

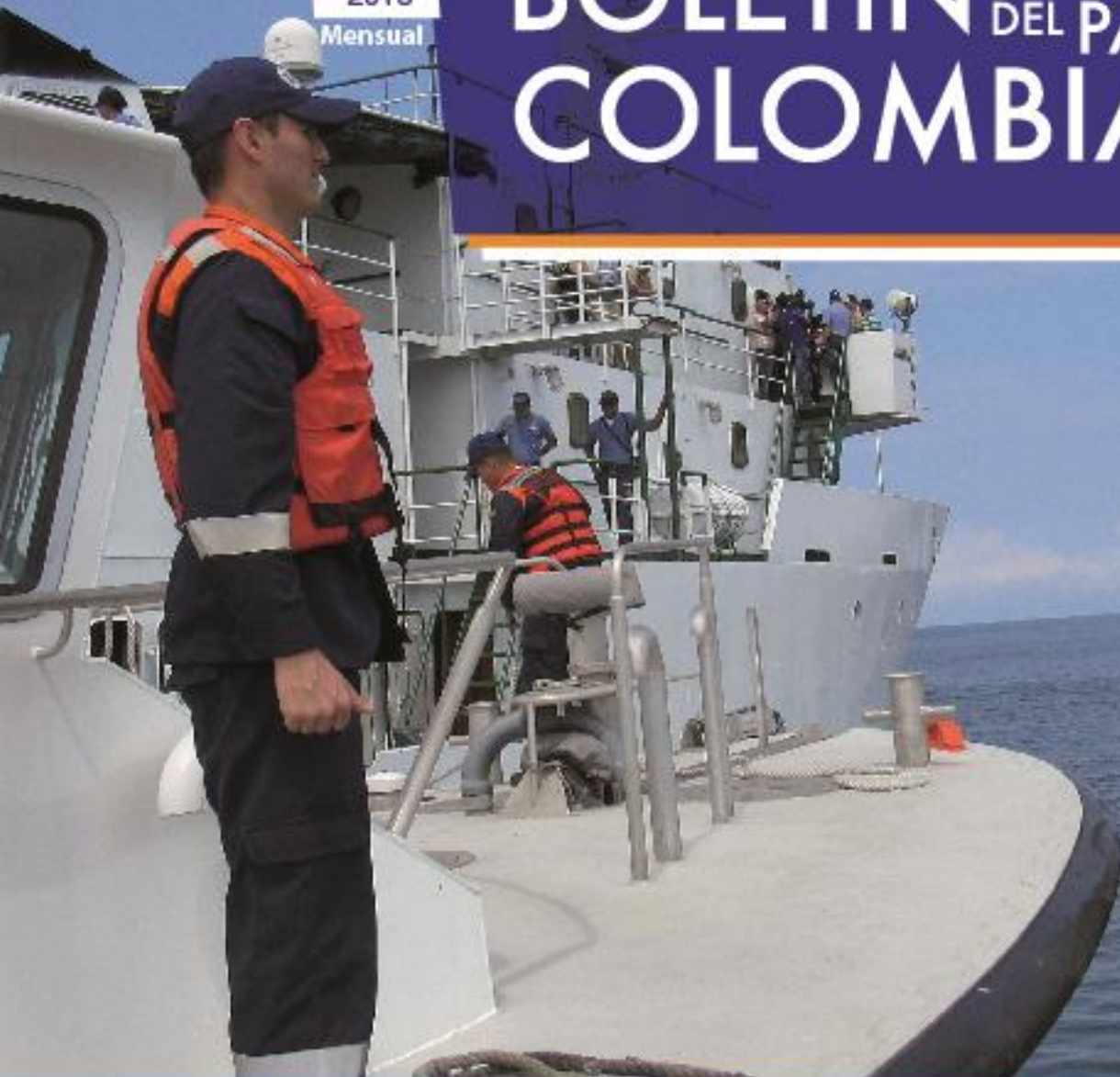
Dirección General Marítima Dimar

Centro de Investigaciones Oceanográficas
e Hidrográficas del Pacífico CCCP

No.
63
Marzo
2018

Mensual

BOLETÍN METEOMARINO DEL PACÍFICO COLOMBIANO



ISSN 2339-4080
(En línea)



Ministerio de Defensa Nacional

Dimar
Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana



Centro de Investigaciones
Oceanográficas e Hidrográficas
del Pacífico

www.dimar.mil.co

Boletín Meteomarino
Mensual del Pacífico Colombiano
No. 63/ Marzo del 2018

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

www.cccp.org.co

Teléfonos: +57 (2) 727 6059 - 727 2637

Tumaco, Nariño

Y la Dirección General Marítima (Dimar)

www.dimar.mil.co

Teléfonos: +57 (1) 220 0490

Bogotá, Colombia

Ministerio de Defensa Nacional
Dirección General Marítima
Subdirección de Desarrollo Marítimo

DIRECCIÓN

Contralmirante Mario Germán Rodríguez
Viera

Director General Marítimo Dimar

Capitán de Navío Hernando García Gómez.
Coordinador General Dimar

Capitán de Navío José Manuel Plazas Moreno
Subdirector de Desarrollo Marítimo

Capitán de Fragata Carlos Martínez Ledesma
Director CCCP

CONTENIDOS

Teniente de Navío Diego Salguero Londoño
Responsable Oficina de Oceanografía
Subdirector CCCP

Marinero Primero Edilberto Echavarría Rojo
Responsable Oficina de Meteorología

Profesional de Defensa Laura Vasquez López

COORDINACIÓN EDITORIAL

Angélica María Castrillón Gálvez
Editora de Publicaciones Dimar

Paula Andrea Rodríguez Campos
Publicista Dimar

EDITORIAL DIMAR

Fotografía: El Morro, Isla del Morro, Tumaco.

Archivo Fotográfico Dimar

Edición en línea: ISSN 2339-4080



Boletín Meteomarino Mensual del Pacífico Colombiano por CIOH-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 institucional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CIOH-P) 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 CIOH-P 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 CIOH-P y Dimar.

Contenido

Lista de Figuras	4
Lista de tablas.....	6
Introducción	7
Comportamiento General de la Atmósfera en el Pacífico Colombiano	8
1 Análisis de las condiciones meteorológicas sobre el litoral Pacífico colombiano en marzo del 2018	9
1.1 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Bahía Solano (Chocó). ...	9
1.2 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Buenaventura (Valle del Cauca).	15
1.3 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Tumaco (Nariño).	21
2 Análisis de las condiciones oceanográficas sobre el litoral Pacífico colombiano en marzo del 2018.....	27
2.1 Comportamiento del oleaje en Bahía Solano (Chocó).....	27
Conclusiones	30
Referencias bibliográficas.....	33

LISTA 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. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Buenaventura.	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, histograma de frecuencia 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. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, 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, histograma de frecuencia 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 15. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Tumaco.....	23
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, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Tumaco.....	26
Figura 19. Distribución de frecuencia de la dirección del oleaje, Bahía Solano.	27
Figura 20. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual de la altura significativa y máxima del oleaje, Bahía Solano.	28
Figura 21. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual del período pico y significativo del oleaje, Bahía Solano.	29

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Información geográfica de la ubicación de las EMMAS, y boyas de oleaje direccional en la CPC.....	7
--	---

INTRODUCCIÓN

El Boletín Meteomarino 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 horarios registrados durante el mes de estudio por el Sistema de Medición de Parámetros Oceanográficos y de Meteorología Marina (SMPOMM) de la Dimar. Este sistema está conformado por una red de 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 presenta una descripción detallada de las ubicaciones geográficas de las estaciones EMMAS y las boyas de oleaje direccional.

Tabla 1. Información geográfica de la ubicación de las EMMAS, y boyas de oleaje direccional en la CPC.

Estaciones Meteorológicas y Mareográficas Automáticas Satelitales (EMMAS)			
Información	Bahía Solano	Buenaventura	Tumaco
Ubicación geográfica	Lat. 6° 13' 58.001" N Long. 77° 24' 42.984" W	Lat. 03° 53' 28.46" N Long 77° 4' 50.843" W	Lat. 1° 49' 12.396" N Long. 78° 43' 43.356" W
Altura (msnm)	15 m	0 m	15 m
Boyas de oleaje direccional			
Información	Bahía Solano	Buenaventura	Tumaco
Ubicación geográfica	Lat. 6° 22' 48" N Long. 77° 30' 36" W	Lat. 03° 32' 28.0" N Long. 77° 43' 35,0" W	Lat. 01° 54' 10,80" N Long. 78° 54' 44.40" O
Altura (msnm)	0 m	0 m	0m

- La boya de oleaje direccional de Buenaventura y Tumaco se retiraron de su posición de fondeo por mantenimiento. Las boyas se encuentran en tierra en cada una de sus respectivas jurisdicciones.

COMPORTAMIENTO GENERAL DE LA ATMÓSFERA EN EL PACÍFICO COLOMBIANO

La posición 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 el motor que determina el desplazamiento del aire entre las regiones ecuatoriales y polares, mediante una circulación meridional. [1].

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. [1].

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. 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. [1].

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, 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. 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. [2].

1 ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS SOBRE EL LITORAL PACÍFICO COLOMBIANO EN MARZO DEL 2018

1.1 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Bahía Solano (Chocó).

a) Temperatura ambiente.

