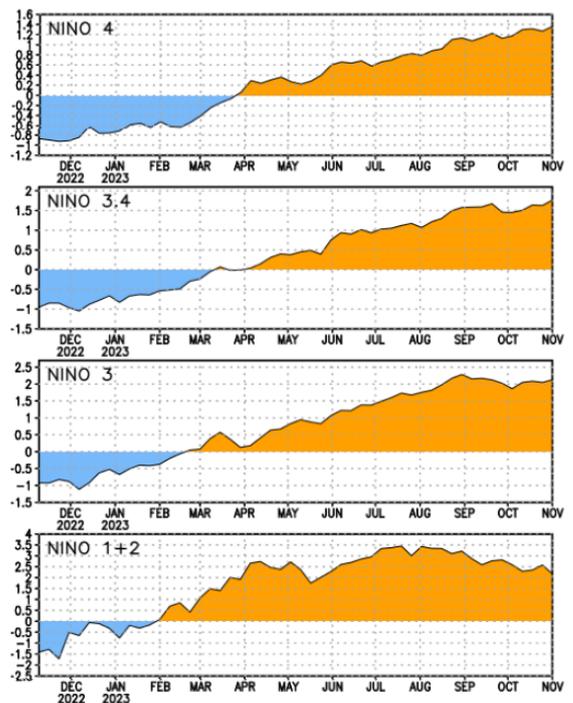


Figura 4: Variaciones de las anomalías medias mensuales de las TSM en las regiones "El Niño". Fuente: CPC - NCEP/NOAA

Temperatura Sub Superficial del Mar (TSSM)

La distribución de las anomalías de temperatura sub superficial del mar a una profundidad de 150m y el perfil ecuatorial hasta los 400m de profundidad, muestra un proceso de enfriamiento de las aguas cercanas a la costa peruana y la concentración de aguas cálidas hacia la región central del Pacífico ecuatorial. Notándose en esta área, la presencia de una acumulación de aguas cálidas con desviaciones positivas superiores a 2°C, que tienden a persistir entre los 180°E y los 100°W, hasta alcanzar los 150 metros de profundidad (ver Figura 5 y Figura 6).

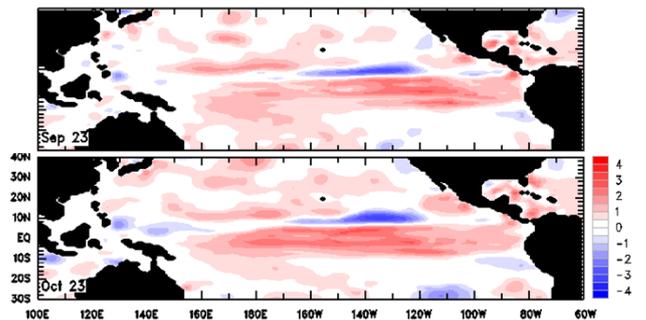


Figura 5: Anomalías de temperaturas del mar a 150m de profundidad. Fuente: Australian Government, Bureau of Meteorology

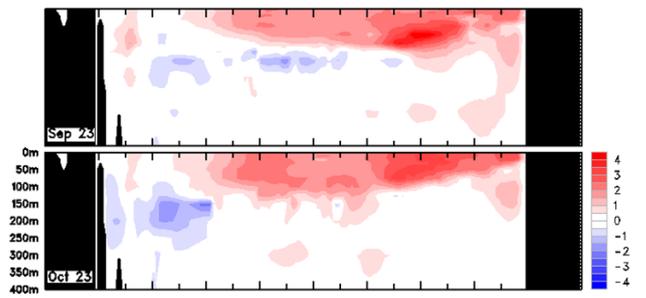


Figura 6: Secciones transversales de anomalías de la temperatura ecuatorial del Océano Pacífico. Fuente: Australian Government, Bureau of Meteorology

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

NIVEL BAJO DE LA TROPÓSFERA

A nivel superficial, la distribución de las líneas isobáricas y anomalías estandarizadas de la presión atmosférica reveló la presencia del sistema de alta presión, o Anticiclón de Pacífico Suroriental (APSO), cercano a la costa de Chile con valores en alrededor de 1026hPa, comprendidas entre 20° y 47°S; este anticiclón subtropical, localizado al sur de su posición habitual, propició la persistencia de vientos del sur de moderada intensidad, dando lugar a la surgencia de aguas frías a lo largo del mar peruano y el incremento de la velocidad del viento en la zona costera del Perú. Por otro lado, el Anticiclón del Atlántico Sur (AAS), situado al sureste de su ubicación normal, presentó valores cercanos a 1023hPa; regulando los vientos vinculados a este sistema, el ingreso de humedad hacia la región amazónica y andina del continente Sudamericano. Simultáneamente, el fortalecimiento de las bajas presiones al centro y norte del país, reforzaron los sistemas convectivos. En contraste, las anomalías positivas de la presión estandarizada, al sur del territorio peruano, reflejaron uno de los factores que pudo inhibir la formación de nubosidad de gran desarrollo vertical y la consecuente disminución de lluvias sobre los ríos que descargan sus caudales al Lago Titicaca, en Puno (ver Figuras 7 y 8).

