



Ministerio de Defensa Nacional
Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana
Centro de Investigaciones Oceanográficas
e Hidrográficas del Pacífico

www.dimar.mil.co

ISSN 2339-4080 (En línea)



Boletín
Meteomarino del
Pacífico Colombiano

#104

Agosto
2 0 2 1

MENSUAL

CRÉDITOS

Boletín Meteomarino Mensual del Pacífico Colombiano

No. 104/ agosto de 2021

Una publicación digital del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP)

www.cccp.org.co

Teléfono +57 (2) 727 2637

San Andrés de Tumaco, Colombia
y la Dirección General Marítima (Dimar)

www.dimar.mil.co

Teléfonos +57 (1) 220 0490 Bogotá, Colombia.

Ministerio de Defensa
Dirección General Marítima
Subdirección de Desarrollo Marítimo

DIRECCIÓN

Vicealmirante José Joaquín Amézquita García
Director General Marítimo Dimar

Capitán de Fragata
José Andrés Díaz Ruiz
Subdirector de Desarrollo Marítimo

Capitán de Corbeta
Nathalia María Otálora Murillo
Directora del CCCP

CONTENIDOS

Suboficial Segundo
Edinson Andrés Guevara Pimiento
Auxiliar Servicio Meteorológico Marino del
Pacífico colombiano

Marinero Primero
Juan David Florez Parra
Auxiliar Servicio Meteorológico Marino del
Pacífico colombiano

Profesional de Defensa
Laura Marcela Vásquez López
Investigadora Área de Oceanografía
Operacional

REVISIÓN

Capitán de Corbeta
Stephanie Pauwels Romero
Responsable del Área de Oceanografía
Operacional (AROPE)

Jefe Técnico
Leswis Cabeza Durango
Responsable Servicio Meteorológico Marino
del Pacífico colombiano

COORDINACIÓN EDITORIAL

Área de Comunicaciones Estratégicas
(Acoes - Dimar)

EDITORIAL DIMAR

Fotografía:

Archivo Fotográfico Dimar

Edición en línea: ISSN 2339-4080



Boletín Meteomarino Mensual del Pacífico Colombiano por CCCP-Dimar se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución- No Comercial-Compartir Igual 3.0 Unported

El *Boletín Meteomarino Mensual del Pacífico Colombiano* es una publicación del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP) y la Dirección General Marítima (Dimar). Es de carácter técnico, investigativo e informativo; emitido mensualmente y dirigido al sector marítimo, y a la comunidad científica y académica, en idioma Español y en formato electrónico. La información y conceptos expresados en esta publicación deben ser utilizados por los interesados bajo su responsabilidad y criterio. Sin embargo, se entiende que cualquier divergencia con lo publicado es de interés del CCCP y de Dimar, por lo que se agradece el envío de sus correspondientes sugerencias. Este producto intelectual cuenta con el ISSN 2339-4080 edición en línea; está protegido por el Copyright y cuenta con una política de acceso abierto para su consulta. Sus condiciones de reconocimiento, uso y distribución están definidas por el licenciamiento Creative Commons (CC), que expresa de antemano los derechos definidos por el CCCP y Dimar.



ÍNDICE

1. Introducción	6
2. Comportamiento general de la atmósfera en el pacífico colombiano.....	7
3. Análisis de las condiciones meteorológicas sobre el litoral pacífico colombiano en AGOSTO de 2021.....	9
3.1 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Bahía Solano.....	9
3.2 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Buenaventura.....	15
3.3 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Tumaco.....	21
4. Conclusiones.....	27
5. Referencias bibliográficas.....	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Bahía Solano.	9
Figura 2. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Bahía Solano.	10
Figura 3. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Bahía Solano.	11
Figura 4. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Bahía Solano.	12
Figura 5. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Bahía Solano.	13
Figura 6. Serie de tiempo y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Bahía Solano.	14
Figura 7. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Buenaventura.	15
Figura 8. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Buenaventura.	16
Figura 9. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Buenaventura.	17
figura 10. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Buenaventura.	18
Figura 11. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Buenaventura.	19
Figura 12. Serie de tiempo, y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Buenaventura.	20
Figura 13. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Tumaco.	21
Figura 14. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Tumaco.	22
Figura 16. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Tumaco.	24

Figura 17. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Tumaco. 25

Figura 18. Serie de tiempo y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Tumaco..... 26

1. INTRODUCCIÓN

El Boletín Meteorológico Mensual del Pacífico Colombiano, es una publicación elaborada por el Área de Oceanografía Operacional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP), la cual realiza una descripción y análisis estadístico del comportamiento de los diferentes parámetros meteorológicos y oceánicos que definen el clima en la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC). Para este fin, se realiza el análisis de los datos registrados durante el mes de estudio por la Red de Medición de Parámetros Oceanográficos y Meteorología Marina (REDMPOMM) de la Dirección General Marítima (Dimar). La red está conformada por Estaciones Meteorológicas y Mareográficas Automáticas Satelitales (EMMAS) y boyas de oleaje direccional, ubicadas a lo largo del litoral Pacífico colombiano. En la Tabla 1, se muestra la ubicación geográfica de cada una de las estaciones EMMAS.

Tabla 1. Información geográfica de la ubicación de las EMMAS en la CPC.

ESTACIONES METEOROLÓGICAS Y MAREOGRÁFICAS AUTOMÁTICAS SATELITALES (EMMAS)			
ITEM	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	LATITUD	LONGITUD
1	Tumaco	1° 49' 12.36" N	78°43' 43.32" W
2	Isla Gorgona	2° 57' 44.9994" N	78° 10' 23.5194"W
3	Isla Malpelo	4° 0' 9.36" N	81° 36' 15.4794" W
4	Juanchaco	3° 54' 54" N	77° 21' 33.12"W
5	Buenaventura	3° 53' 31.1994" N	77° 4' 55.1994"W
6	Bahía Malaga	3° 58' 21" N	77° 19' 39"W
7	Bahía Solano	6° 13' 58.08" N	77° 24' 42.84"W

2. COMPORTAMIENTO GENERAL DE LA ATMÓSFERA EN EL PACÍFICO COLOMBIANO

La ubicación geográfica de Colombia en la zona tropical, hace que su territorio sea partícipe de las mayores proporciones de energía que el sol le transfiere a la Tierra. Justamente en los trópicos se absorbe la mayor parte de esta energía que luego se transfiere a la atmósfera, configurándose de esa forma en el motor que determina el desplazamiento del aire entre las regiones ecuatoriales y polares, mediante una circulación meridional (Uscategui, 1993).

Cerca de la superficie de la tierra, en la zona tropical, se desarrollan vientos provenientes del noreste y del sureste, denominados Alisios, como consecuencia del efecto Coriolis generado por la rotación terrestre en torno al eje que pasa por sus polos. El encuentro de estos vientos cerca al Ecuador obliga al aire cálido ecuatorial a elevarse, según la denominada rama ascendente de la celda de Hadley. Este movimiento ascendente provoca un enfriamiento del aire por expansión, condición que favorece la condensación y, por ende, el desarrollo de las nubes y de precipitaciones (Uscategui, 1993).

La migración de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) en el territorio colombiano, la influencia de los procesos océano-atmosféricos desarrollados en el Océano Pacífico, y la ubicación geográfica de la Serranía de Baudó y la Cordillera Occidental hace que la región Pacífica Colombiana sea uno de los lugares del planeta con mayor índice de precipitación anual (Franco H., 2005; Guzmán D., 2014). Esta región se caracteriza como tropical lluvioso isotermal, según la clasificación del modelo climático de Koeppen; lo que sugiere la presencia de precipitaciones durante todo el año y diferencias en la temperatura ambiente menores a 5°C, entre el mes más cálido y el mes más frío (Uscategui, 1993).

Esta dinámica, presente en los vectores de viento en la región, está asociada con fuerte actividad convectiva atmosférica. La climatología de vientos en la región indica un comportamiento estacional semestral. Durante el primer semestre, predominan los vientos Alisios del noroeste, con intensidades promedio entre los 5 y 7m/s-1; durante este período se manifiesta el denominado chorro de Panamá sobre la CPC (primer trimestre- invierno boreal), el cual genera vientos provenientes de la región Caribe que pasan a través de Panamá con dirección norte - sur, regulando las condiciones oceanográficas de la CPC (Chelton, D.B, 2000). En el segundo semestre, la ZCIT se ausenta de la CPC, al igual que el chorro de Panamá, presentándose predominio de vientos del suroeste del denominado chorro del Chocó sobre las áreas de estudio, este último contribuye a la advección de humedad por parte de los vientos fríos que interactúan con vientos más cálidos (alisios del este), causando alta inestabilidad atmosférica en la zona (Poveda G. & Mesa J,1999).

Las mareas, son las variaciones periódicas en el nivel del mar, generadas en primer lugar por la fuerza de atracción gravitacional entre el sistema Luna-Tierra-Sol, y en segundo lugar por aspectos océano-atmosféricos (Omar G. Lizano, 2006). El Pacífico colombiano experimenta mareas de tipo semidiurna,

caracterizada por presentar dos pleamares y dos bajamares en un día lunar, con una ligera desigualdad entre ellas (IDEAM, 2019). Su amplitud varía a medida que la onda se propaga hacia aguas someras, como consecuencia de la conservación de energía, aumentando según la línea de costa, la extensión y la profundidad de la plataforma continental. De igual forma, se incrementa debido a la compresión lateral generada al interior de cuerpos de agua semi-cerrados, como es el caso de la Bahía de Buenaventura, por reflexión con los contornos o por fenómenos atmosféricos como campos de viento y presión (Omar G. Lizano, 2006). Los rangos mareales de los principales puertos al centro y sur de la cuenca pacífica colombiana, oscilan alrededor de 5,6 m en la Bahía de Buenaventura y de 4,45 m en la Bahía de Tumaco (Informe AMIZC red vertical, 2018).