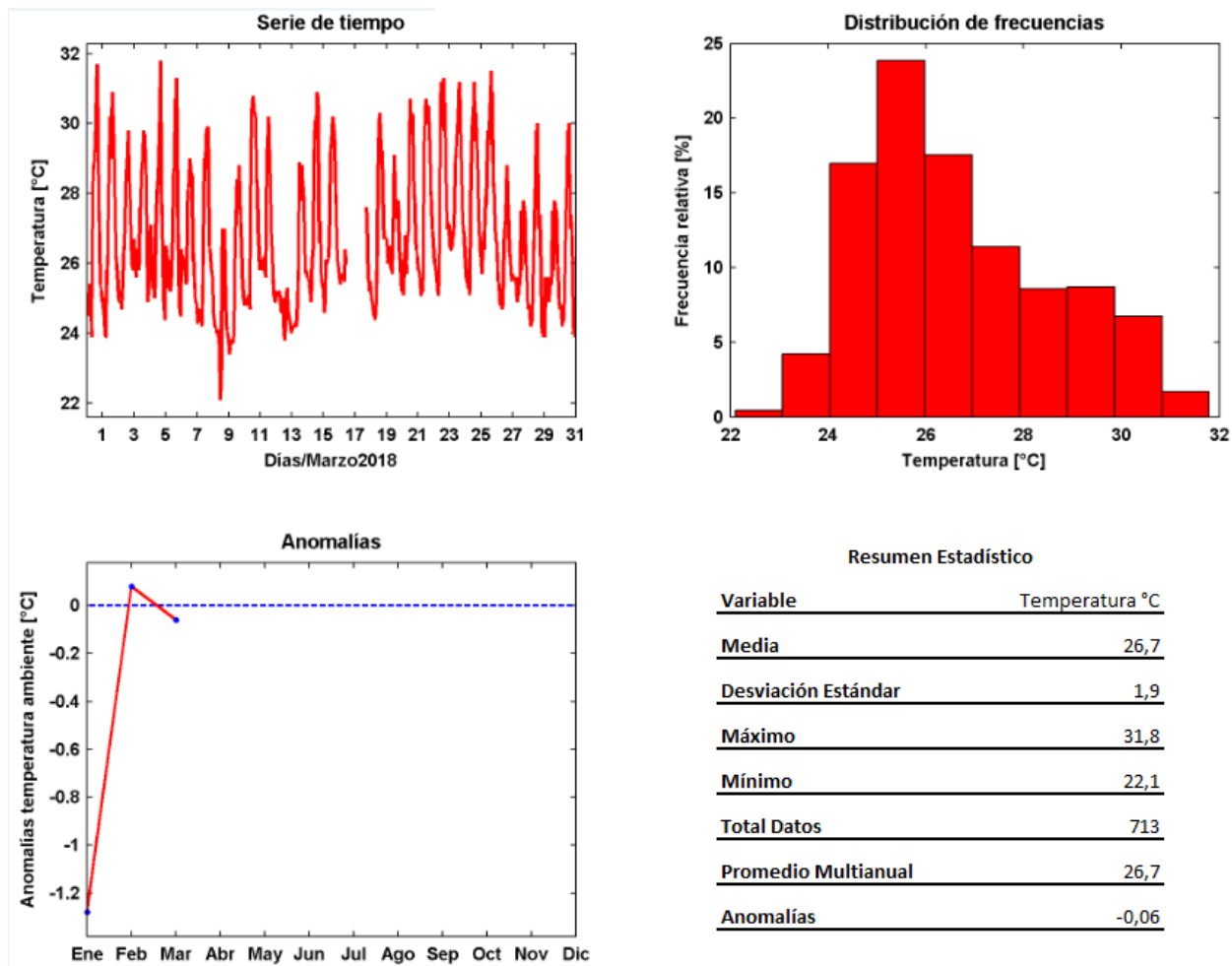
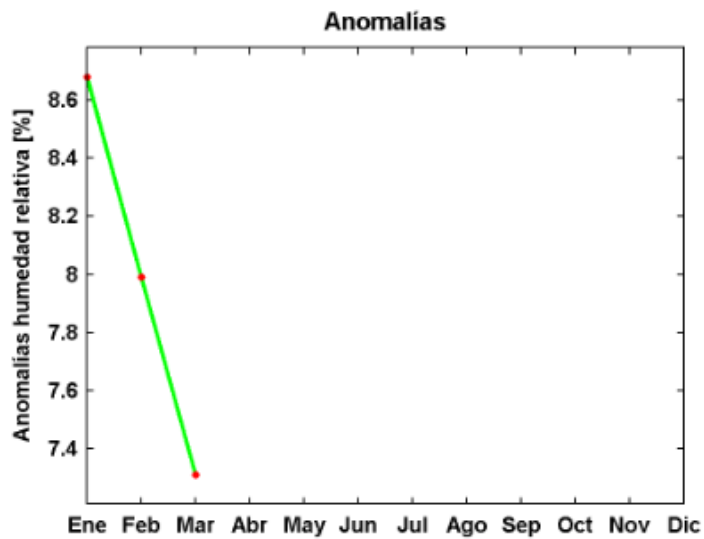
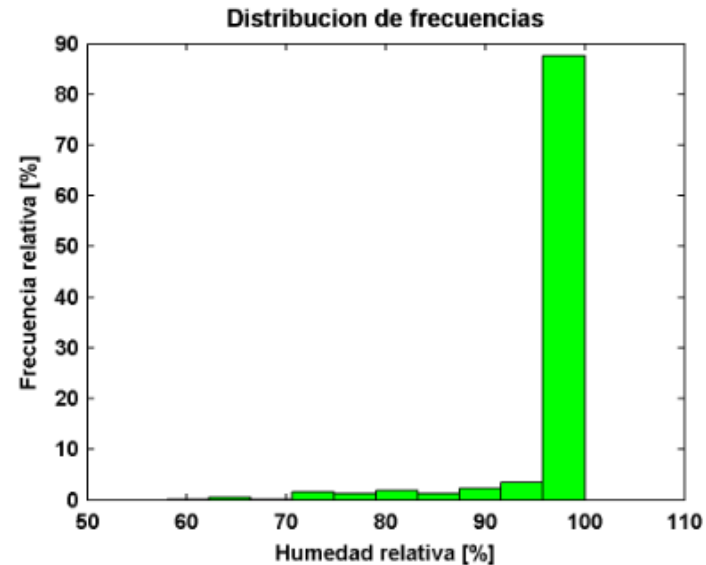
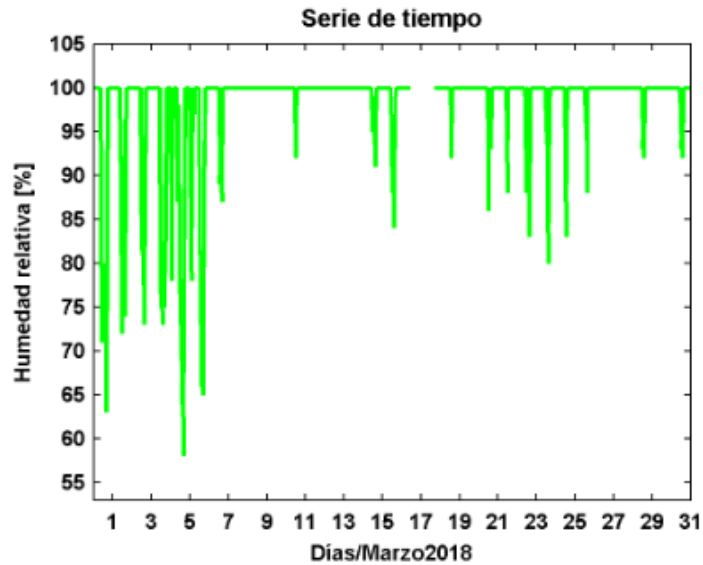


Figura 1. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Bahía Solano.

b) Humedad relativa.



Resumen Estadístico

Variable	Humedad Relativa (%)
Media	97,9
Desviación Estándar	6,2
Máximo	100,0
Mínimo	58,0
Total Datos	713
Promedio Multianual	90,6
Anomalías	7,31

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

c) Presión atmosférica.

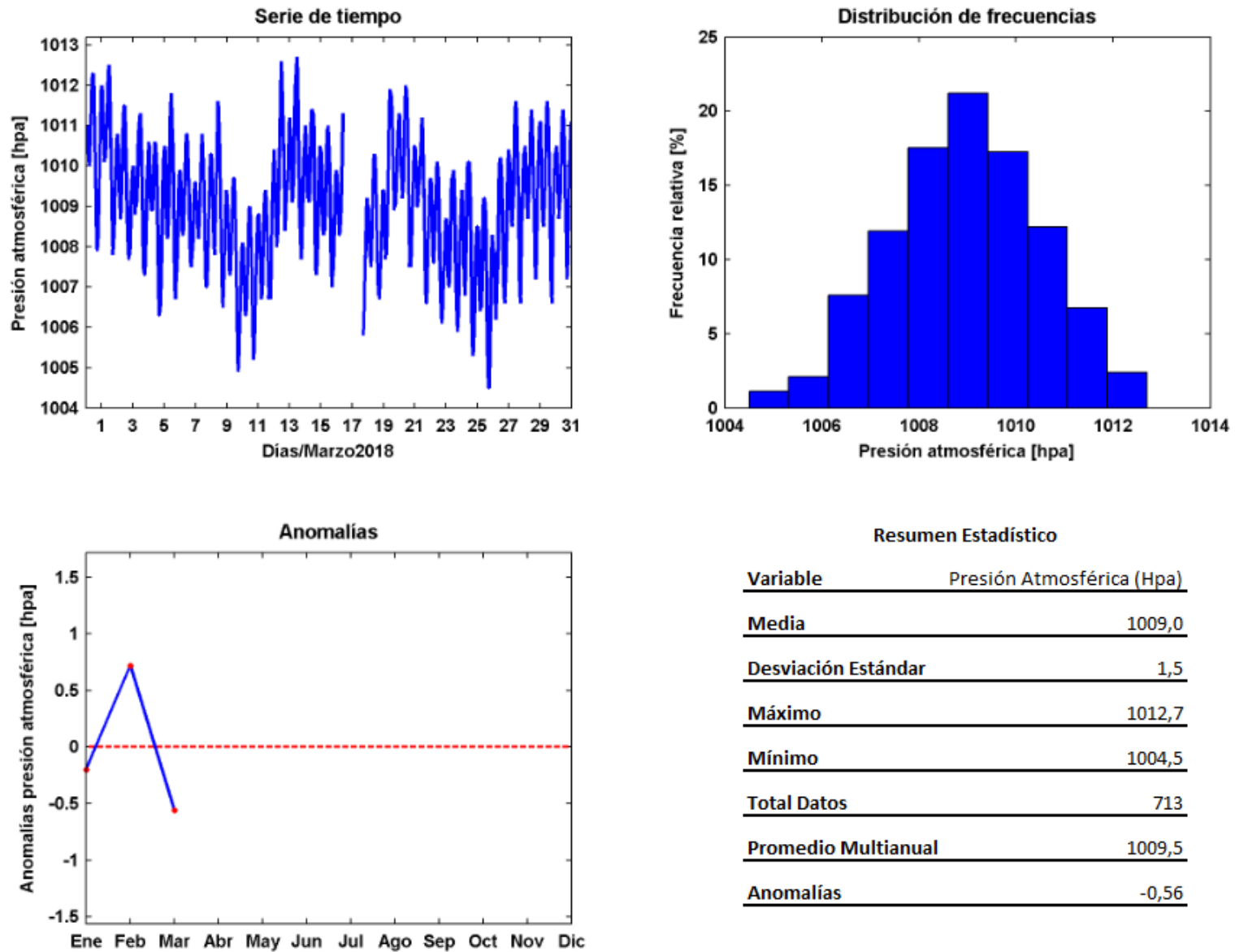


Figura 3. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Bahía Solano.

d) Precipitación.

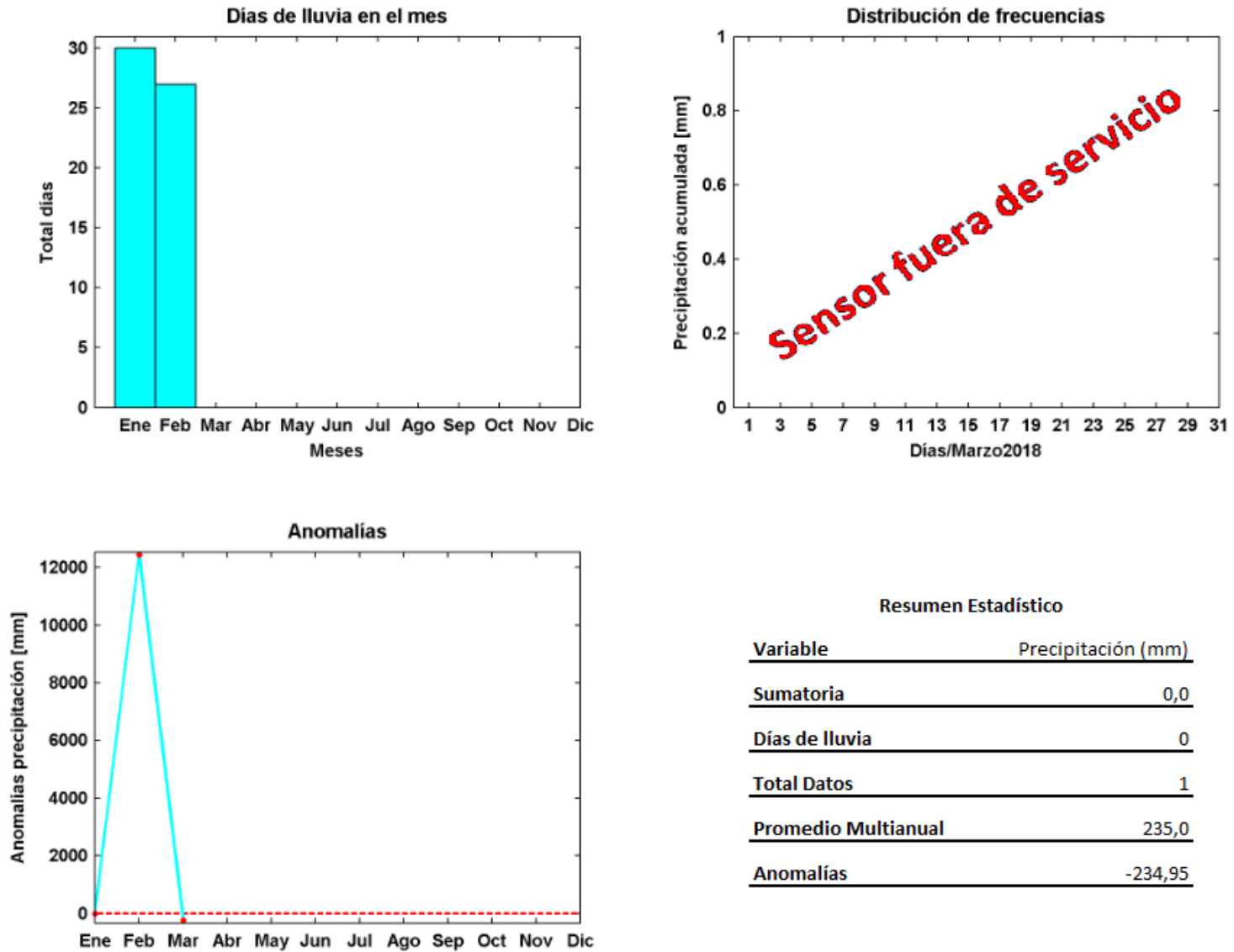


Figura 4. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Buenaventura.

e) Velocidad y dirección del viento.