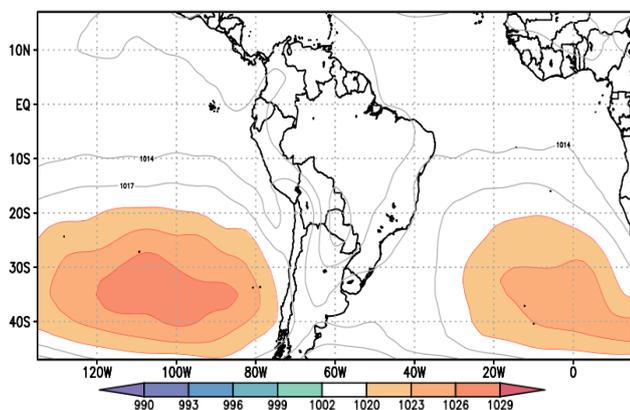


Figura 7: Distribución espacial de los valores de presión atmosférica (hPa), octubre 2023. Fuente: IRI. Elaboración SENAMHI DZ2

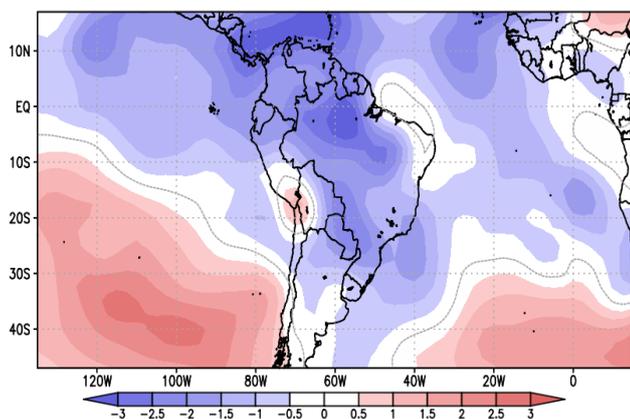


Figura 8: Anomalías estandarizadas de presión atmosférica, octubre 2023. Fuente: IRI. Elaboración SENAMHI DZ2

Asimismo, a una altura de 540 m.s.n.m. (nivel isobárico de 950hPa), se constató una notable convergencia de humedad al oeste de la cordillera andina peruana. Esta convergencia se relacionó con intensas precipitaciones entre la zona media y baja de las cuencas hidrográficas de la vertiente del Pacífico. De otro lado, la amazonia central y sur del país observó zonas convergentes de forma aislada con lluvias asociadas a los 'ríos atmosféricos'. Mientras que, la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) mantuvo sus procesos convectivos sobre el hemisferio norte, entre la línea ecuatorial y 10°N de latitud, sin ejercer influencia alguna en las lluvias del noroeste del país (ver Figura 9).

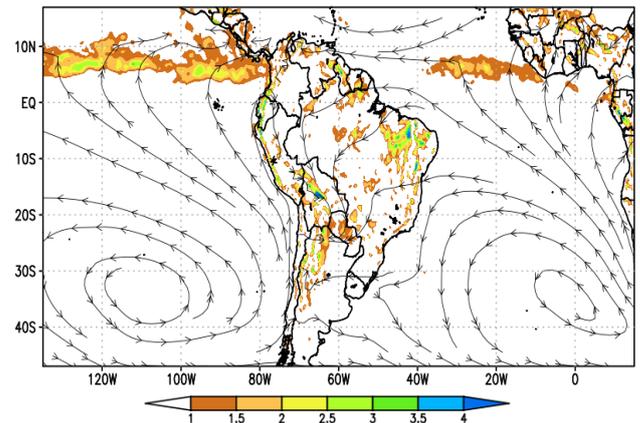


Figura 9: Convergencia de humedad (s-1) y dirección del viento (vectorial) a 950hPa, octubre 2023. Fuente: ECMWF. Elaboración SENAMHI DZ2

NIVEL MEDIO DE LA TROPÓSFERA

En el transcurso del mes de octubre, la presencia de una circulación en sentido antihorario sobre Sudamérica a 5574m s.n.m, es decir en la capa media de la atmosfera (nivel isobárico de 550hPa), permitió el paso constante de los flujos de viento hacia el oeste, con transporte de masas de aire húmedo hacia el territorio peruano. Evidenciándose en este periodo sobre gran parte de la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes del Perú, altas cantidades de vapor de agua que oscilaron entre 4 y 5 gr por kg de aire seco (ver Figura 10).