Según Caicedo, Latandret y Portilla (2014) De acuerdo con el análisis de los datos de las boyas y los espectros del modelo del European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), el oleaje predominante en la Cuenca Pacífica colombiana (CPC) proviene del suroeste. Este oleaje está compuesto de trenes de olas de amplio periodo y moderadas alturas procedentes del océano abierto, que incrementan su altura sobre fondos someros y se refractan perdiendo su energía y cambiando la dirección. Las alturas medias de oleaje varían entre 0.5 y 1.5 m, con periodos que oscilan entre 8 y 10 s. Los datos analizados indican también la presencia de oleaje libre o de fondo (swell), proveniente del noroeste, especialmente en los meses del invierno Boreal.

3. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS SOBRE EL LITORAL PACÍFICO COLOMBIANO EN AGOSTO DE 2021

3.1 COMPORTAMIENTO DE LOS PRINCIPALES PARÁMETROS METEOROLÓGICOS EN BAHÍA SOLANO (CHOCÓ).

a) Temperatura ambiente.

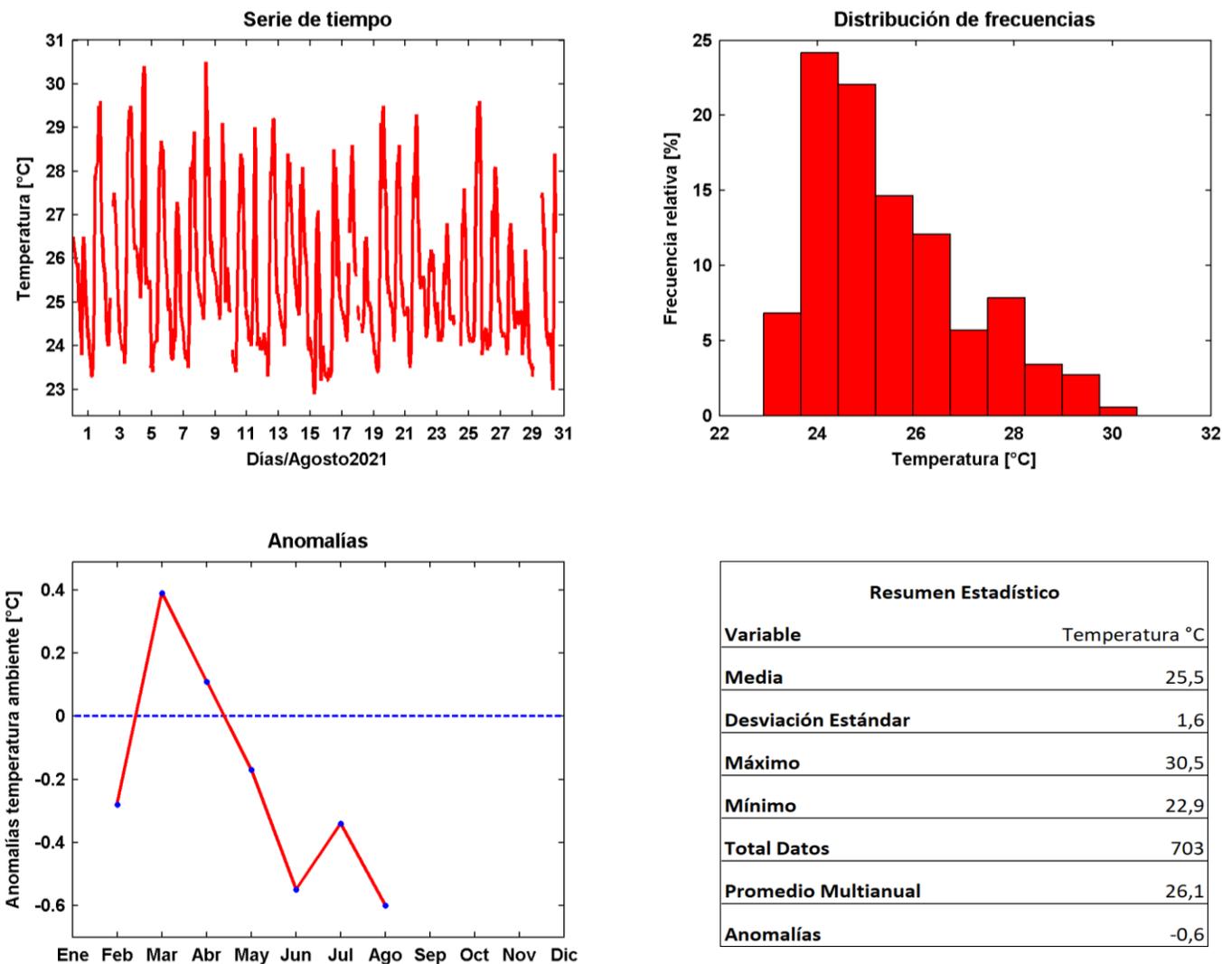


Figura 1. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Bahía Solano.

b) Humedad relativa.

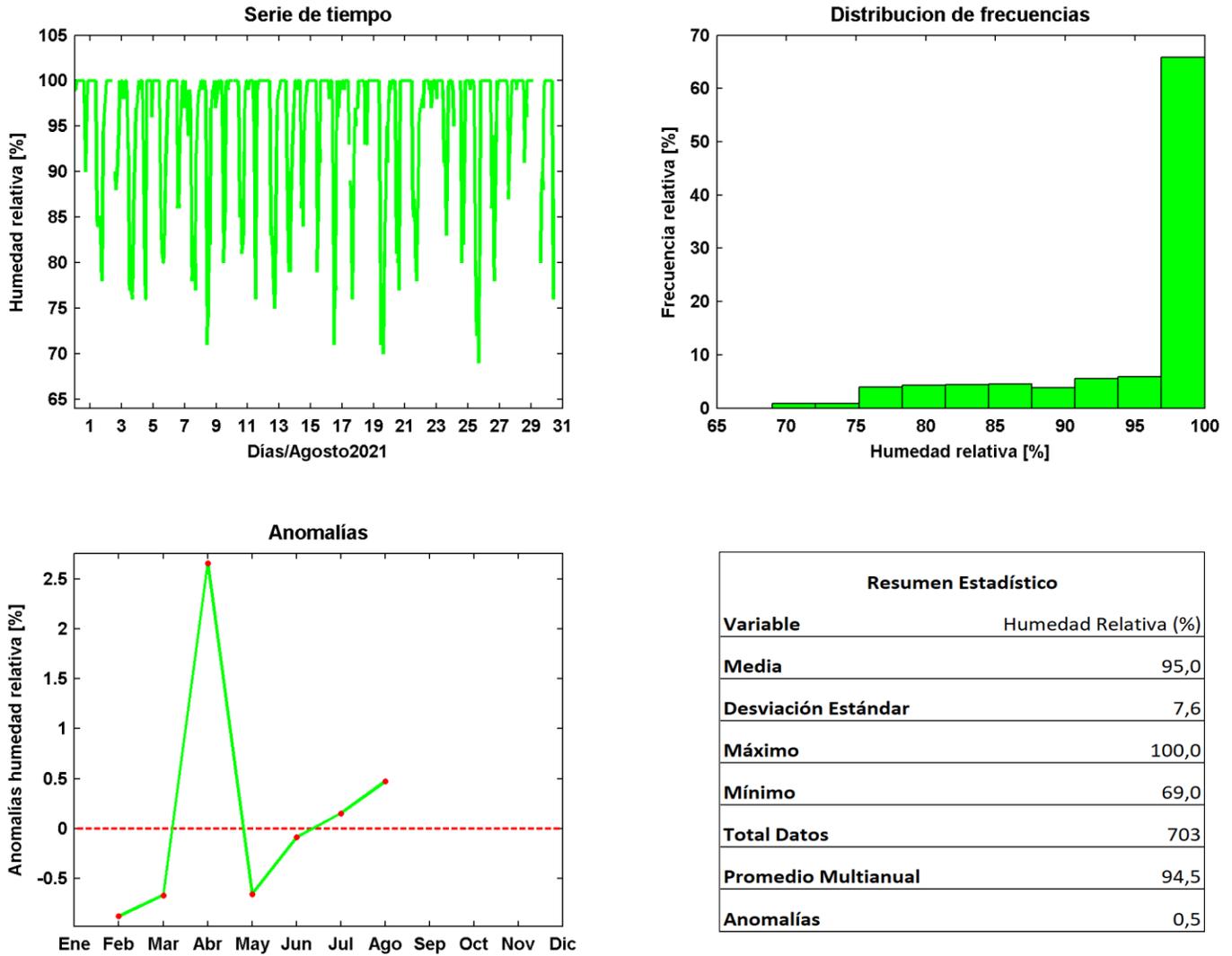


Figura 2. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Bahía Solano.

c) Presión atmosférica.