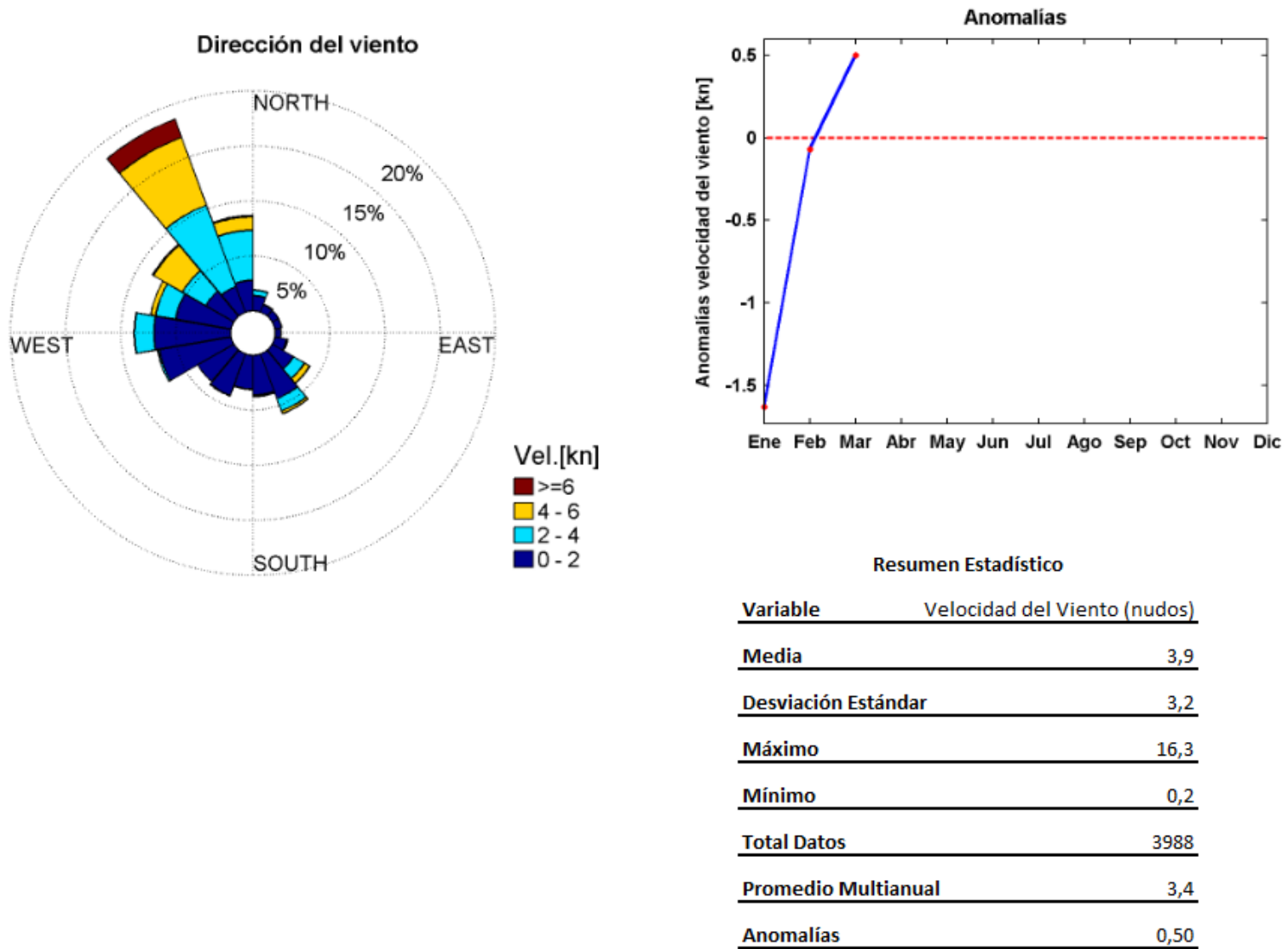
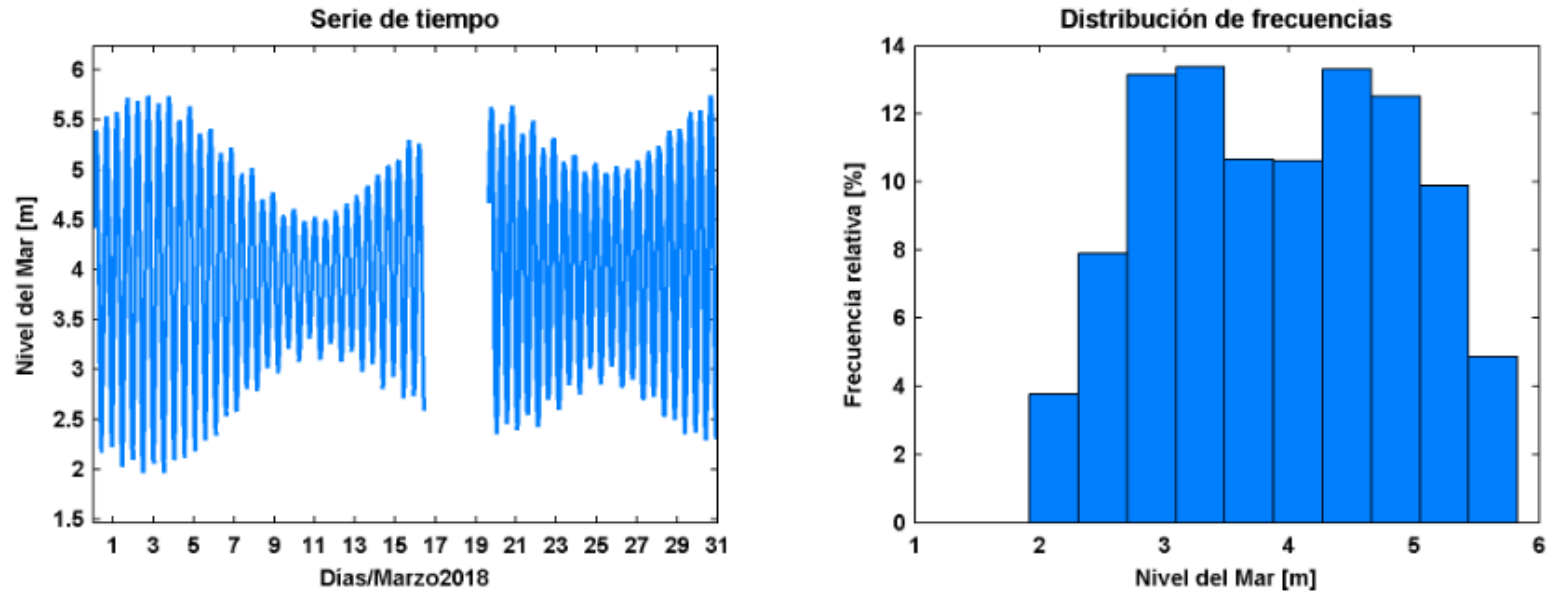


Figura 5. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Bahía Solano.

f) Nivel del mar.



Resumen Estadístico

Variable	Nivel del Mar (m)
Media	3,9
Máximo	5,8
Mínimo	1,9
Total Datos	39914

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

1.2 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Buenaventura (Valle del Cauca).

a) Temperatura ambiente.

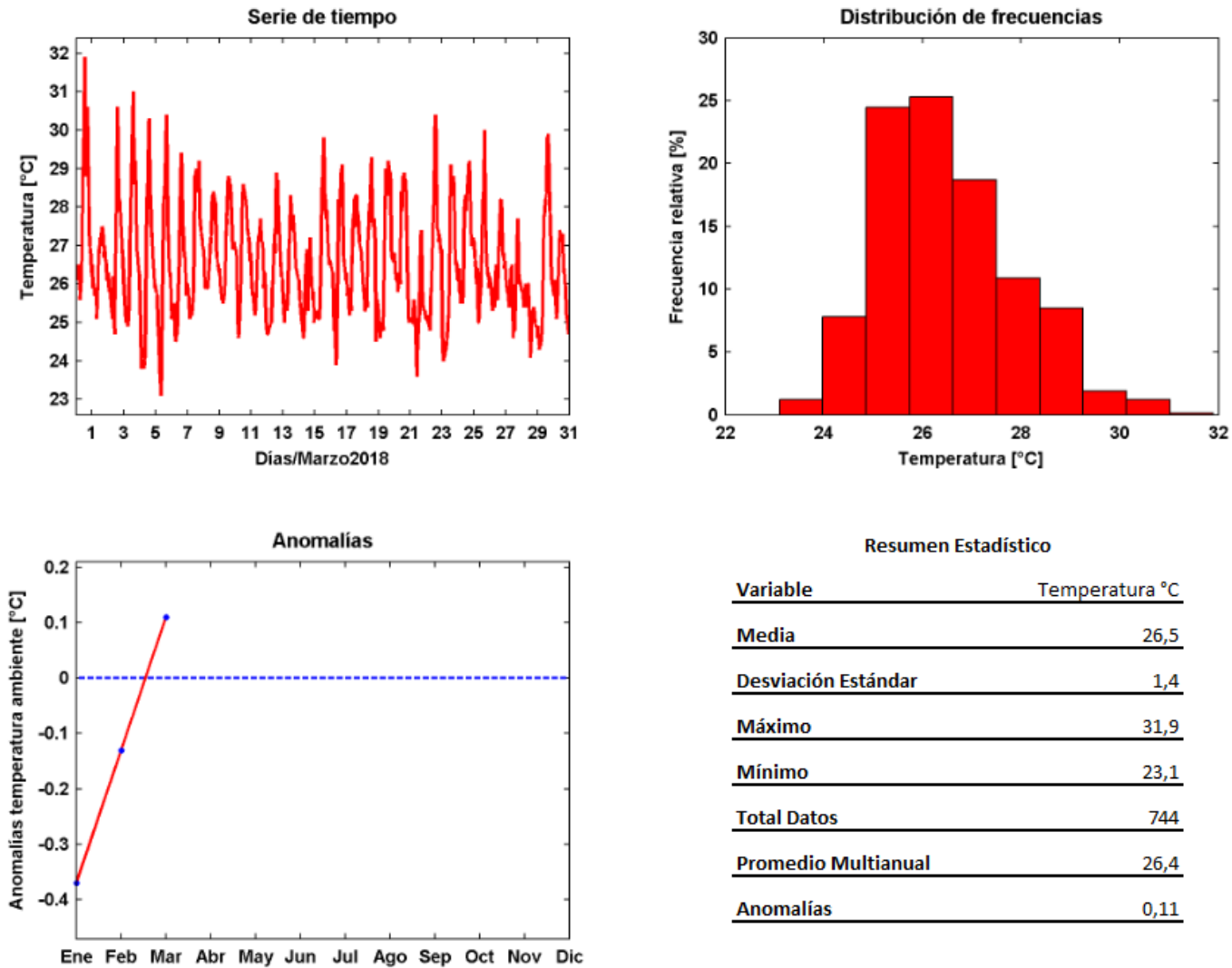


Figura 7. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Buenaventura.

b) Humedad relativa.