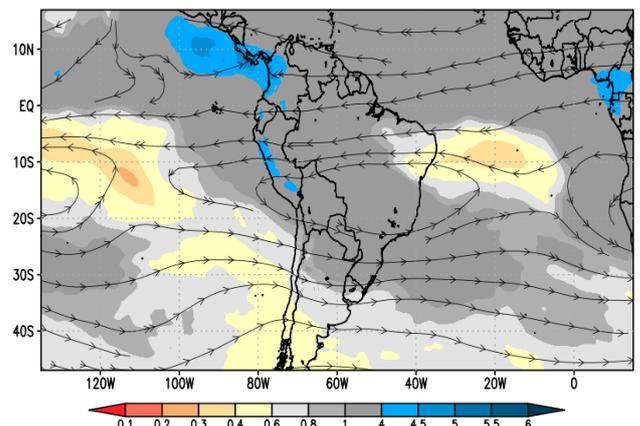


Figura 10: Relación de mezcla (g/kg) y dirección del viento (vectorial) a 550hPa, octubre 2023. Fuente: ECMWF. Elaboración SENAMHI DZ2

ALTO NIVEL DE LA TROPÓSFERA

La formación de un sistema de circulación anticiclónica en niveles altos de la atmósfera, a una altura de 12000 m.s.n.m. (nivel isobárico de 200hPa), contribuyó a la distribución de humedad en cada una de las regiones del Perú; ocasionando además, debido a la ubicación y la dinámica que posee, el desarrollo de nubosidad de gran desarrollo vertical y precipitaciones fuertes sobre las zonas alto andinas y lluvias eventuales por trasvase hacia la costa (ver Figura 11). Presentando este sistema por sus características antihorarias, anomalías negativas o vientos procedentes del este en cada uno de los departamentos del país (ver Figura 12).

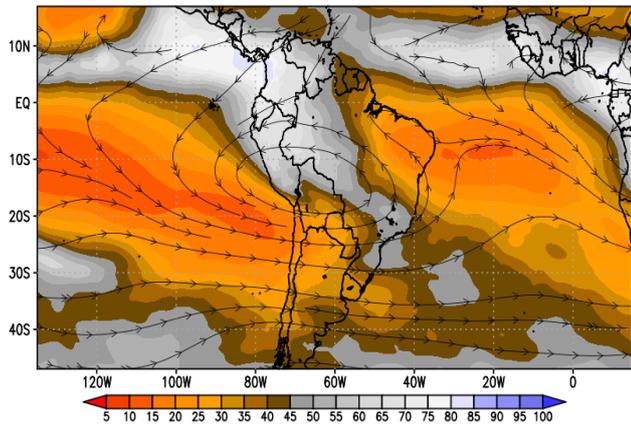


Figura 11: Dirección del viento (vectorial) a 200hPa y humedad relativa promedio (%) en la capa de 600 a 200hPa, octubre 2023. Fuente: ECMWF. Elaboración SENAMHI DZ2

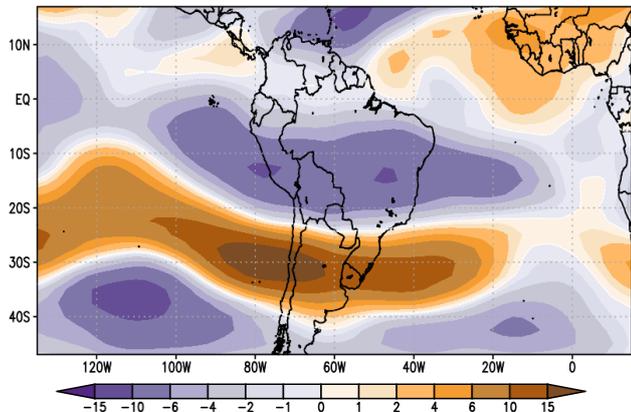


Figura 12: Anomalías de la componente zonal del viento (m/s) a 200 hPa, octubre 2023. Fuente: IRI. Fuente: ECMWF. Elaboración SENAMHI DZ2

CORTE TRANSVERSAL

El corte transversal promedio de la capa atmosférica (5°S a 8°N, 100°W a 40°W) evidenció a través de nuestra amazonia norte, el tránsito orográfico de vientos desde el este hacia la zona andina de los departamentos de Amazonas, Cajamarca y Lambayeque; ascendiendo esos vientos hasta la capa superior de la troposfera para luego divergir, permitiendo la formación de nubes de tormenta con precipitaciones en los andes del norte y lluvias por trasvase hacia la costa. En la zona más baja, el alto contenido de humedad coadyuvó a la presencia de

nubes estratiformes en las primeras horas de la mañana sobre la zona costera de Lambayeque (ver Figura 13).