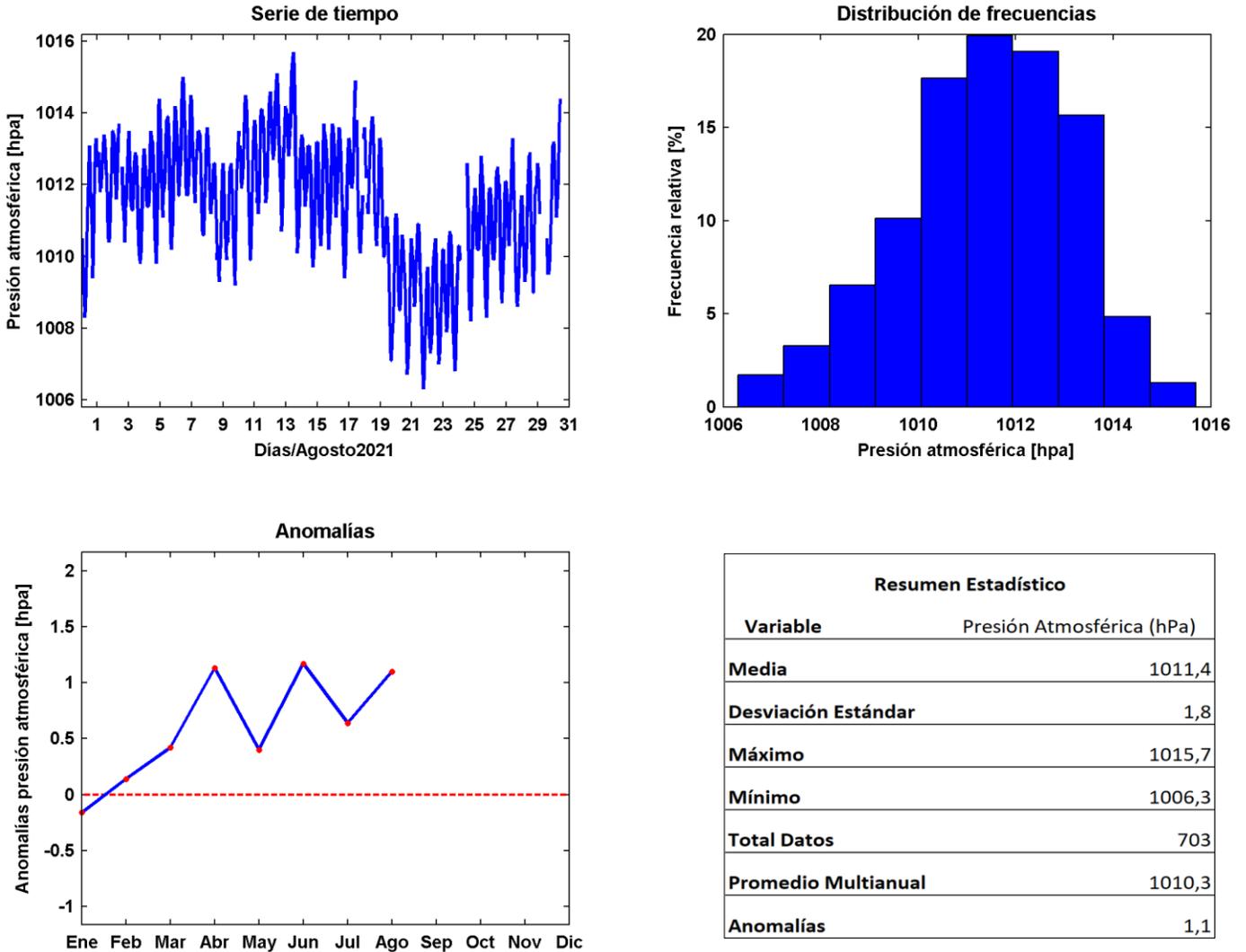


Figura 3. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Bahía Solano.

d) Precipitación

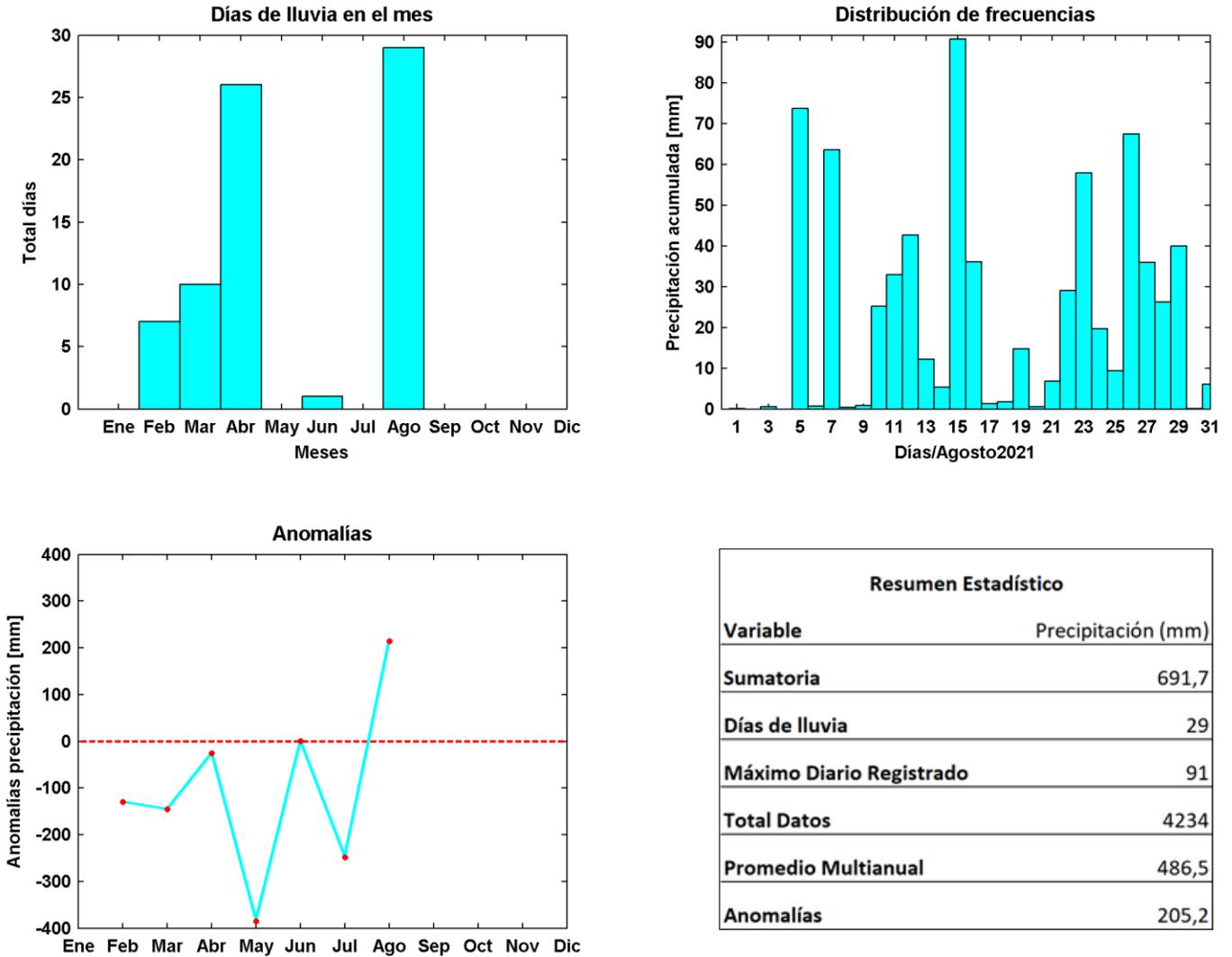
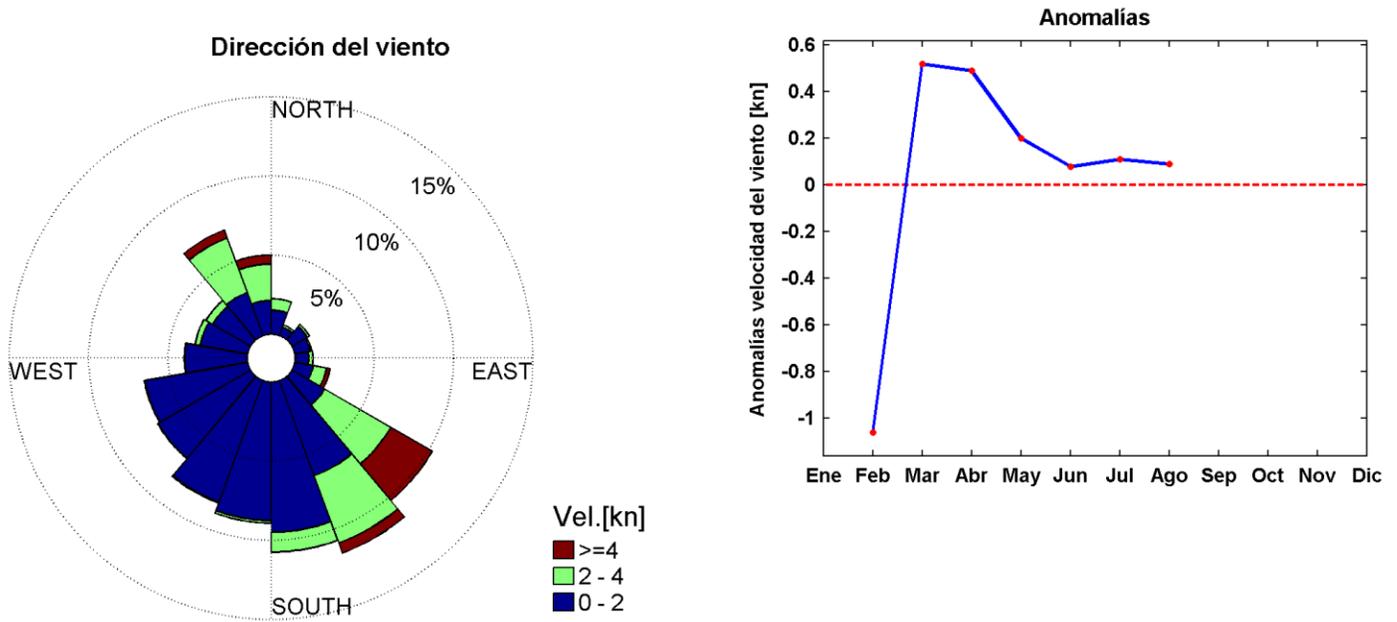


Figura 4. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Bahía Solano.

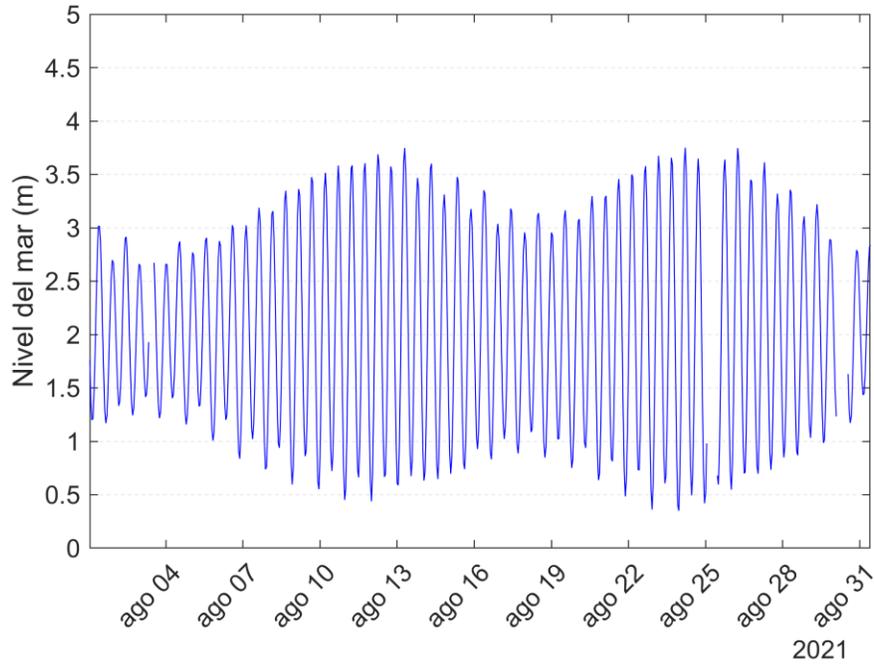
e) Velocidad del Viento.