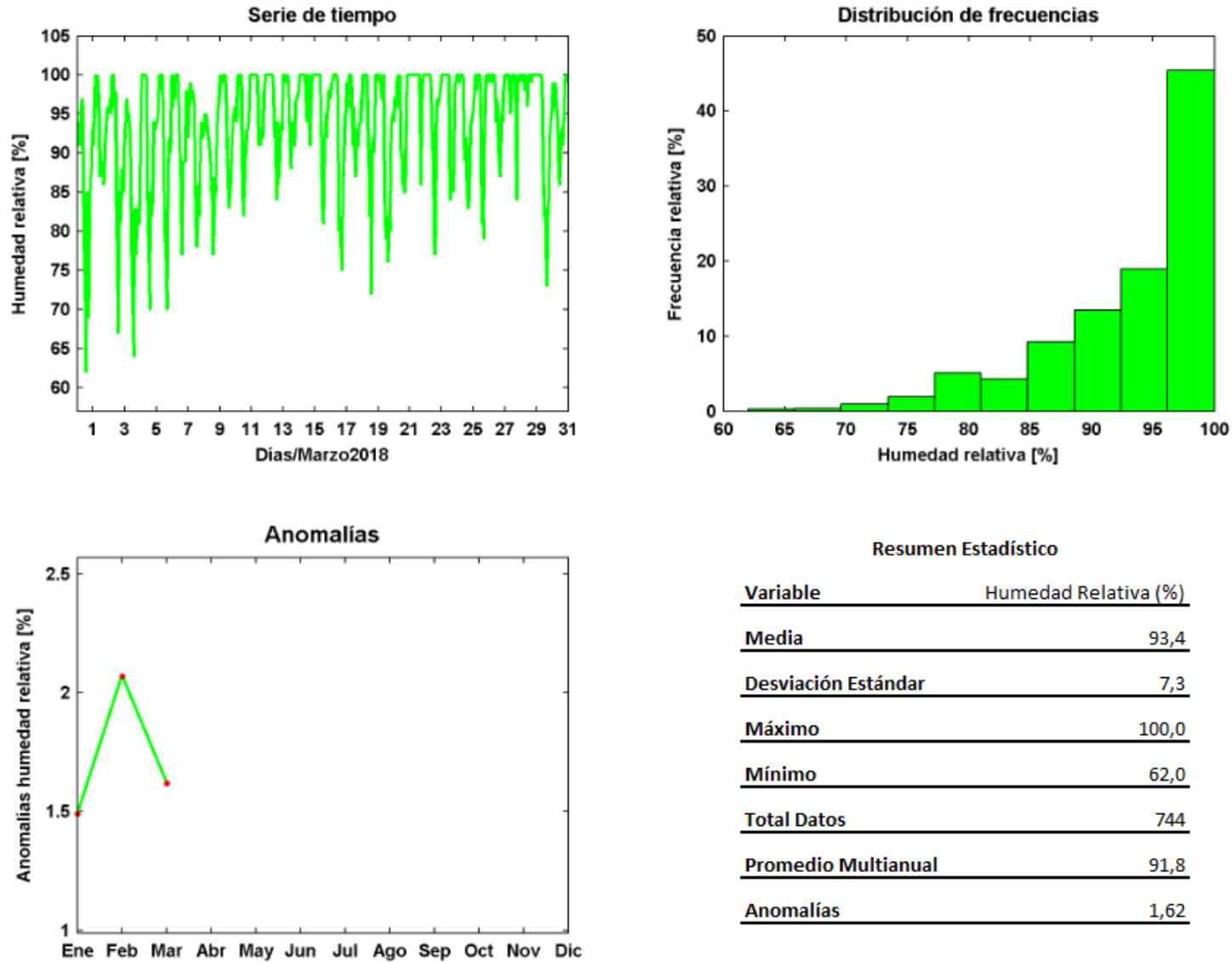
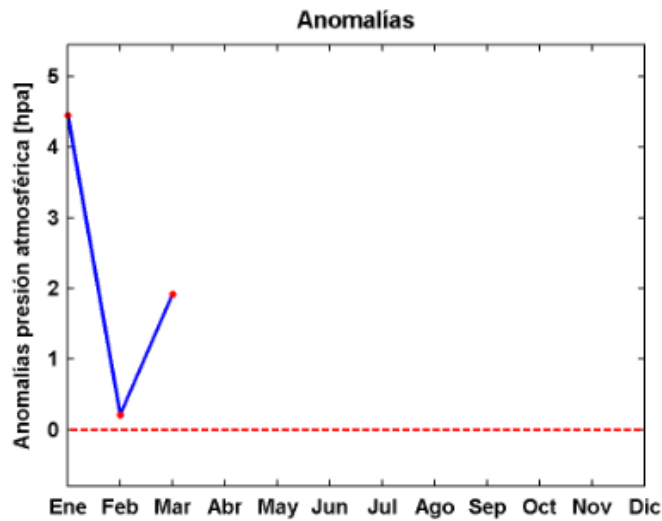
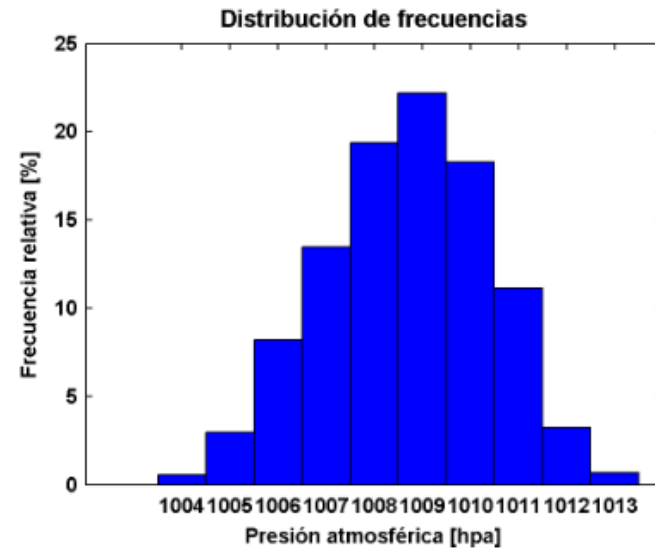
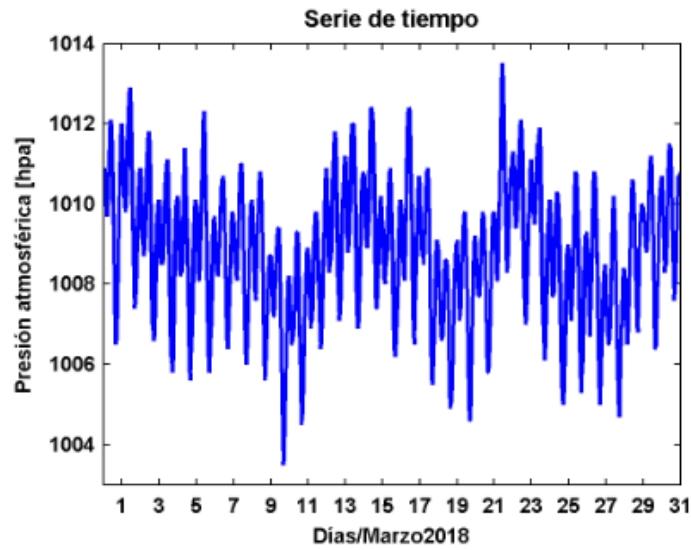


Figura 8. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Buenaventura.

c) Presión atmosférica.



Resumen Estadístico

Variable	Presión Atmosférica (Hpa)
Media	1008,7
Desviación Estándar	1,7
Máximo	1013,5
Mínimo	1003,5
Total Datos	744
Promedio Multianual	1006,8
Anomalías	1,92

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

d) Precipitación.

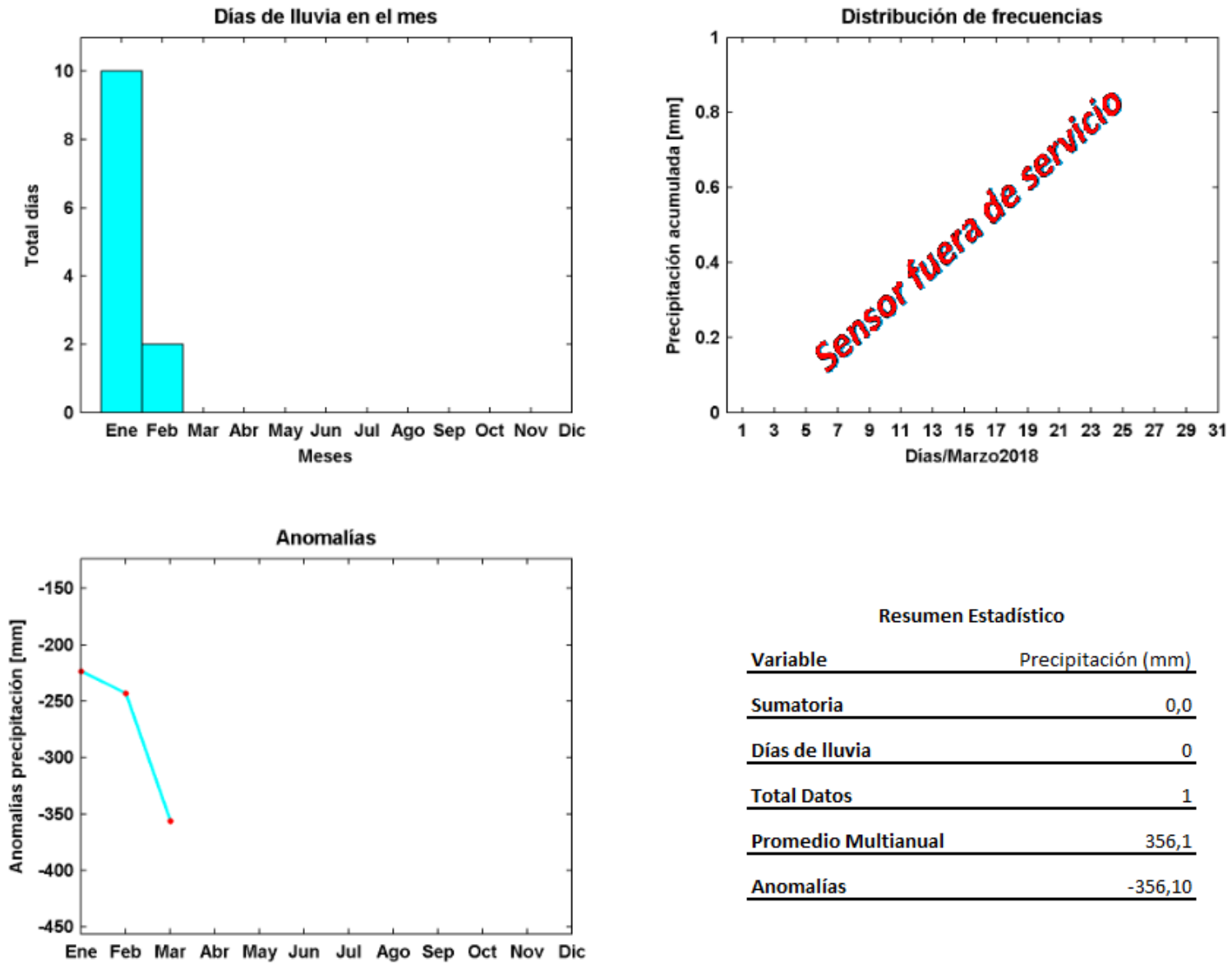


Figura 10. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Buenaventura.

e) Velocidad y dirección del viento.