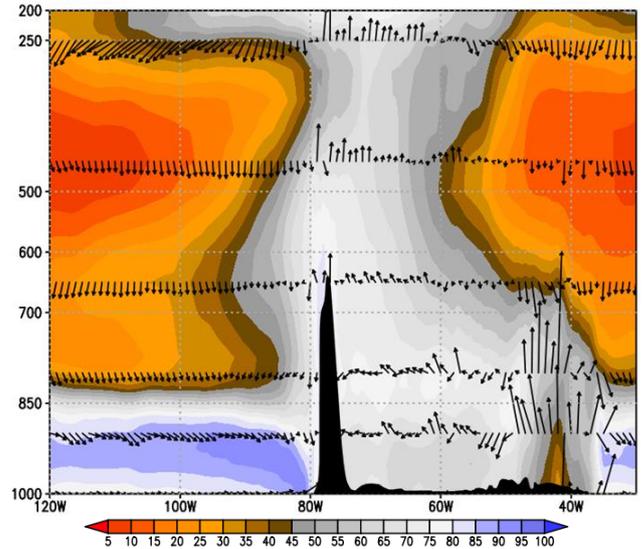


Figura 13: Perfil latitudinal (5° - 8° sur) de humedad relativa (%) y viento vertical (vectorial), octubre 2023. Fuente: ECMWF. Elaboración SENAMHI DZ2

Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), monitoreada a través de la lluvia estimada por satélite (GPM_3IMERGDE)

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) siguió definiéndose sobre 8° norte de gran parte del Pacífico ecuatorial, mostrando algunos procesos convectivos nubosos en el extremo oriental del Pacífico ecuatorial, contigua a la costa occidental de Colombia todavía asociadas a las anomalías cálidas de la TSM; persistiendo irregularmente la actividad convectiva nubosa de la ZCIT sobre 8° norte del océano Atlántico. Continuando igualmente la inhibición de la Vaguada Sudamericana (VAS) que siguió fraccionada sobre el norte de Sudamérica. Persistiendo la indefinida e irregular presencia de la Zona de Convergencia del Atlántico Sur (ZCAS) que en forma inconsistente ingresó hasta el extremo sur Brasileño, mientras que la Zona de Convergencia del Pacífico sur (ZCPS) continuó exhibiendo una irregular configuración sobre latitudes sub tropicales, entre el Pacífico adjunto al continente Oceánico y extendiéndose débilmente hacia latitudes medias del Pacífico sur (ver Figura 14).



Figura 14: Posición de los sistemas sinópticos en base a las lluvias estimadas, octubre 2023. Fuente: NASA/GPM_3IMERGDE.

ANÁLISIS REGIONAL

Régimen de la precipitación

Las estaciones climatológicas situadas en el departamento de **Lambayeque**, registraron acumulados de 221.7mm en Cueva Blanca, Incahuasi 105mm, Tinajones 53.7mm, Oyotún 34.9 mm, Tongorrape 19mm, Puchaca 18.5mm, Cayaltí 16.9mm, Pasabar 15.7mm, Chiclayo 13.1mm, Jayanca 12.9mm, Lambayeque 12.2mm y Reque 8.5mm. En el centro y norte de **Cajamarca**, se observaron precipitaciones de 200.8mm en Tongod, 159.2mm en Niepos, 141.9mm en Santa Cruz, Udima 128.2mm, Chontalí 122.8mm, Chirinos 121.8 mm, Chotano Lajas 101.9mm, Cutervo 99.4mm, San Ignacio 99mm, Chancay Baños 95.7mm, Namballe 92mm, Chota 90.6mm, Hacienda Pucara 85.3mm, Sallique 85.2mm, Quebrada Shugar 81.9 mm, La Cascarilla 81.8mm, Huambos 70.7mm, El Limón 70.3mm, Llama 70.1mm, Jaén 69.1mm, Bambamarca 59.5mm, Cochabamba 54.2mm y Toccoche 38.8mm. Además, en **Amazonas**, se totalizaron 196mm en Sta. María de Nieva, El Palto 121.8mm, Jazán 119.9mm, Aramango 119.4mm, Chachapoyas 58.9mm, Bagua Chica 55.8mm y Jamalca 42.5mm. Indicando estos datos un exceso de lluvia en la zona costera y la vertiente occidental de la zona andina, con ligera escasez en la amazonia y vertiente oriental andina (ver Figura 15).