Resumen Estadístico	
Variable	Velocidad del Viento (nudos)
Media	3,0
Desviación Estándar	2,2
Máximo	13,0
Mínimo	0,2
Total Datos	4233
Promedio Multianual	2,9
Anomalías	0,1

Figura 5. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Bahía Solano.

f) Nivel del mar.



Resumen Estadístico	
Variable	Nivel del Mar (m)
Media	2,0
Máximo	4,8
Mínimo	0,3
Total Datos	42306

Figura 6. Serie de tiempo y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Bahía Solano.

3.2 COMPORTAMIENTO DE LOS PRINCIPALES PARÁMETROS METEOROLÓGICOS EN BUENAVENTURA (VALLE DEL CAUCA)

a) Temperatura ambiente

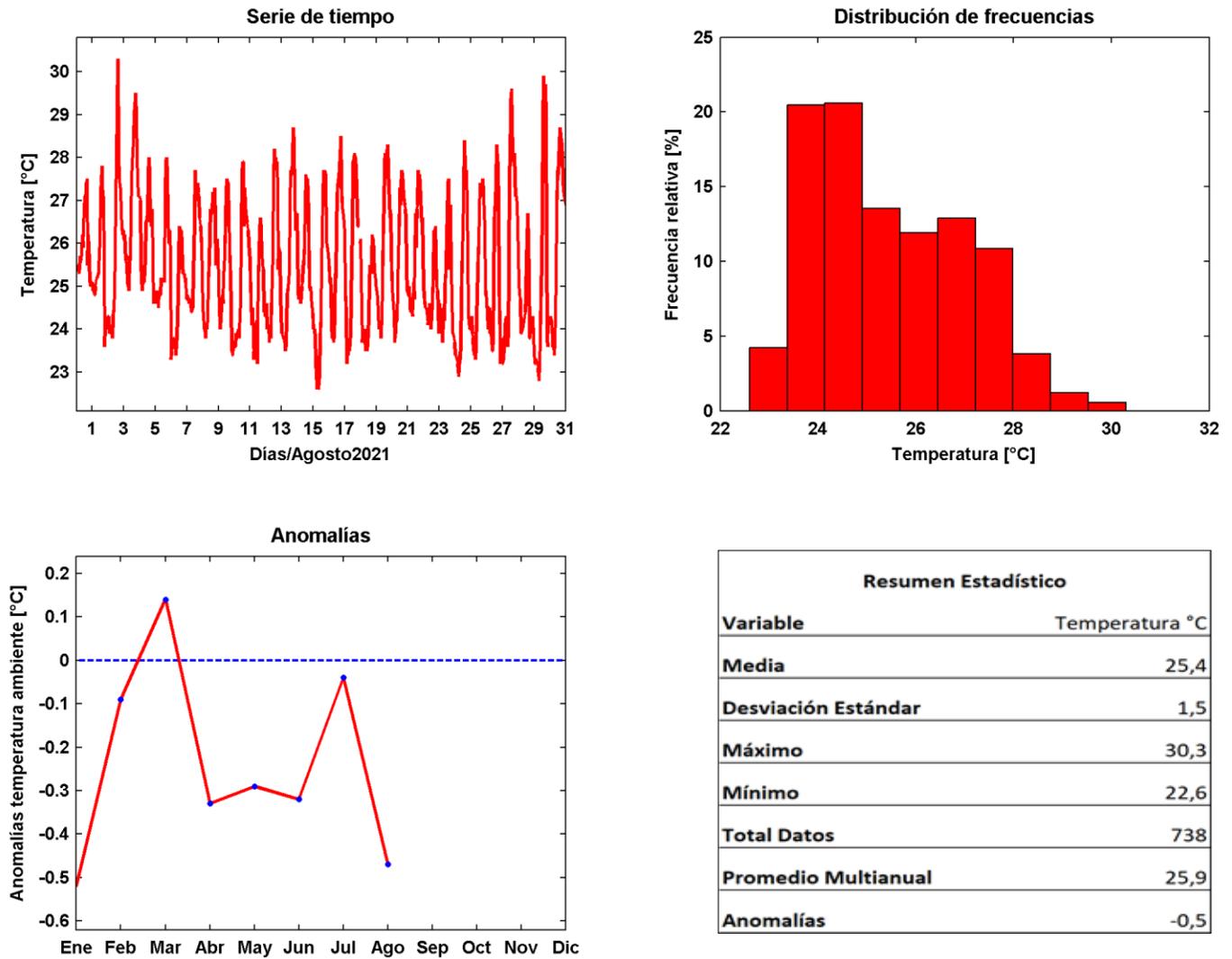


Figura 7. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Buenaventura.

b) Humedad relativa

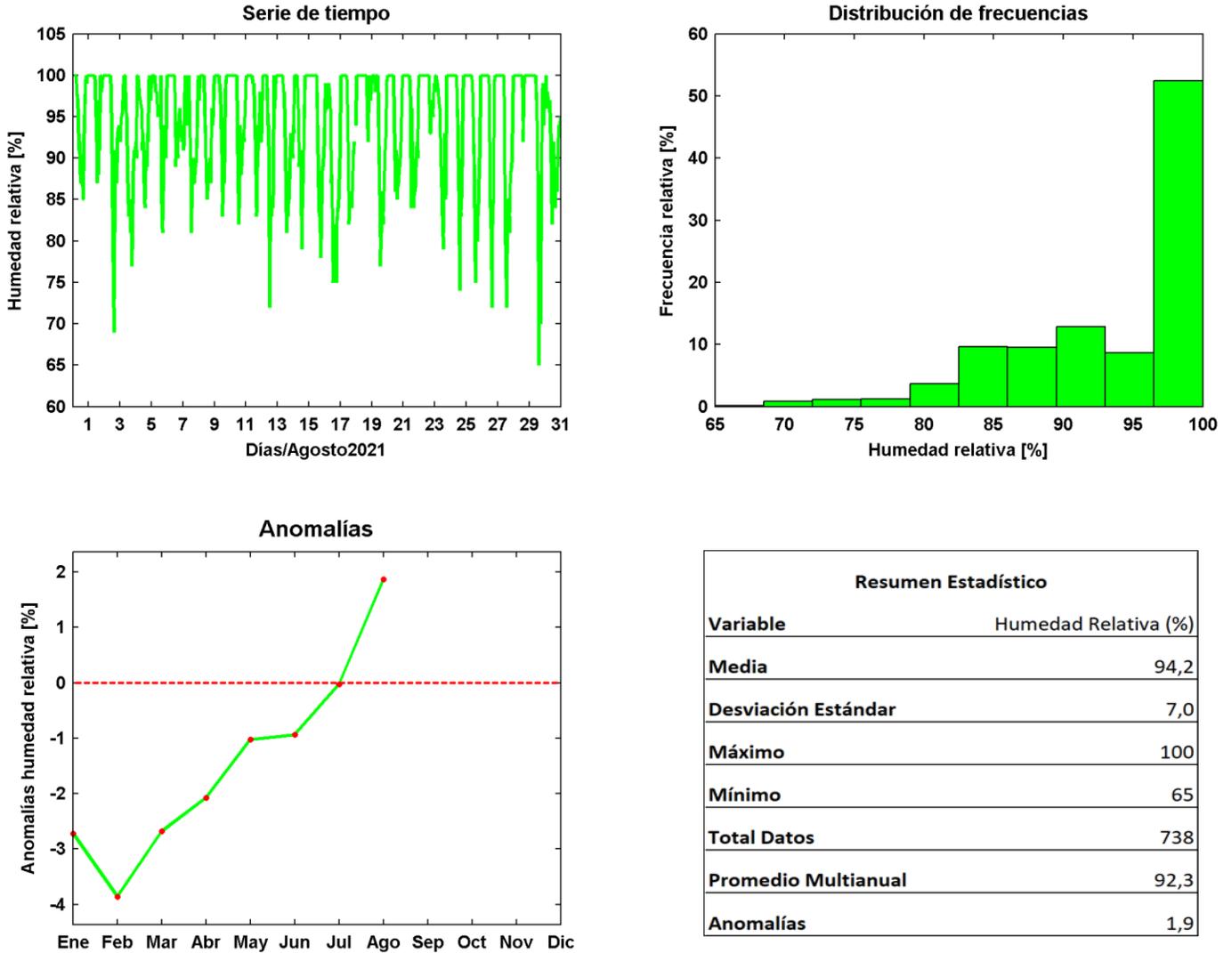


Figura 8. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Buenaventura.