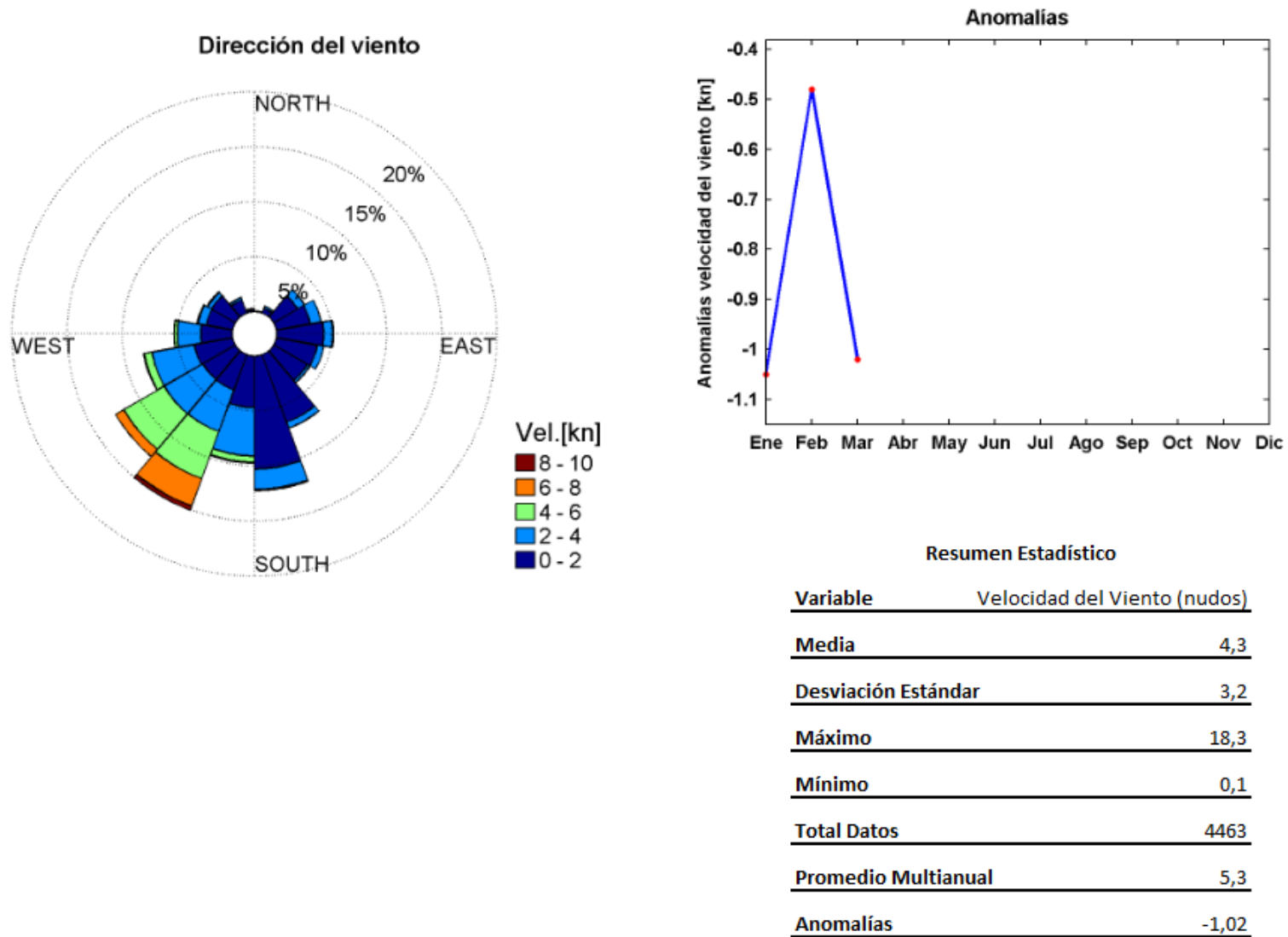
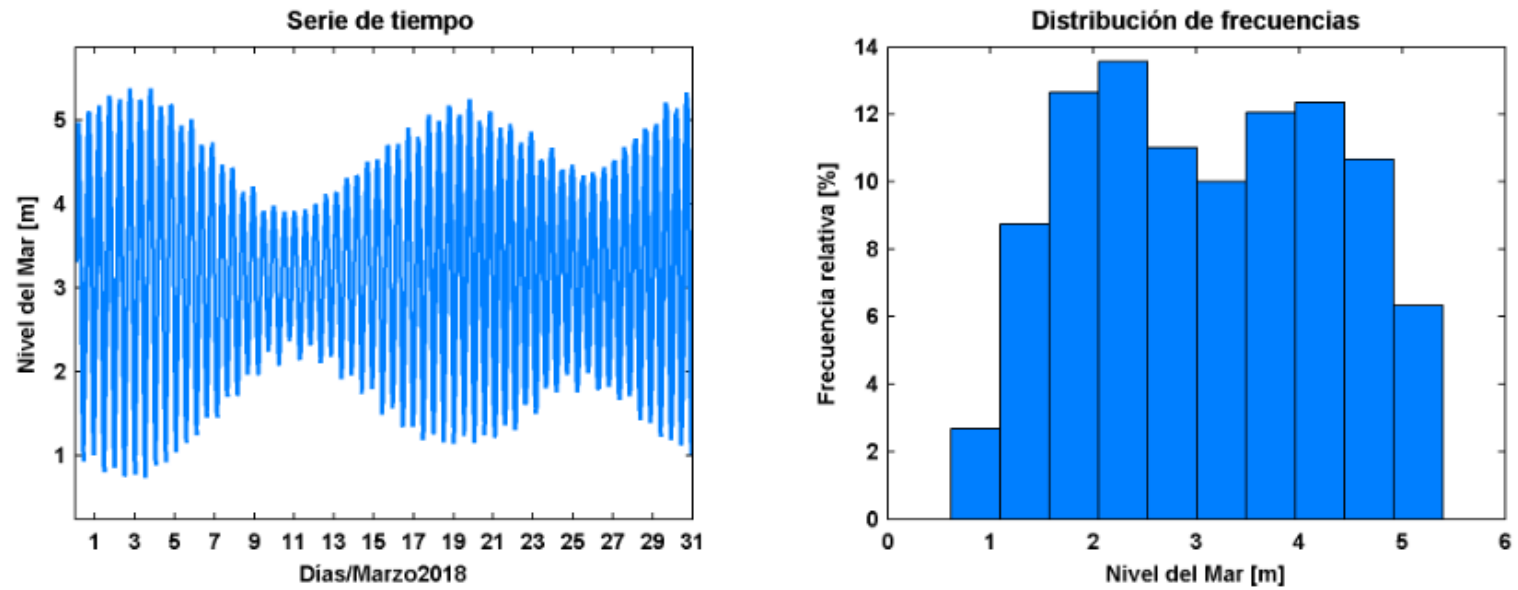


Figura 11. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Buenaventura.

f) Nivel del mar.



Resumen Estadístico

<u>Variable</u>	<u>Nivel del Mar (m)</u>
Media	3,1
Máximo	5,4
Mínimo	0,6
Total Datos	43085

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

1.3 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Tumaco (Nariño).

a) Temperatura ambiente.

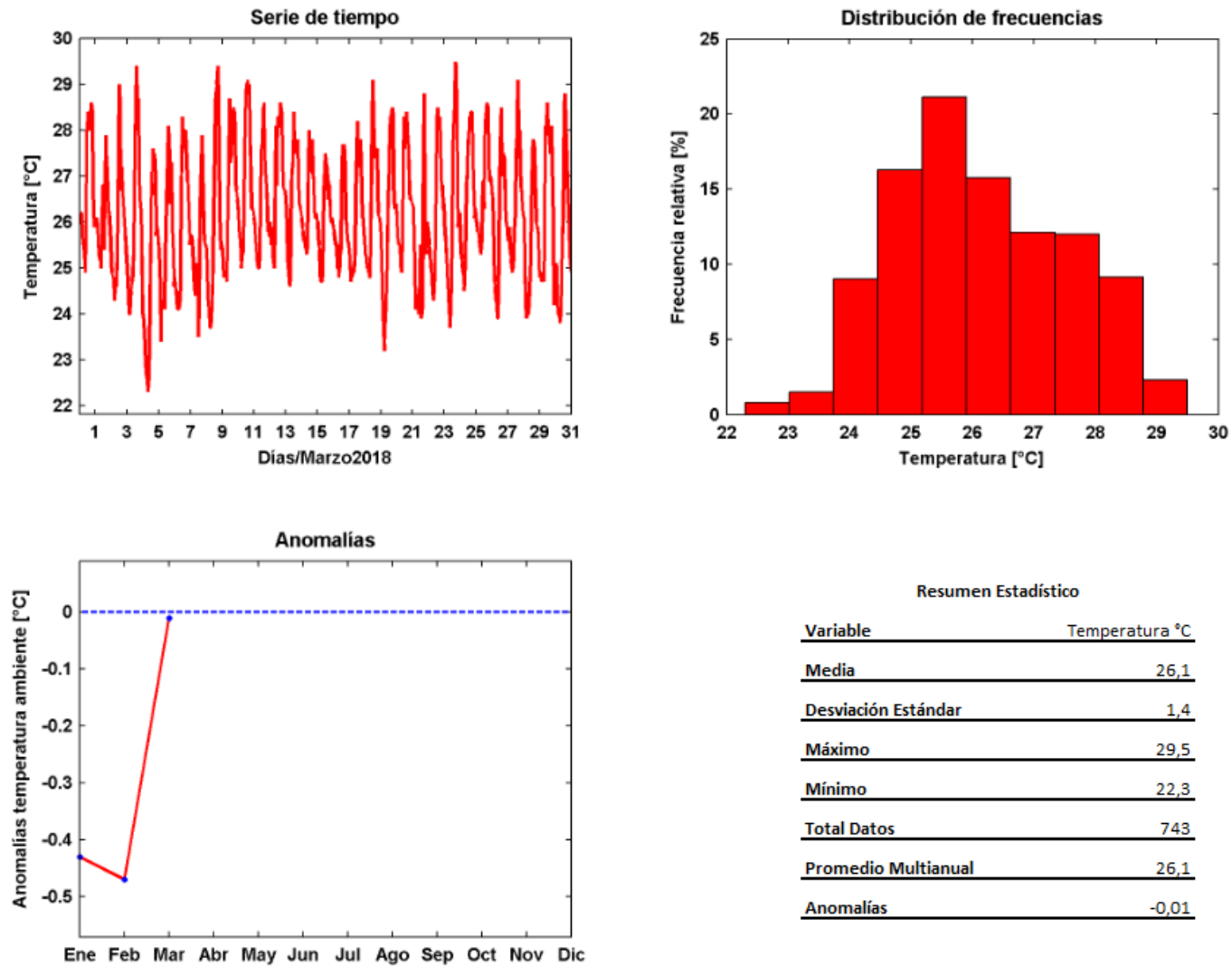


Figura 13. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Tumaco.

b) Humedad relativa.