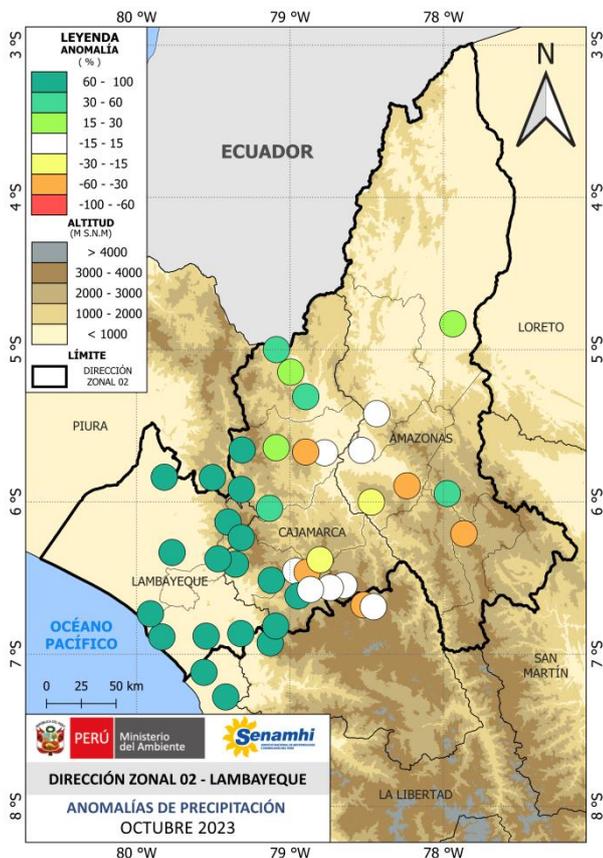


Figura 15: Anomalías porcentuales de precipitación del mes de octubre de 2023. Elaboración SENAMHI DZ2

Días secos consecutivos

Se utilizó el índice de días secos consecutivos (CDD, por sus siglas en inglés) para calcular la máxima cantidad de días secos consecutivos con precipitación menor a 1 mm en la región andina y amazónica de los departamentos de Lambayeque, Cajamarca y Amazonas. Las estaciones meteorológicas convencionales de Jaén, Toccoche, hacienda Pucará, Sallique y Bagua Chica reportaron de 10 a 11 días continuos con registros de lluvia inferiores a 1 mm (ver Figura 16).

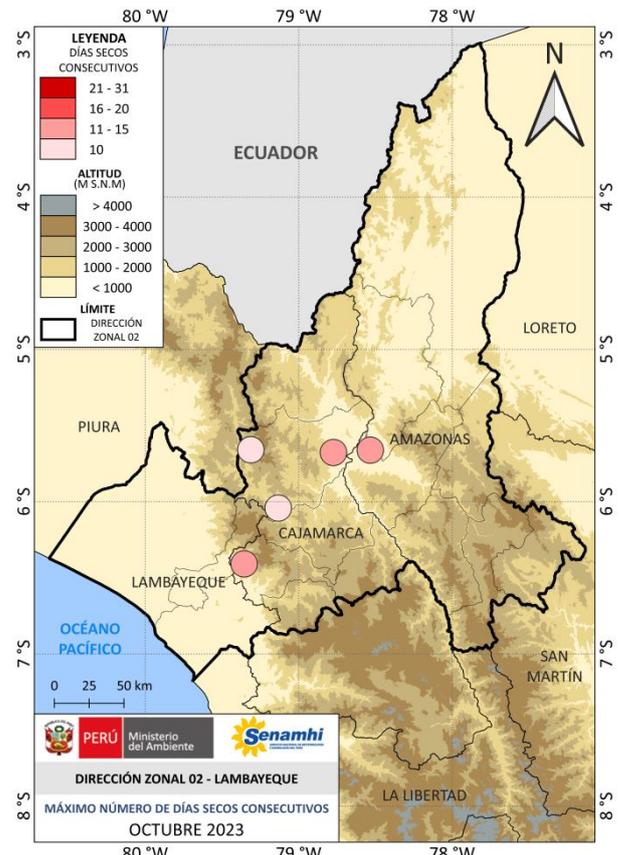


Figura 16: Días secos consecutivos en el mes de octubre de 2023. Elaboración SENAMHI DZ2

Temperaturas extremas

En relación a las temperaturas del aire diurnas y nocturnas, gran parte de la costa, andes y amazonia de nuestro ámbito presentaron condiciones normales a cálidas (ver Tabla 1 y Figuras 18 y 19).