c) Presión atmosférica

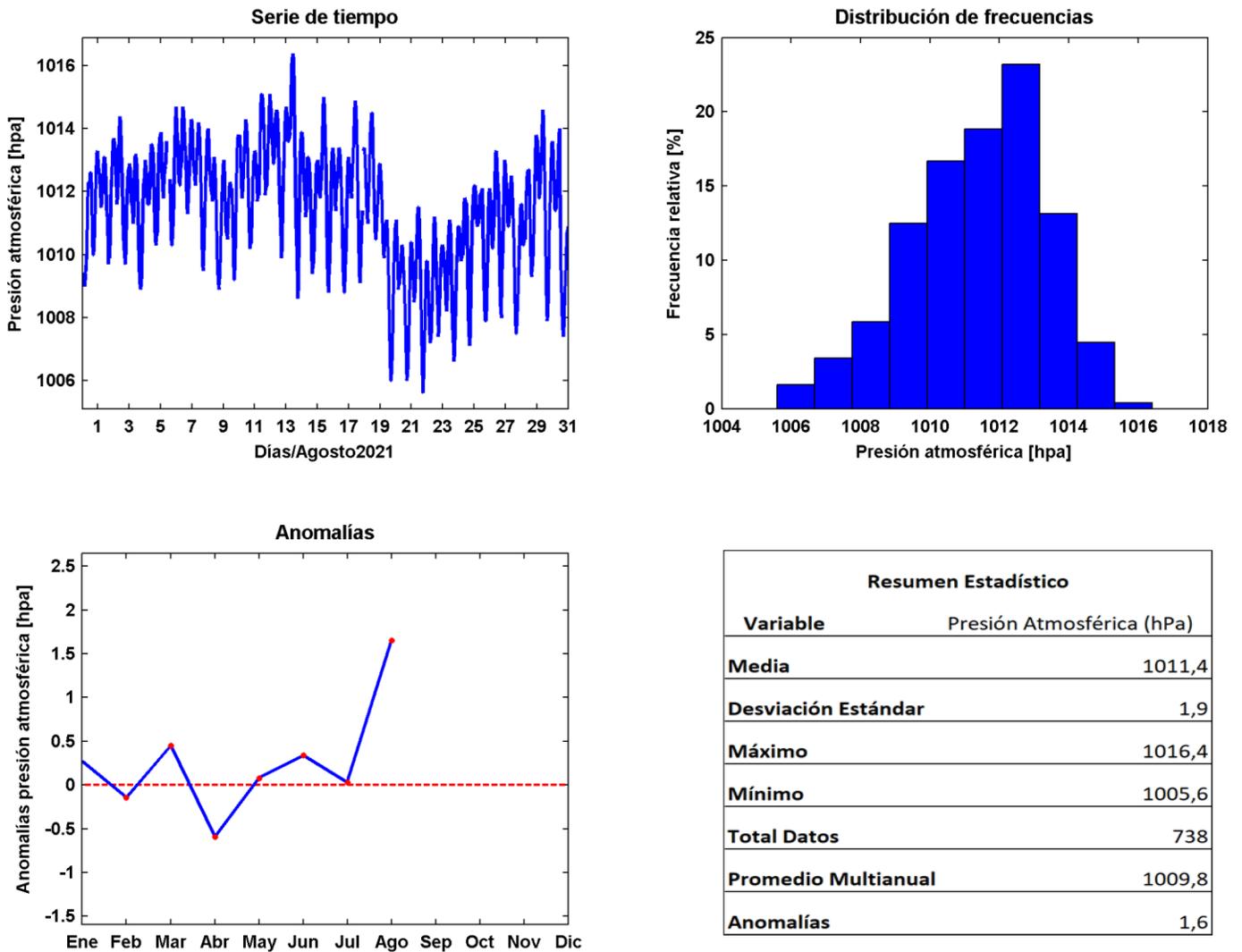


Figura 9. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Buenaventura.

d) Precipitación

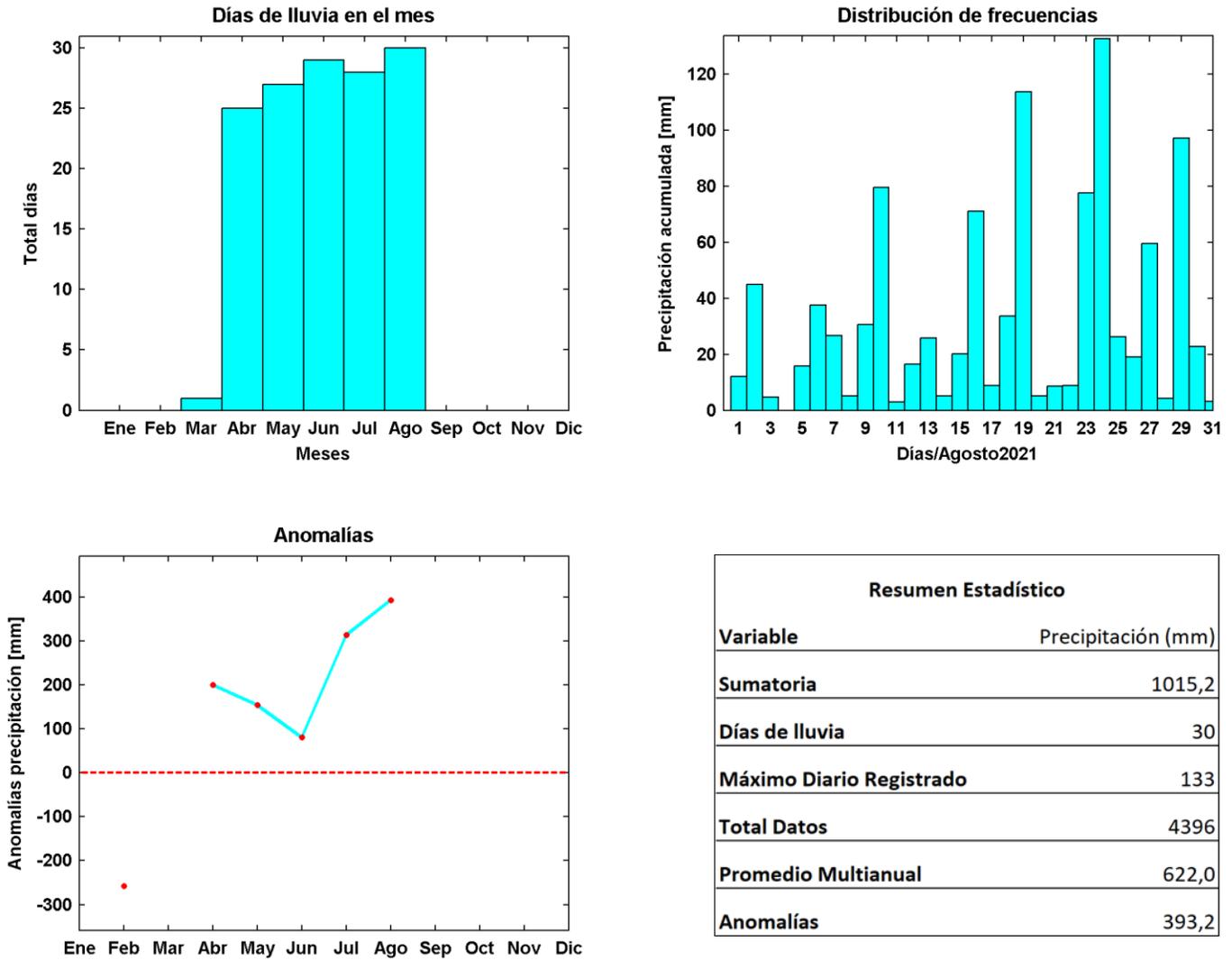
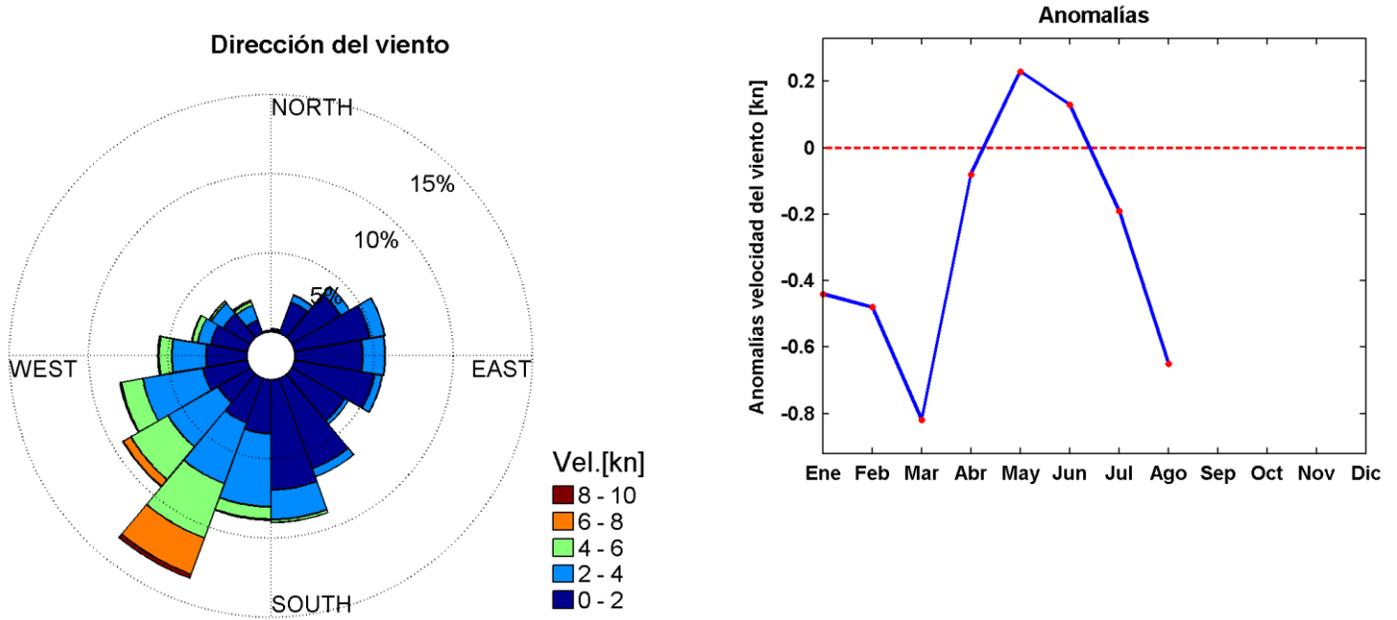


Figura 10. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Buenaventura.