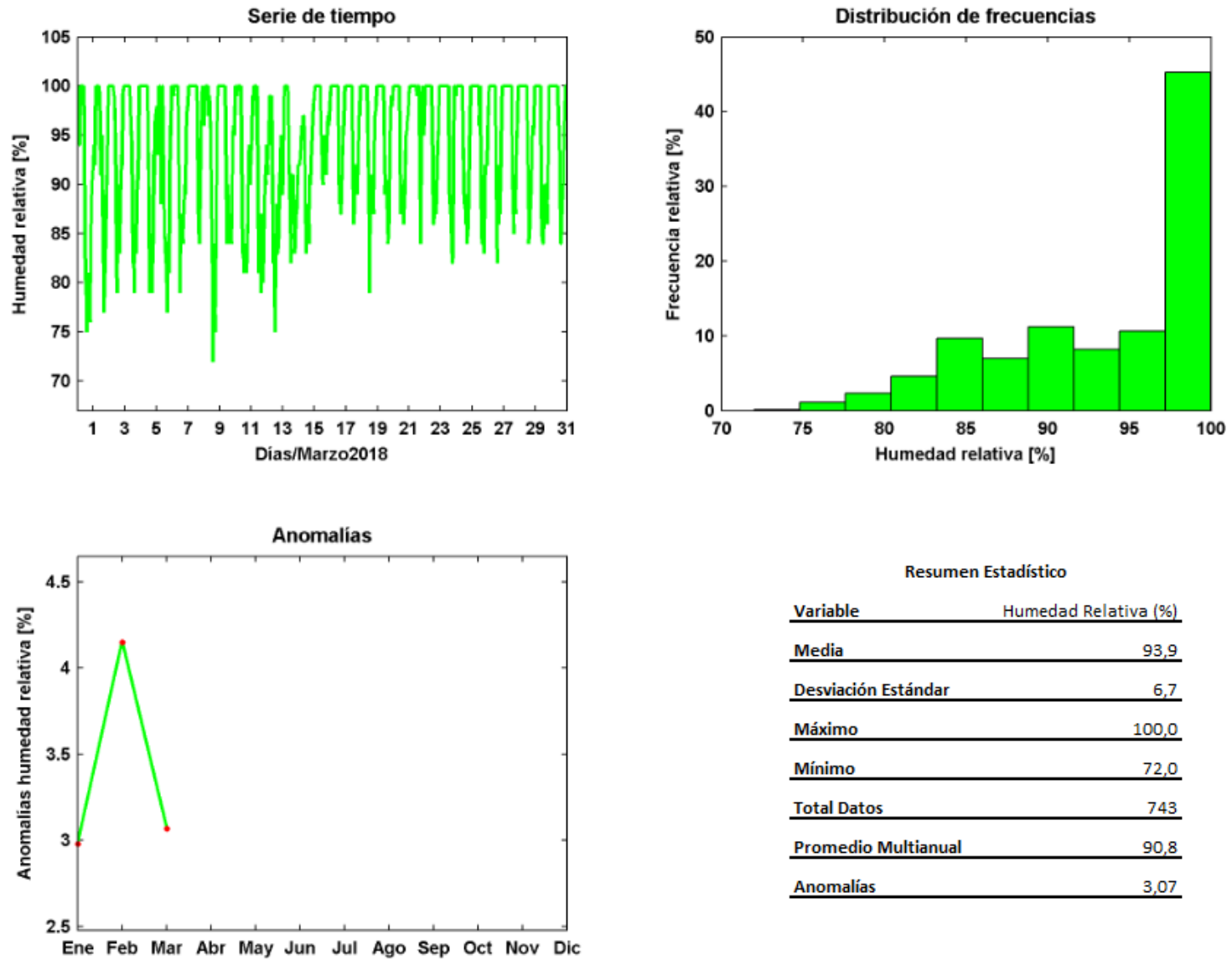


Figura 14. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Tumaco.

c) Presión atmosférica.

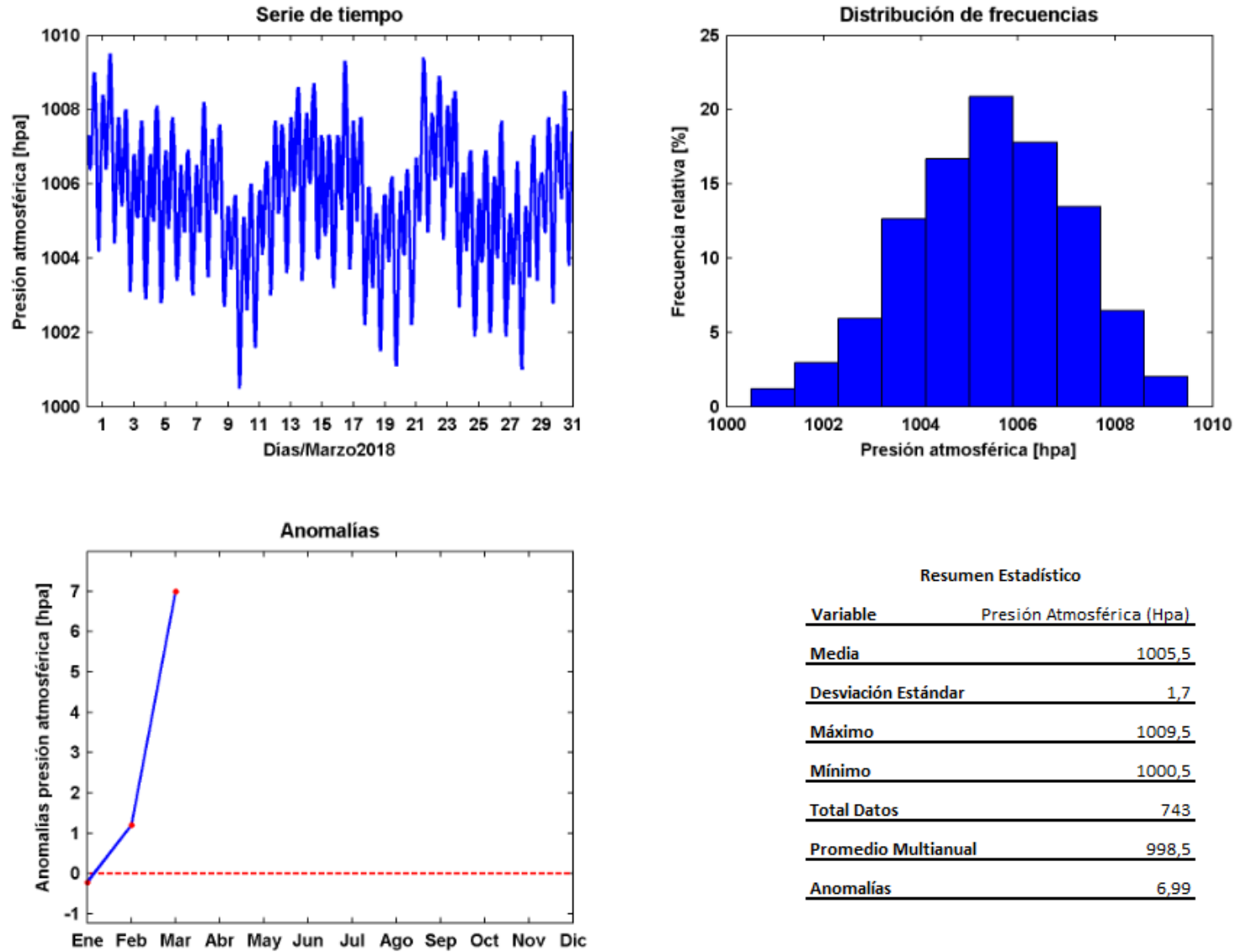
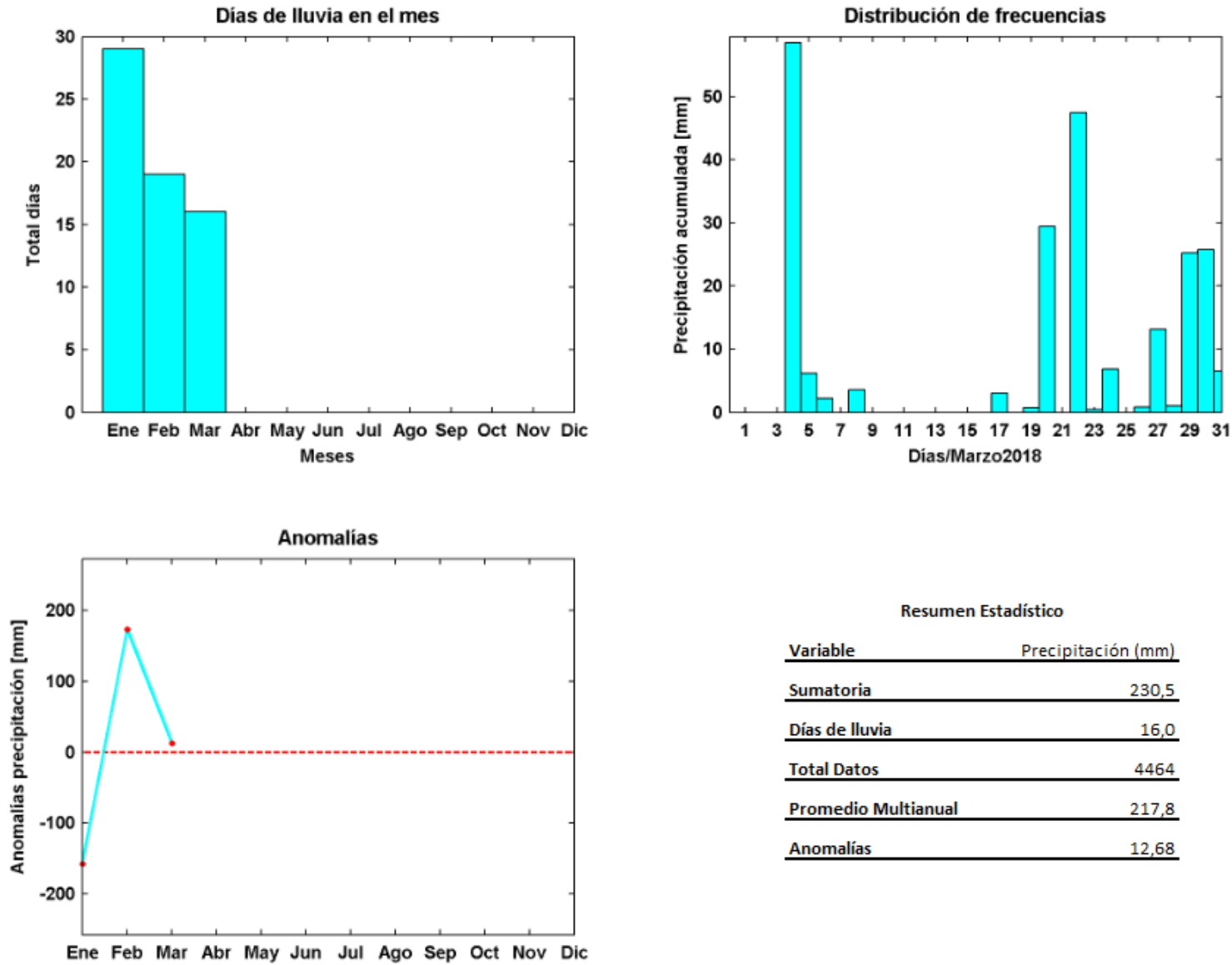


Figura 15. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Tumaco.

d) Precipitación.



Resumen Estadístico

<u>Variable</u>	<u>Precipitación (mm)</u>
<u>Sumatoria</u>	<u>230,5</u>
<u>Días de lluvia</u>	<u>16,0</u>
<u>Total Datos</u>	<u>4464</u>
<u>Promedio Multianual</u>	<u>217,8</u>
<u>Anomalías</u>	<u>12,68</u>

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

e) Velocidad y dirección del viento.