	Estación	Temp Máx	Temp Mín	Estación	Temp Máx	Temp Mín
Lambayeque	Jayanca	31.5	18.4	Oyotún	30.2	18.5
	Puchaca	28.3	17.8	Cayaltí	30.9	16.6
	Tongorrape	31.7	18.1	Reque	25.0	18.5
	Lambayeque	26.7	17.9	Incahuasi	17.2	8.4
	Pasabar	32.5	18.5	Chiclayo	28.9	18.5
Cajamarca	Chota	22.7	11.9	Sallique	30.3	13.3
	Toccoche	25.4	14.7	Cutervo	20.1	11.0
	Santa Cruz	24.7	13.7	San Ignacio	30.1	19.3
	Namballe	32.7	13.1	Niepos	19.6	11.5

	Estación	Temp Máx	Temp Mín	Estación	Temp Máx	Temp Mín
Cajamarca	Udima	19.2	11.9	Huambos	22.0	13.2
	Chontalí	27.5	16.3	Llama	21.3	13.7
	La Cascarilla	23.8	10.3	Cochabamba	29.9	13.1
	El Limón	34.3	21.1	Chirinos	25.5	16.3
	Chancay Baños	28.3	16.2	Bambamarca	23.4	10.4
	Jaén	35.3	20.4	Tongod	20.6	10.1
Amazonas	Aramango	35.7	15.0	Jamalca	27.9	17.1
	Santa María de Nieva	32.6	22.1	El Palto	28.3	16.6
	Chachapoyas		10.3	Jazán	27.7	16.0
	Bagua Chica	35.5	23.7			

Tabla 1: Valores de temperaturas diurnas y nocturnas en el mes de octubre 2023. Elaboración SENAMHI DZ2

Cabe precisar que durante el mes de octubre, distintas estaciones convencionales de la red de monitoreo del SENAMHI en Lambayeque, centro norte de Cajamarca y Amazonas, registraron continuamente temperaturas del aire altas con características de días cálidos a extremadamente cálidos (ver Figura 17).

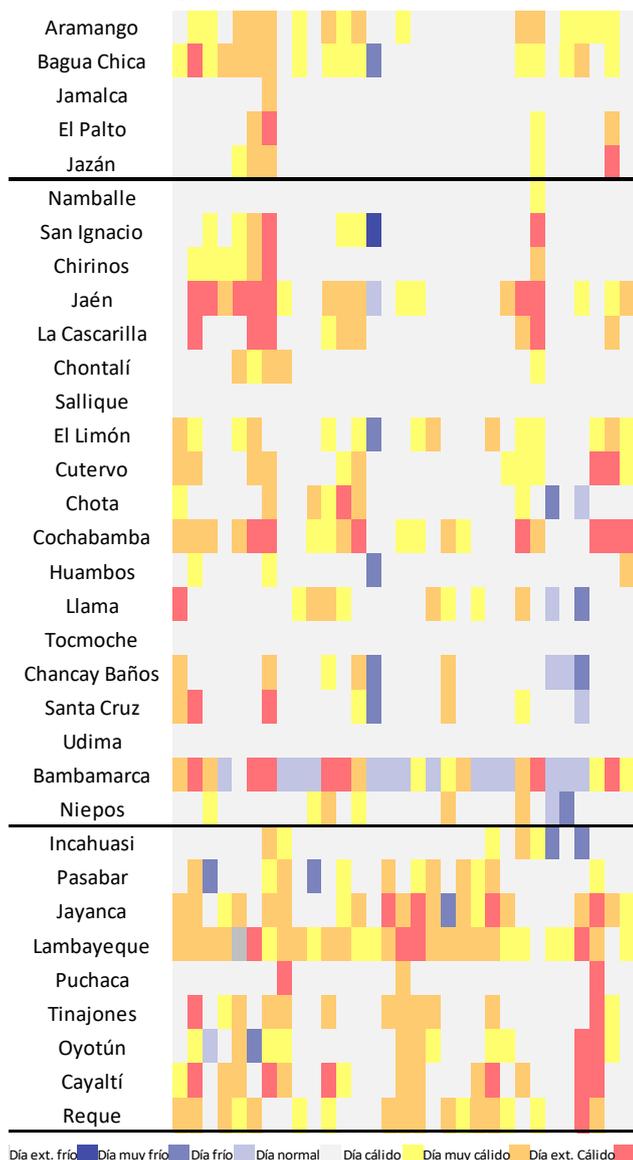


Figura 17: Caracterización de días cálidos y fríos en el mes de octubre de 2023. Elaboración SENAMHI DZ2