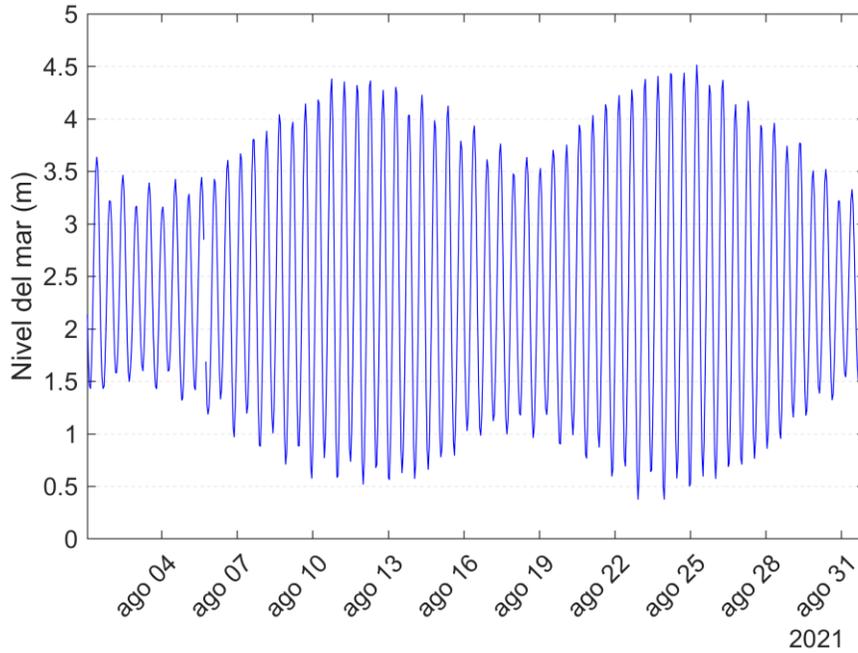
e) Velocidad y dirección del viento



Resumen Estadístico	
Variable	Velocidad del Viento (nudos)
Media	4,3
Desviación Estándar	3,1
Máximo	18,1
Mínimo	0,0
Total Datos	4395
Promedio Multianual	4,9
Anomalías	-0,6

Figura 11. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Buenaventura.

f) Nivel del Mar



Resumen Estadístico	
Variable	Nivel del Mar (m)
Media	2,4
Máximo	4,5
Mínimo	0,4
Total Datos	44542

Figura 12. Serie de tiempo, y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Buenaventura.

3.3 COMPORTAMIENTO DE LOS PRINCIPALES PARÁMETROS METEOROLÓGICOS EN TUMACO (NARIÑO)

a) Temperatura ambiente

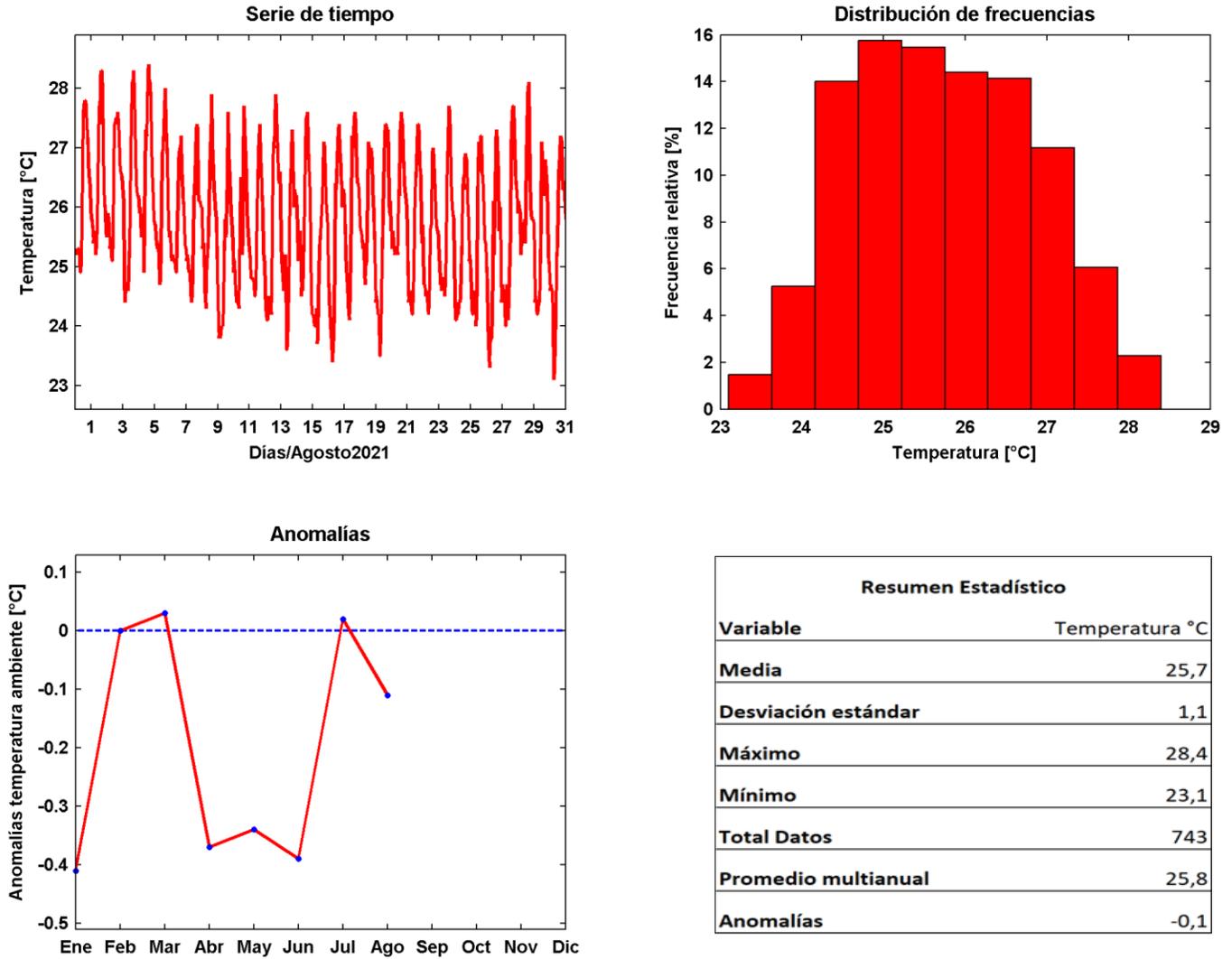


Figura 13. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Tumaco.

b) Humedad relativa

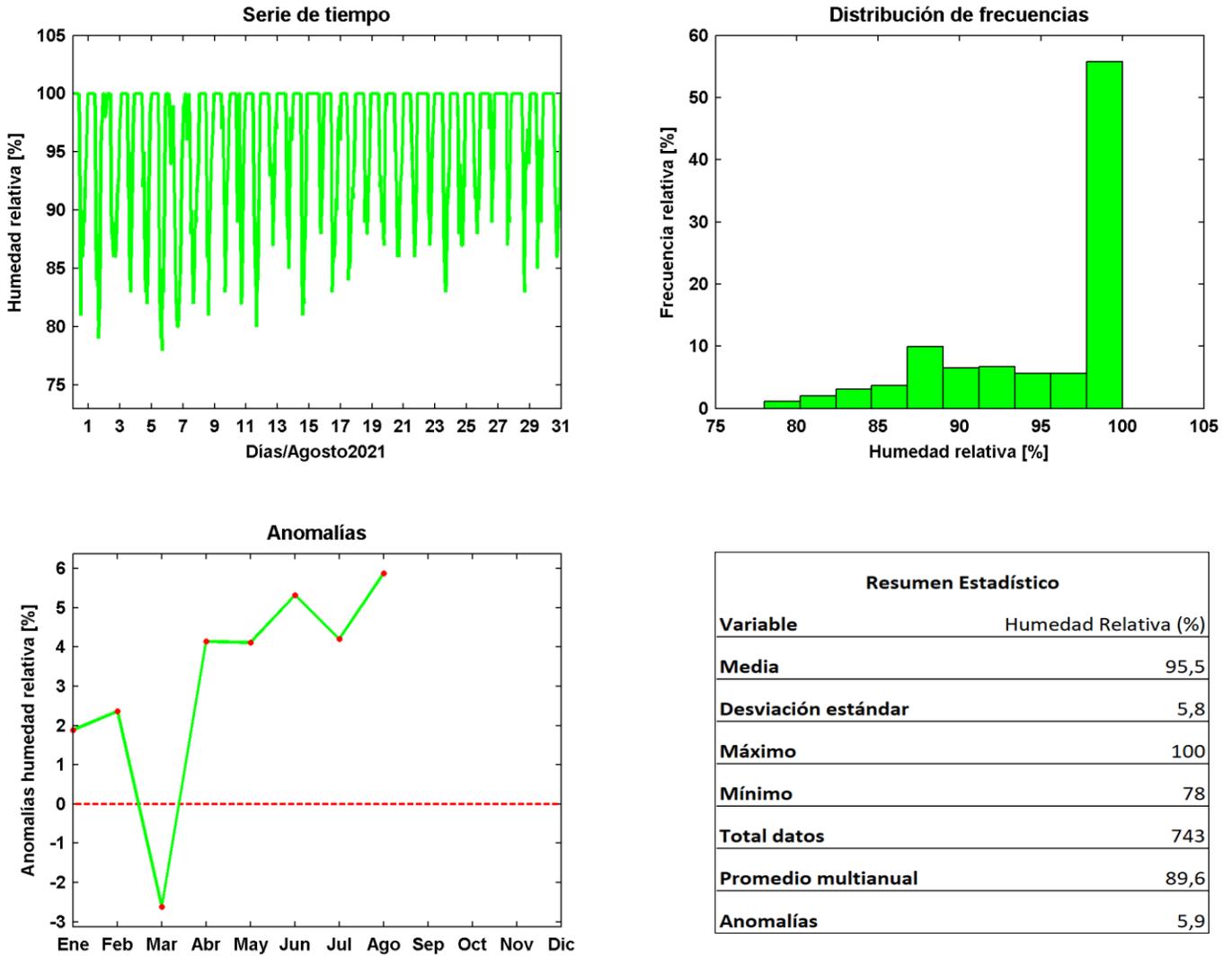
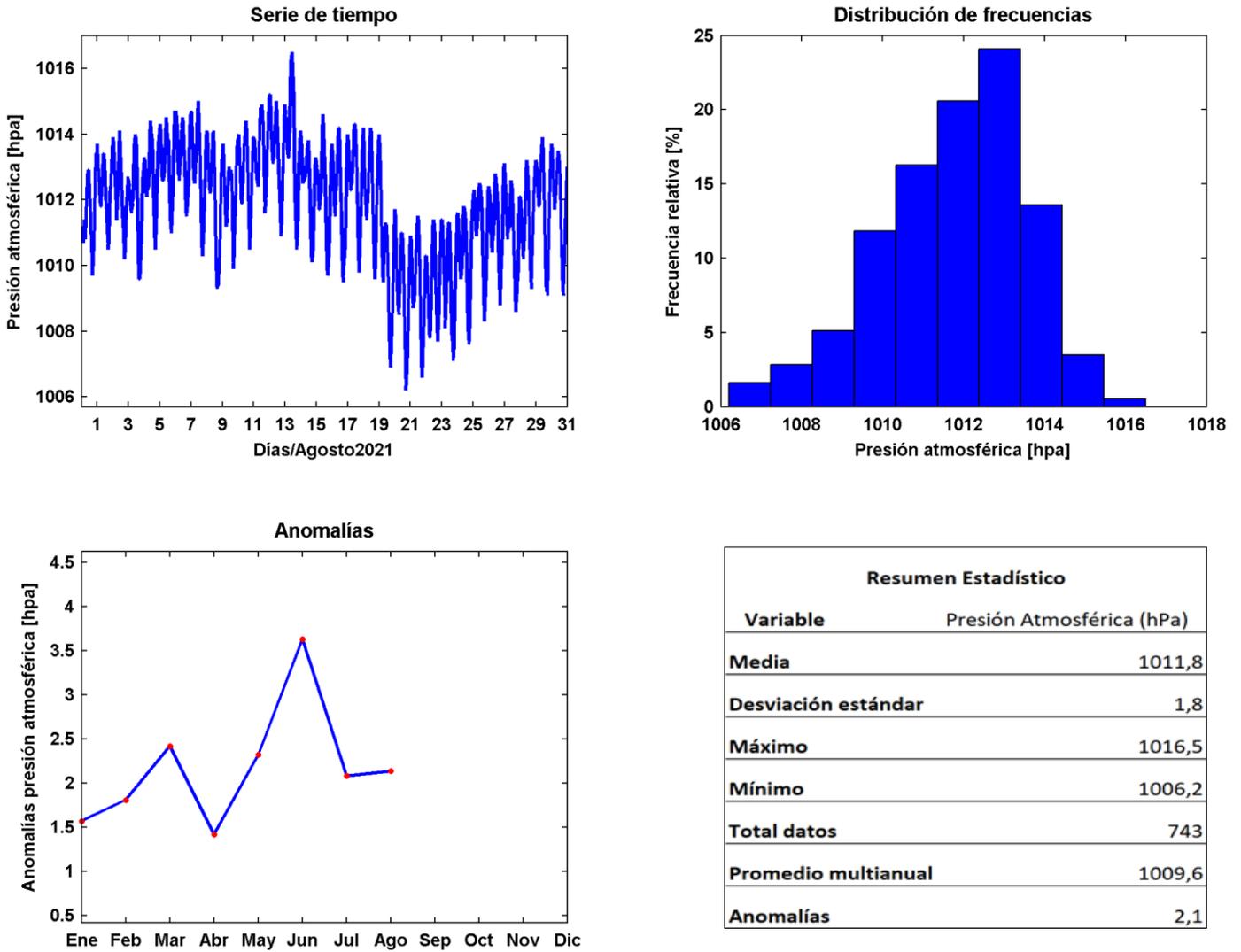