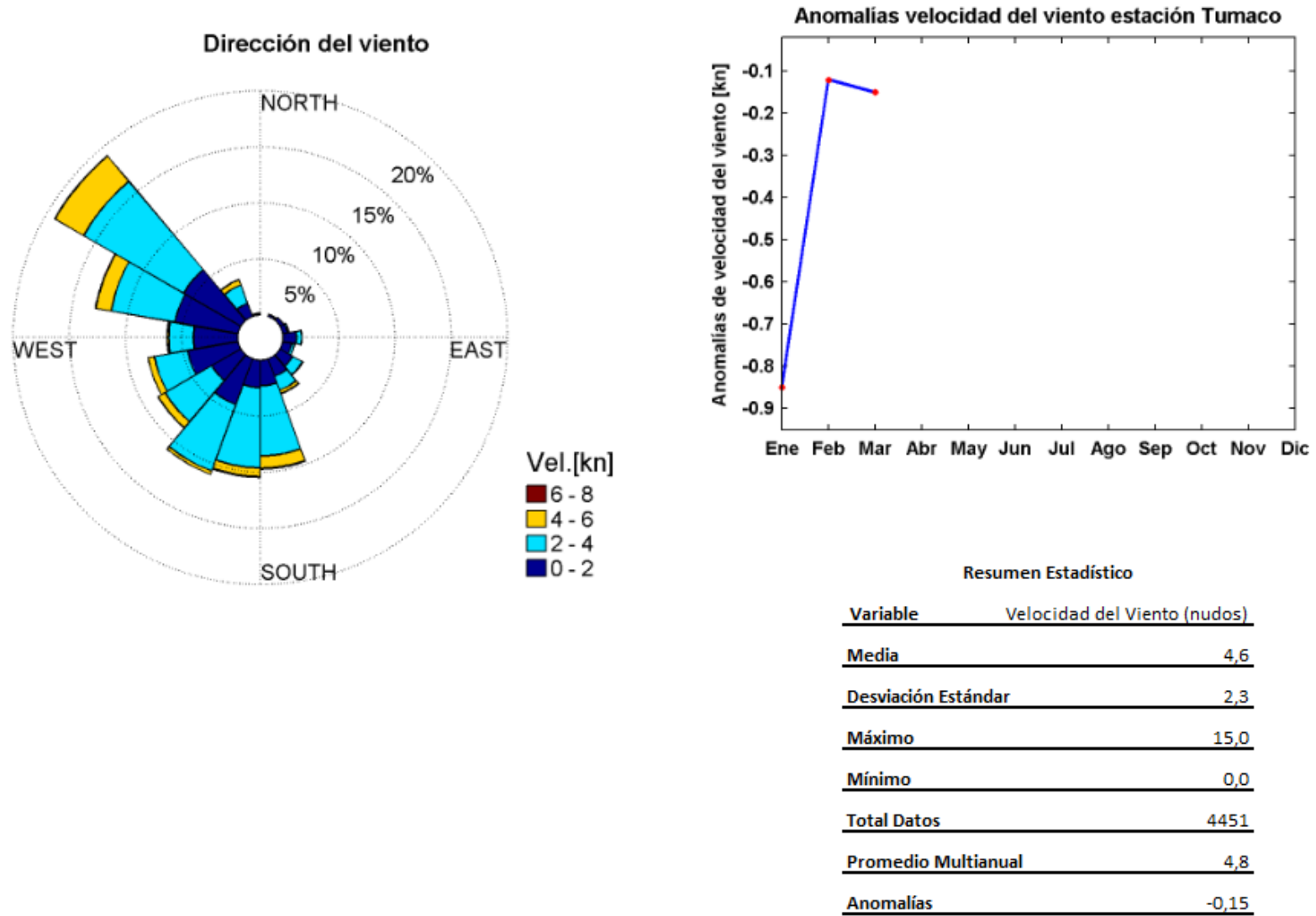
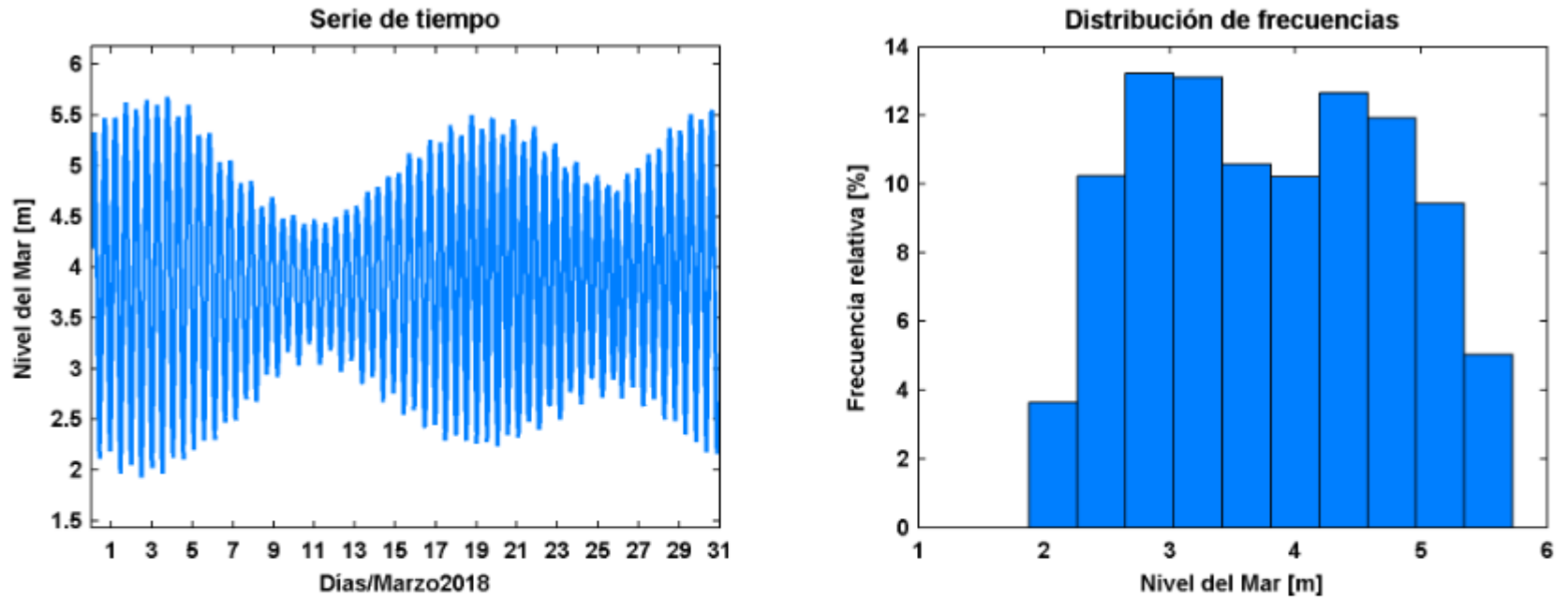


Figura 17. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Tumaco.

f) Nivel del mar.



Resumen Estadístico

Variable	Nivel del Mar (m)
Media	3,8
Máximo	5,7
Mínimo	1,9
Total Datos	44639

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

2 ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS SOBRE EL LITORAL PACÍFICO COLOMBIANO EN MARZO DEL 2018

2.1 Comportamiento del oleaje en Bahía Solano (Chocó).

a) Dirección del oleaje.

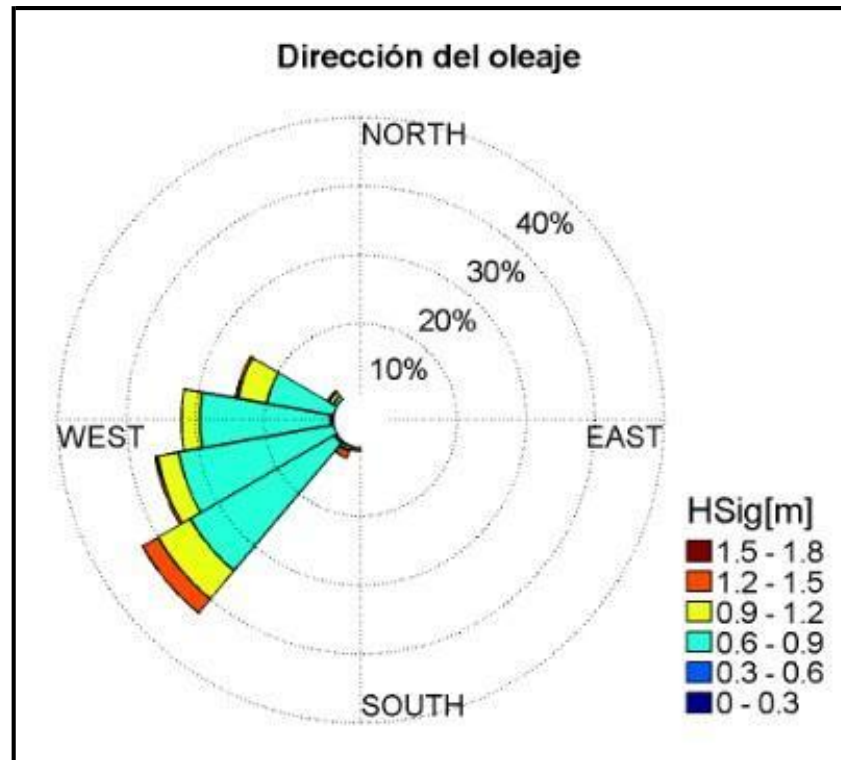


Figura 19. Distribución de frecuencia de la dirección del oleaje, Bahía Solano.

b) Altura significativa y máxima del oleaje.