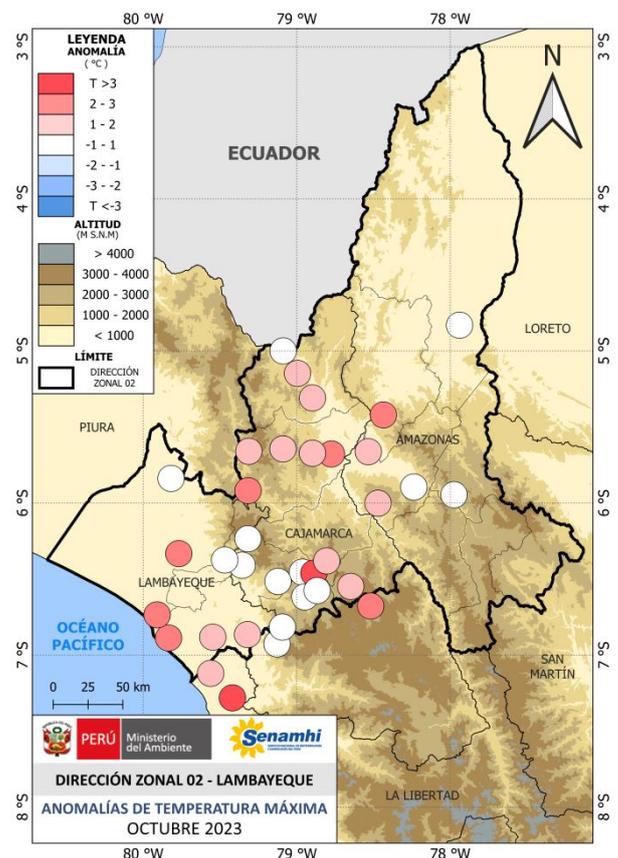


Figura 18: Anomalías de temperaturas diurnas en el mes de octubre de 2023. Elaboración SENAMHI DZ2

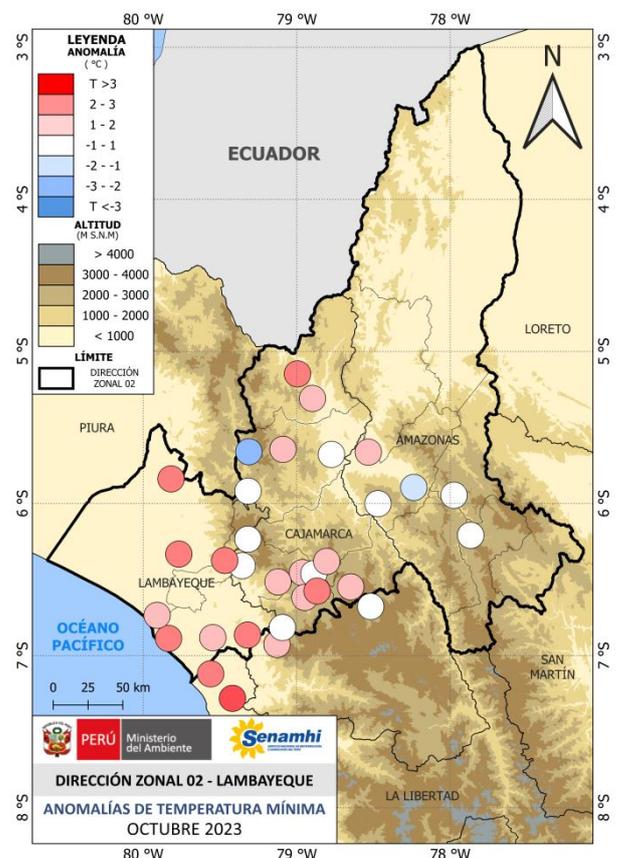


Figura 19: Anomalías de temperaturas nocturnas en el mes de octubre de 2023. Elaboración SENAMHI DZ2

DÍA INTERNACIONAL DEL AIRE PURO (16 DE NOVIEMBRE)

Esta celebración se ha realizado desde el año 1977, los terceros jueves del mes de noviembre, como una iniciativa de la Organización Mundial de la Salud (OMS), con el objetivo de concienciar a la población sobre la importancia de mantener una buena calidad del aire para la salud humana y el bienestar del planeta, destacando los desafíos actuales relacionados con la contaminación atmosférica y proponiendo estrategias para mejorar la calidad del aire a nivel global.