Figura 14. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Tumaco.

c) Presión atmosférica



Resumen Estadístico	
Variable	Presión Atmosférica (hPa)
Media	1011,8
Desviación estándar	1,8
Máximo	1016,5
Mínimo	1006,2
Total datos	743
Promedio multianual	1009,6
Anomalías	2,1

Figura 15. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Tumaco.

d) Precipitación

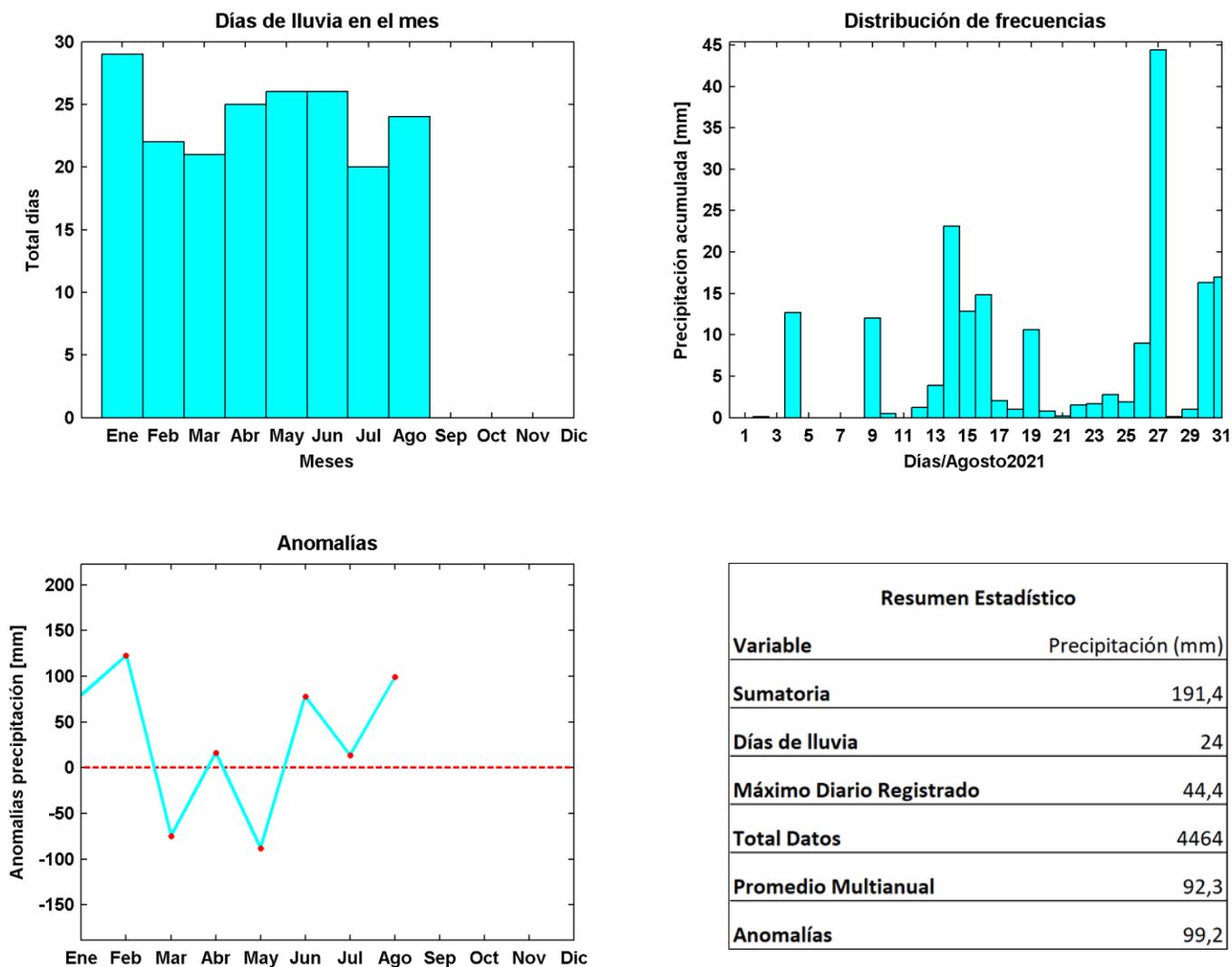
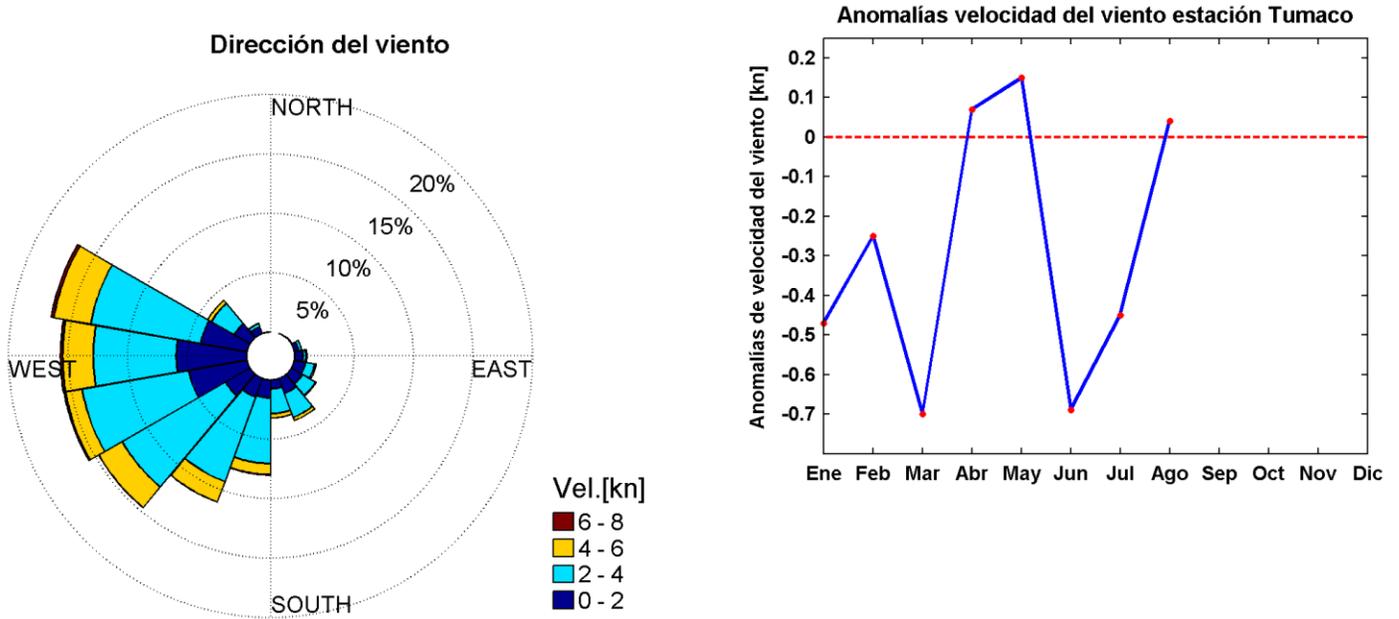


Figura 16. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Tumaco.