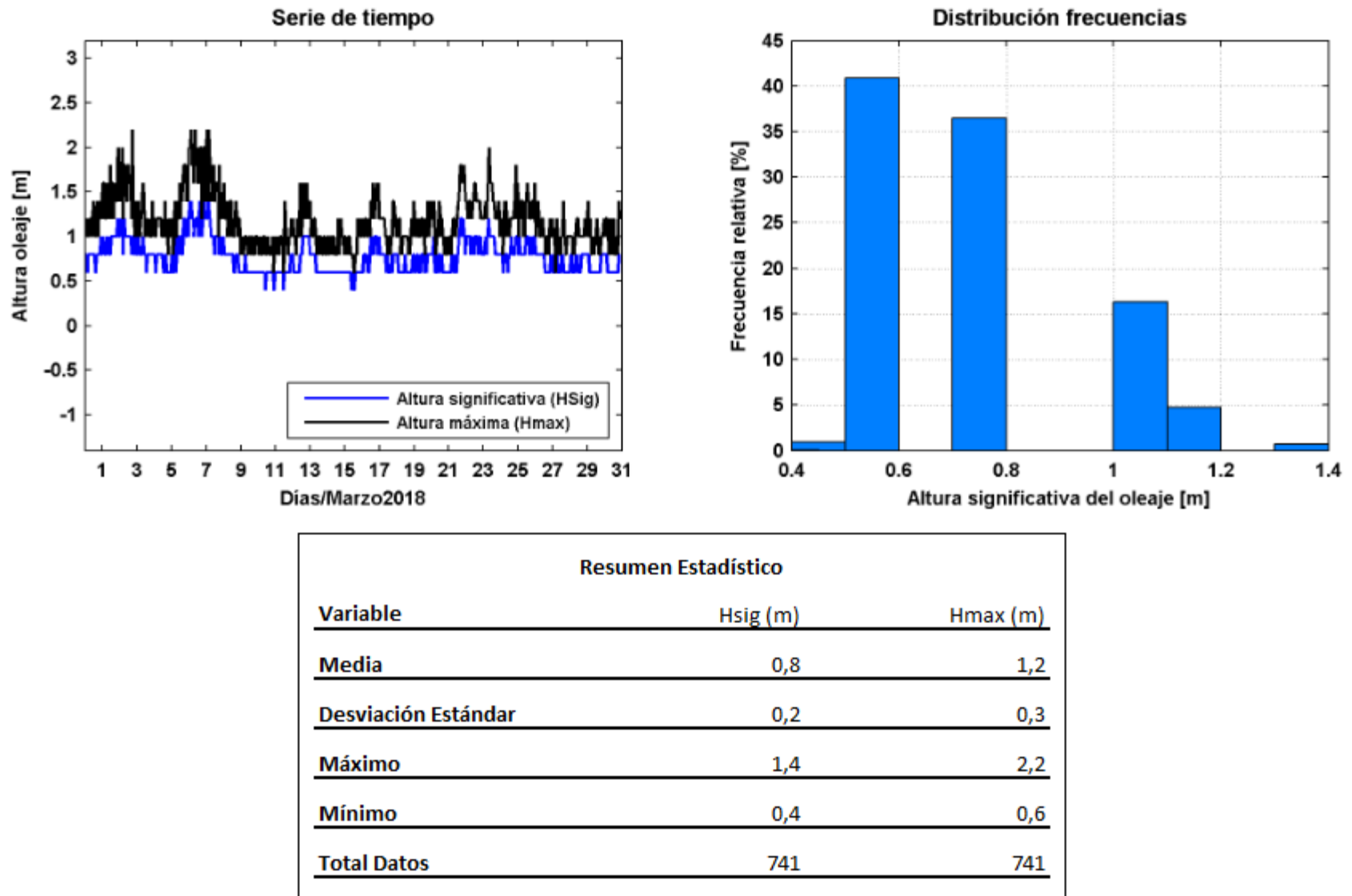
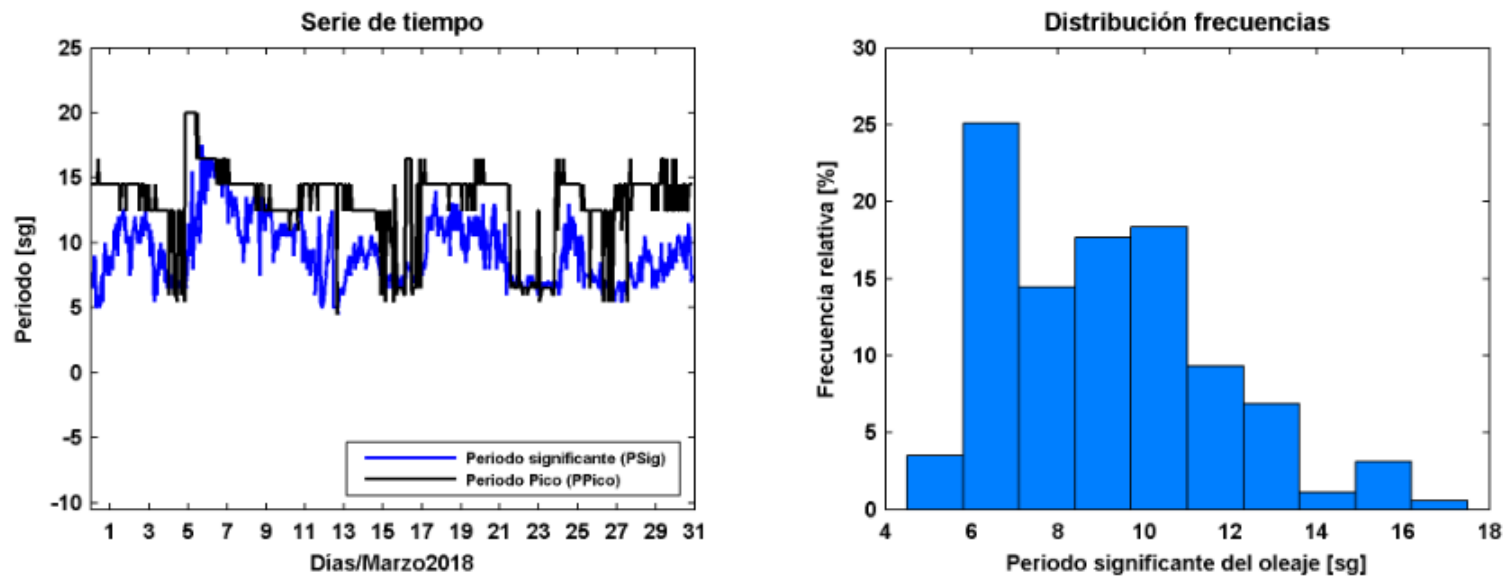


Figura 20. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual de la altura significativa y máxima del oleaje, Bahía Solano.

c) Período pico y significativo del oleaje.



Resumen Estadístico

Variable	Ppico (seg)	Psig (seg)
Media	13,09	9,20
Desviación Estándar	3,00	2,49
Máximo	20,00	17,50
Mínimo	4,50	4,50
Total Datos	741,00	741,00

Figura 21. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual del período pico y significativo del oleaje, Bahía Solano.

CONCLUSIONES

1. Las condiciones de temperatura sobre el litoral pacífico colombiano para el mes de marzo presento su mayor registro en la zona centro (Puerto de Buenaventura) de 31.9° Celsius (Figura 7), le sigue el puerto de Bahía Solano (zona norte) con una temperatura bastante similar obteniendo un registro de 31.8° Celsius (Figura 1) y por último el puerto de Tumaco (zona sur) con un registro de 29.5° Celsius (Figura 13). Acuerdo lo anterior y teniendo en cuenta la media de las temperaturas registradas con valores de 26,7°, 26,5° y 26,1° Celsius en las tres zonas Norte – Centro – Sur respectivamente, se puede apreciar que en sus registros máximos obtuvo valores muy similares, sin embargo se presentó un descenso paulatino de norte a sur en la temperatura, de igual manera este descenso se puede denotar en los promedios multianuales en donde se ve reflejado la disminución de la temperatura de norte a sur sobre el litoral pacífico.

El puerto de buenaventura (zona centro) presento una anomalía positiva de +0.11° Celsius tomando como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2013 a 2017, caso contrario ocurrió en los puertos de Bahía Solano y Tumaco Nariño (zona norte y sur) en donde los dos puertos presentaron una anomalía negativa de -0.06 y -0.01° Celsius respectivamente, tomando como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2009 a 2017.

Teniendo en cuenta los registros máximos de temperatura sobre el litoral pacífico colombiano, la zona centro fue más cálida y acuerdo los niveles mínimos de temperatura registrados, la zona norte fue menos cálida durante el presente mes.

2. Durante el presente mes el comportamiento de la humedad relativa sobre el litoral pacífico colombiano, teniendo en cuenta el valor medio, se puede observar que la zona norte puerto de Bahía Solano (Figura 2) es más húmeda, presentando un valor de 97,9% de humedad, con una anomalía positiva de +7.31% con respecto al promedio multianual. Le sigue la zona sur en el Puerto de Tumaco (Figura 14) con una media de 93.9% de humedad, presentando una anomalía positiva de +3.07% con respecto al promedio multianual. Por último la zona centro puerto de Buenaventura (Figura 8) fue la menos húmeda presentando una media de 93.4% de humedad; sin embargo, también presento anomalías positivas de +1.62% respecto al promedio multianual. (Para los puertos de Buenaventura y Tumaco se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2009 – 2017. Para el puerto de Bahía Solano se tomó como referente el promedio multianual correspondiente al lapso 2013 – 2017).

Tomando como referencia los valores mínimos de humedad registrados en las tres zonas durante el mes de marzo se puede aducir que se presenta un descenso de humedad de sur a norte, siendo así el puerto de Tumaco con el registro más alto (72%) en los valores mínimos de humedad, le sigue el puerto de Buenaventura con un registro mínimo de 62% de humedad, quedando así el puerto de Bahía Solano con un registro de 58%, como el puerto con los valores mínimos de humedad registrados durante el mes de febrero de 2018.

3. El comportamiento de la presión atmosférica para el presente mes estuvo por encima del promedio multianual en la zona centro y sur, indicando anomalías positivas de +1,92 milibares para el puerto de Buenaventura (Figura 9) y +6,99 milibares para el puerto de Tumaco Nariño (Figura 15). Por último en la zona norte, puerto de Bahía Solano Choco se obtuvo un registro por debajo del promedio multianual de -0,56 milibares.

Es de resaltar que acuerdo al valor promedio en las tres estaciones del litoral pacífico, se puede denotar que en la zona norte la presión atmosférica es más alta y disminuye latitudinalmente hacia el sur, obteniendo la máxima presión atmosférica en Bahía Solano con una media de 1009 milibares, Buenaventura de 1008.7 milibares y por último el puerto de Tumaco con una presión atmosférica media de 1005.5 milibares. Para los puertos de Tumaco y Buenaventura se tomó como referencia un promedio multianual 2009-2017 y para Bahía Solano el correspondiente al lapso 2013-2017.

4. Para el parámetro de precipitación en la zona norte - puerto de Bahía Solano (Figura 4) y la zona centro – puerto de Buenaventura valle (Figura 10) no se realizará la descripción y análisis estadístico debido a que el sensor se encuentra fuera de servicio y no registró datos.

El comportamiento de la precipitación en la zona sur – puerto de Tumaco Nariño (Figura 16) presentó un aumento significativo respecto a la cantidad de precipitación registrada en los meses anteriores en donde los datos registrados de precipitación registraron una sumatoria total de 230,5 milímetros, por lo cual se obtuvo una anomalía positiva de +12.68 milímetros tomando como referencia el promedio multianual 2009-2017.

5. Durante el mes de marzo de 2018, sobre el litoral pacífico colombiano la dirección del viento predominó en el tercer y cuarto cuadrante, presentando las mayores velocidades e intensidades en la zona centro - puerto de Buenaventura (Figura 11) en donde la dirección del viento tuvo su mayor influencia en el suroeste presentando velocidades máximas de 18.3 nudos y una velocidad promedio de 4.3 nudos.

Para la zona norte - puerto de Bahía Solano (Figura 5) el viento predominó en la dirección nor-noroeste, con velocidades máximas de 16.3 nudos y una velocidad promedio de 3.9 nudos, de igual manera para la zona sur - puerto de Tumaco (Figura 17) el viento tuvo su mayor frecuencia en la dirección noroeste con velocidades máximas de 15 nudos y una velocidad promedio de 4.6 nudos.

Resulta importante mencionar que para la zona norte se presentó un aumento en la velocidad del viento respecto al promedio multianual, por lo cual se dio una anomalía positiva de +0.5 nudos. Para el puerto de Buenaventura y Tumaco se presentó una disminución en la velocidad respecto al promedio multianual, observándose anomalías negativas de -1.02 nudos para Buenaventura y -0.15 nudos para el puerto de Tumaco Nariño.

6. Para los puertos de Buenaventura y Tumaco (zona centro y sur), no se realizará la descripción y análisis estadístico de oleaje, debido a que las boyas de oleaje direccional se encuentran fuera de servicio por mantenimiento.

Para la zona norte - puerto de Bahía Solano (Figura 19) durante el mes de febrero/2018 el oleaje predominó de dirección suroeste y oeste, con alturas máximas de 0.6 a 2.2 metros y una altura máxima promedio de 1.2 metros (Figura 20), de igual manera con alturas significativas de 0.4 a 1.4 metros y una altura significativa promedio de 0.8 metros.

Para el periodo pico del oleaje se obtuvieron periodos máximos de 4.5 a 20 segundos, con un promedio de 13.09 segundos, así mismo el periodo significativo del oleaje en el mes de marzo/2018 se obtuvieron periodos de 4.5 a 17,50 segundos con un promedio de 9.20 segundos en la zona norte del litoral pacífico colombiano (Figura 21).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] L. A. - G. Uscátegui, Hidrología e Hidrogeología de la Región Pacífica Colombiana, Bogota: Leyve P., 1993.
- [2] J. G. R. B. - E. R. R. - J. R. O. Galviz, Caracterización espacio temporal del campo de vientos superficiales del Pacífico colombiano y el Golfo de Panamá a partir de sensores remotos y datos In Situ, Tumaco: Dirección General Marítima, 2007.