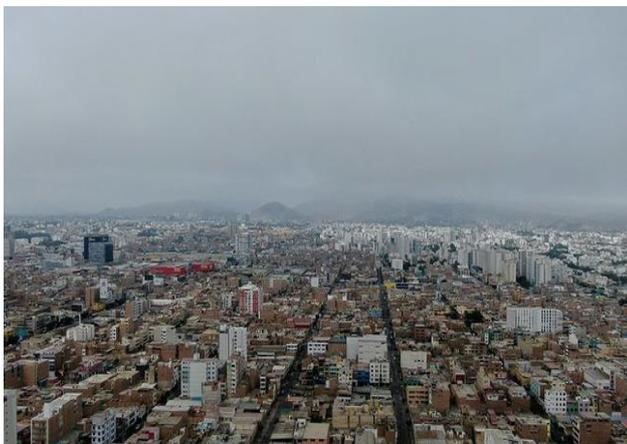


Figura 20: Ciudad metropolitana de Lima: Fuente: Minam

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados, la contaminación del aire sigue siendo un desafío significativo en muchas partes del mundo. El aumento de la industrialización, el uso de combustibles fósiles y las prácticas agrícolas no sostenibles son factores que contribuyen a la emisión de contaminantes atmosféricos. Abordar estos problemas requiere un enfoque coordinado a nivel internacional y la implementación efectiva de medidas preventivas.

Además, la mala calidad del aire plantea un problema para el desarrollo sostenible para todos los países, en particular en las ciudades y las zonas urbanas de los países en desarrollo, donde los niveles de contaminación atmosférica son superiores a los límites establecidos en las directrices sobre calidad del aire de la OMS.

En este contexto, los Estados Miembros asumen la existente necesidad de reducir considerablemente el número de muertes y enfermedades causadas por productos químicos peligrosos y por la polución y contaminación del aire, el agua y el suelo de aquí a 2030, y de reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.

Simultáneamente, la comunidad internacional es muy consciente en la actualidad que la mejora de la calidad del aire puede ayudar a reducir las consecuencias de la variabilidad climática, y que las medidas de mitigación de ésta pueden mejorar la calidad del aire.

Con tales propósitos, el Ministerio del Ambiente (MINAM) viene articulando con diversas instituciones públicas y privadas líneas de acción, que tienen como objetivo común fortalecer la gestión de la calidad del aire.

En esa línea, se han evidenciado importantes avances. Por ejemplo, en Lima Metropolitana y el Callao en el 2006 tuvimos una concentración anual de material particulado fino (PM_{2.5}) por encima de 77 µg/m³ (microgramos por metro cúbico) mientras que en el 2018 obtuvimos una media anual de aproximadamente de 28 µg/m³, y en el 2019 una media anual de aproximadamente 23 µg/m³, lo que demuestra una mejora en la calidad del aire de más de 60 % en los últimos 13 años.

Asimismo, en el marco de la acción integral del sector Ambiente, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), adscrito al MINAM, realiza el monitoreo diario del material particulado y gases contaminantes a través de la red de estaciones que administra en puntos estratégicos de Lima Metropolitana.



Figura 21: Estación de monitoreo de calidad de aire. Fuente: Minam.

Fortalecer la adecuada gestión para tener un aire puro es una tarea en la que muchos países se han embarcado; por tanto, este día brinda una oportunidad de reflexión y la toma de decisiones para enfrentar su contaminación, puesto que ello representa un alto riesgo no solo ambiental sino también para la salud de las personas.

Fuente:

- <https://www.un.org/es/observances/clean-air-day>
- <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/289868-consolidar-la-adeuada-gestion-de-la-calidad-del-aire-es-prioridad-del-minam>

Presidente Ejecutivo
Gabriela T. Rosas Benancio
grosas@senamhi.gob.pe

Director Zonal 2
Hugo Pantoja Tapia
hpantoja@senamhi.gob.pe

Analista Meteorológico
Joel Yoel Alania Sumaran
jalania@senamhi.gob.pe

Encuentra los ÚLTIMOS AVISOS
METEOROLÓGICOS en este link:
<http://www.senamhi.gob.pe/avisos>

Sigue de cerca nuestros pronósticos
meteorológicos en este link:
[https://www.senamhi.gob.pe/?&p=pronostico-
meteorologico](https://www.senamhi.gob.pe/?&p=pronostico-meteorologico)

Actualizado el 13 de noviembre del 2023



Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI

Jr. Cahuide 785, Jesús María Lima 11 - Perú

- Central telefónica: [51 1] 614-1414
- Pronóstico: [51 1] 614-1407 anexo 407

Atención al ciudadano: [51 1] 470-2867
Climatología: [51 1] 614-1414 anexo 475

Dirección Zonal 2 (Lambayeque, Cajamarca centro-norte y Amazonas)

Manzana E - Lote 19, Calle Los Algarrobos (esquina con Av. La Colectora), Urb. Villa del Norte
Chiclayo, Lambayeque

- Teléfono 074 – 650 614

E-mail: dz2@senamhi.gob.pe