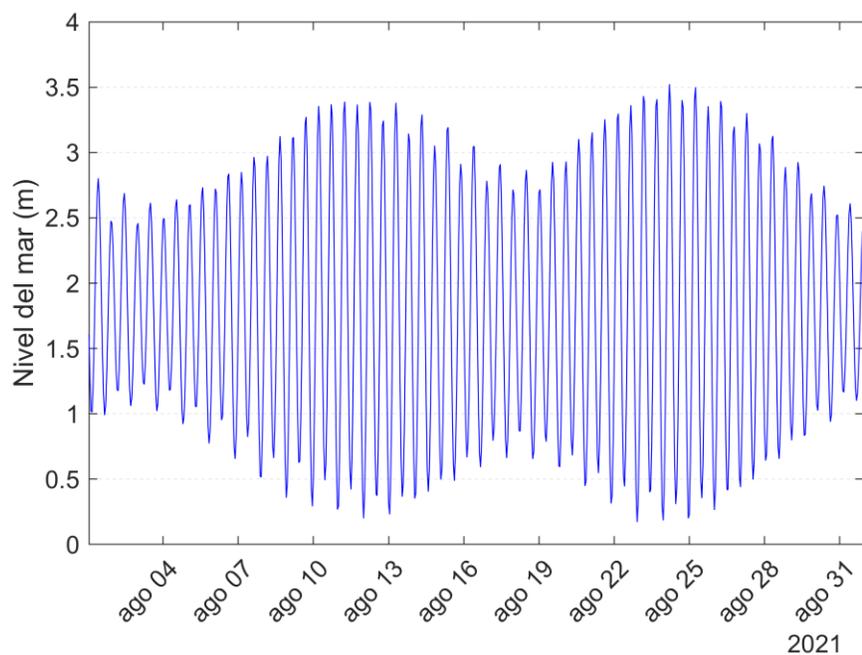
e) **Velocidad y dirección del viento**



Resumen Estadístico	
Variable	Velocidad del Viento (nudos)
Media	5,3
Desviación estándar	2,3
Máximo	13,8
Mínimo	0,1
Total datos	4463
Promedio multianual	5,3
Anomalías	0,0

Figura 17. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Tumaco.

f) **Nivel del Mar**



Resumen Estadístico	
Variable	Nivel del Mar (m)
Media	1,8
Máximo	3,5
Mínimo	0,2
Total datos	44639

Figura 18. Serie de tiempo y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Tumaco.

4. CONCLUSIONES

1. En la Cuenca del Pacífico Colombiano-CPC, se registró la temperatura promedio en Bahía Solano, Buenaventura y Tumaco, donde el primero es 25.5°C, el segundo 25.4°C y el último 25.7°C. Esta información resalta una similitud en los datos durante el mes de agosto en el litoral en jurisdicción de la Autoridad Marítima.

Así mismo, para el mes de agosto se captó una temperatura máxima de 30.5°C en Bahía Solano, seguido por 30.3°C en Buenaventura y 28.4°C en Tumaco. Por otra parte, la temperatura mínima obtenida para el mes, se encuentra en Buenaventura, con 22.6°C, dato similar al registrado en Bahía Solano, de 22.9°C y continua en 23.1°C para Tumaco.

Las anomalías de temperatura en el mes de julio se registraron negativas para Bahía Solano, Buenaventura y Tumaco con valores de -0.6°C, -0.5°C y -0.1°C, respectivamente. Para Tumaco y Buenaventura se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2009 a 2021, y para Bahía Solano el promedio multianual correspondiente al lapso 2013 – 2021.

2. Para el litoral de la Cuenca del Pacífico Colombiana se presentó un máximo de humedad relativa del 100%. En cambio, el valor mínimo registrado difiere, ya que en Bahía Solano fue del 69%, Buenaventura del 65%, y Tumaco con el 78%.

Por otra parte, en el estudio de la información del mes, se llegó a obtener la media de esta variable meteorológica, en el cual, Bahía Solano evidencia un 95.0%, Buenaventura un 94.2% y Tumaco con un 95.5%.

Se presentaron anomalías positivas para los puertos de Bahía Solano, Buenaventura y Tumaco con valores de 0.5%, 1.9% y 5.9%, respectivamente; estas anomalías demuestran un mayor porcentaje de la humedad relativa en relación a los valores históricos tomados. Para Buenaventura y Tumaco se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2009 – 2021 y para Bahía Solano se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2013 – 2021.

3. La presión atmosférica promedio presentada en Bahía Solano fue de 1011.4 mb, para Buenaventura 1011.4 mb y en Tumaco 1011.8 mb. Por otra parte, el valor máximo de presión atmosférica para Bahía Solano, Buenaventura y Tumaco fue de 1015.7 mb, 1016.4 mb y 1016.5 mb, respectivamente.

En cuanto a los registros mínimos de presión atmosférica para agosto, se encontró una similitud en los datos del mes anterior para los puertos de Bahía Solano, Buenaventura y Tumaco, reportando valores de 1006,3 mb, 1005.6 mb y 1006.2 mb.

Las anomalías de la presión atmosférica fueron positivas para Bahía Solano, Buenaventura y Tumaco, con valores de 1.1 mb, 1.6 mb y 2.1 mb, respectivamente. (Para Buenaventura y Tumaco se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2009 – 2021 y para Bahía Solano se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2013 – 2021).

4. En Bahía Solano, se registró una precipitación acumulada del 691.7 mm, distribuida en 29 días de lluvia y donde el día con mayor precipitación tiene una acumulada de 91 mm. En Buenaventura se presentó una acumulada de 1015.2 mm, el máximo registrado para el 2021, con 30 días de lluvia y el día con mayor precipitación, registró una acumulada del 133 mm. Por otro lado, en Tumaco, se presentaron precipitaciones en 24 días del mes, con una acumulada del 191.4 mm, en el cual, el día con mayor precipitación tiene de acumulada 44.4mm.

Por otra parte, las anomalías de Bahía Solano, Buenaventura y Tumaco, son positivas, evidenciando para el mes de agosto un comportamiento superior al promedio multianual.

5. El comportamiento del viento en Bahía Solano, presentó direcciones predominantes del sureste, con velocidades máximas de 13 nudos, en Buenaventura se presentó como dirección predominante del suroeste, con velocidades máximas de 18.1 nudos y para Tumaco, el viento predominó en dirección oeste, con velocidades máximas de 13.8 nudos.

Además, la velocidad promedio del viento para Bahía Solano es de 3.0 nudos, Buenaventura registró 4.3 nudos y Tumaco reportó una velocidad promedio de 5.3 nudos. Con base en estos promedios y la media multianual, se calcularon las anomalías, las cuales, Bahía Solano y Tumaco son positivas y solo Buenaventura la anomalía es negativa.

6. Los datos registrados para el nivel del mar, evidenciaron que en Bahía Solano el nivel máximo fue de 4.8 m, en el mínimo se registró un valor de 0.3 m y con una media de 2.0 m. En ese sentido, ocurrió un leve descenso en los niveles en relación a los valores reportados para el mes de julio.

En el caso de Buenaventura, el nivel máximo del mar registrado es de 4.5 m, el nivel mínimo es de 0.4 m y el promedio obtenido es de 2.4 m. Los datos evidencian un leve descenso en los niveles en relación a los valores reportados para el mes anterior.

Para Tumaco, el valor del nivel máximo del mar reportó un valor de 3.5 m, su nivel mínimo fue de 0.2 m y el valor promedio fue de 1.8 m. En este Puerto y en relación a los datos reportados en el mes de julio se evidencia un leve descenso.

7. En el transcurso del mes de agosto, el comportamiento meteorológico y marino en la Cuenca del Pacífico Colombiano-CPC, está determinado por las ondas tropicales del este, las cuales tienen una velocidad entre 15 y 20 nudos, dejando a su paso nubosidad convectiva, asociada a precipitaciones de variada intensidad, asimismo, debido a la localización del canal monzónico y a las bajas presiones en el norte y centro de la CPC, se llegó a registrar en Bahía Solano y Buenaventura las mayores precipitaciones del año, con 691.7 mm y 1015.2 mm.

En ese orden de ideas, se puede afirmar que los otros registros de datos corroboran la alta precipitación en Bahía Solano y Buenaventura, como el promedio de la humedad relativa y la temperatura ambiente, la cual es alta en estos dos puertos a comparación con el puerto de Tumaco.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Caicedo AL, Latandret S, Portilla J (2014). Modelización operacional de oleaje en el Pacífico colombiano. Bol. Cient. CIOH 2014; 32:71-84. Recuperado el 03 de septiembre de 2019, de https://www.cioh.org.co/dev/publicaciones/acceso_dev.php?nbol=cioh_bcc3205.pdf

Chelton, D.B., M.H. Freilich, and S.K. Esbensen. (2000). *Satellite Observations of the Wind Jets off the Pacific Coast of Central America. Part II: Regional Relationships and Dynamical Considerations. Mon. Wea. Rev.*, 128, 2019–2043, *Ciencia y Mar.* (2014). XXII (54): 61-62.

E.Rodríguez-Rubio y W. Schneider. (2003), *On the Seasonal Circulation within the Panama Bight derived from satellite observations of wind, altimetry and sea surface temperature, Chile: Centro de Investigacion Oceanografica en el Pacifico Sur-oriental (COPAS), Universidad de concepcion de Chile.*

Guzmán D.; Ruíz, J. F.; Cadena M. (2014). *Regionalización de Colombia según la estacionalidad de la precipitación media mensual, a través de Análisis de Componentes Principales (Acp)*, 21 p.

IDEAM (2019). *Pronóstico de Pleamares y Bajamares en la Costa Pacífica Colombiana 2019.* Recuperado el 06 agosto de 2019, de <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/cartilla-pronostico-pleamares-bajamares-costa-pacifica-colombiana>

Lizano, Omar G. (2006). *Algunas características de las mareas en la costa Pacífica y Caribe de Centroamérica.* Consejo Nacional de Rectores, 51-64. Recuperado el 05 agosto de 2019, de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cienciaytecnologia/article/view/2654>

Poveda G. y Mesa J.(1999). *La corriente del Chorro Superficial del Oeste (“del Chocó”) y otras dos corrientes de Chorro en Colombia: climatología y variabilidad durante las fases del ENSO.* Rev. Acad. Colomb. Cienc. 23(89): 517-528. ISSN 0370-3980.

Uscátegui A. (1993), *Hidrología e Hidrogeología de la Región Pacífica Colombiana*, Bogota: Leyve P.