



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

BOLETÍN METEOMARINO DEL PACÍFICO COLOMBIANO

No.

94

OCTUBRE
2020

MENSUAL



ISSN 2339-4080
(En línea)

www.dimar.mil.co

CRÉDITOS

Boletín Meteomarino Mensual del Pacífico Colombiano

No. 94/ octubre de 2020

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

Contralmirante Juan Francisco Herrera Leal
Director General Marítimo Dimar

Capitán de Fragata
Javier Enrique Gómez Torres
Subdirector de Desarrollo Marítimo

Capitán de Fragata
Carlos Andrés Martínez Ledesma
Director del CCCP

CONTENIDOS

Marinero Primero
Sanchez Meneses Kevin Eduardo
Encargado de las funciones del Servicio Meteorológico Marino del Pacífico colombiano

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

REVISIÓN

Teniente de Navío
Manuel Alejandro Gutierrez Moreno
Responsable del Área de Oceanografía Operacional (AROPE)

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 (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.



ÍNDICE

1. Introducción.....	6
2. Comportamiento general de la atmósfera en el pacífico colombiano.....	8
3. Análisis de las condiciones meteorológicas sobre el litoral pacífico colombiano en octubre de 2020.....	10
3.1 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Bahía Solano (Chocó)...	10
3.2 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Buenaventura (Valle del Cauca).....	16
3.3 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Tumaco (Nariño)	22
4. Análisis de las condiciones oceanográficas sobre el litoral pacífico colombiano en octubre de 2020.....	28
4.1 Comportamiento del oleaje en Tumaco (Nariño)	28
5. Conclusiones	31
6. Referencias bibliográficas	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica sistemas de medición de la Red MPOMM.	7
<i>Figura 2. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Bahía Solano.</i>	<i>10</i>
Figura 3. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Bahía Solano	11
Figura 4. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Bahía Solano.	12
Figura 5. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Bahía Solano.....	13
Figura 6. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Bahía Solano.	14
Figura 7. Serie de tiempo y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Bahía Solano.	15
Figura 8. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Buenaventura.	16
Figura 9. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Buenaventura.	17
Figura 10. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Buenaventura.....	18
Figura 11. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Buenaventura.	19
<i>Figura 12. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Buenaventura.</i>	<i>20</i>
Figura 13. Serie de tiempo, y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Buenaventura.	21
<i>Figura 14. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Tumaco.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 15. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Tumaco.</i>	<i>23</i>

<i>Figura 16. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Tumaco.</i>	24
<i>Figura 17. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Tumaco.</i>	25
<i>Figura 18. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Tumaco.</i>	26
<i>Figura 19. Serie de tiempo y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Tumaco.</i>	27
<i>Figura 20. Distribución de frecuencia de la dirección del oleaje, Tumaco.</i>	28
<i>Figura 21. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual de la altura significativa y máxima del oleaje, Tumaco.</i>	29
<i>Figura 22. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual del período pico y significativo del oleaje, Tumaco.</i>	30

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 (CCCCP), 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 y las boyas de oleaje direccional.

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
BOYAS DE OLAJE DIRECCIONAL			
ITEM	UBICACIÓN GEOGRAFICA	LATITUD	LONGITUD
1	Tumaco *	01° 54' 10,80" N	78° 54' 44.40" W
2	Isla Gorgona	2° 58' 26.4"N	78° 15' 7.1994" W
3	Buenaventura *	03° 32' 28.0" N	77° 43' 35,0" W
4	Bahía Solano *	6° 22' 48" N	77° 30' 36" W

- Actualmente las boyas de oleaje direccional de Bahía Solano y Buenaventura se encuentran temporalmente fuera de su posición de fondeo, con el fin de efectuar acciones de mantenimiento. Las boyas se encuentran en tierra en su respectiva jurisdicción.

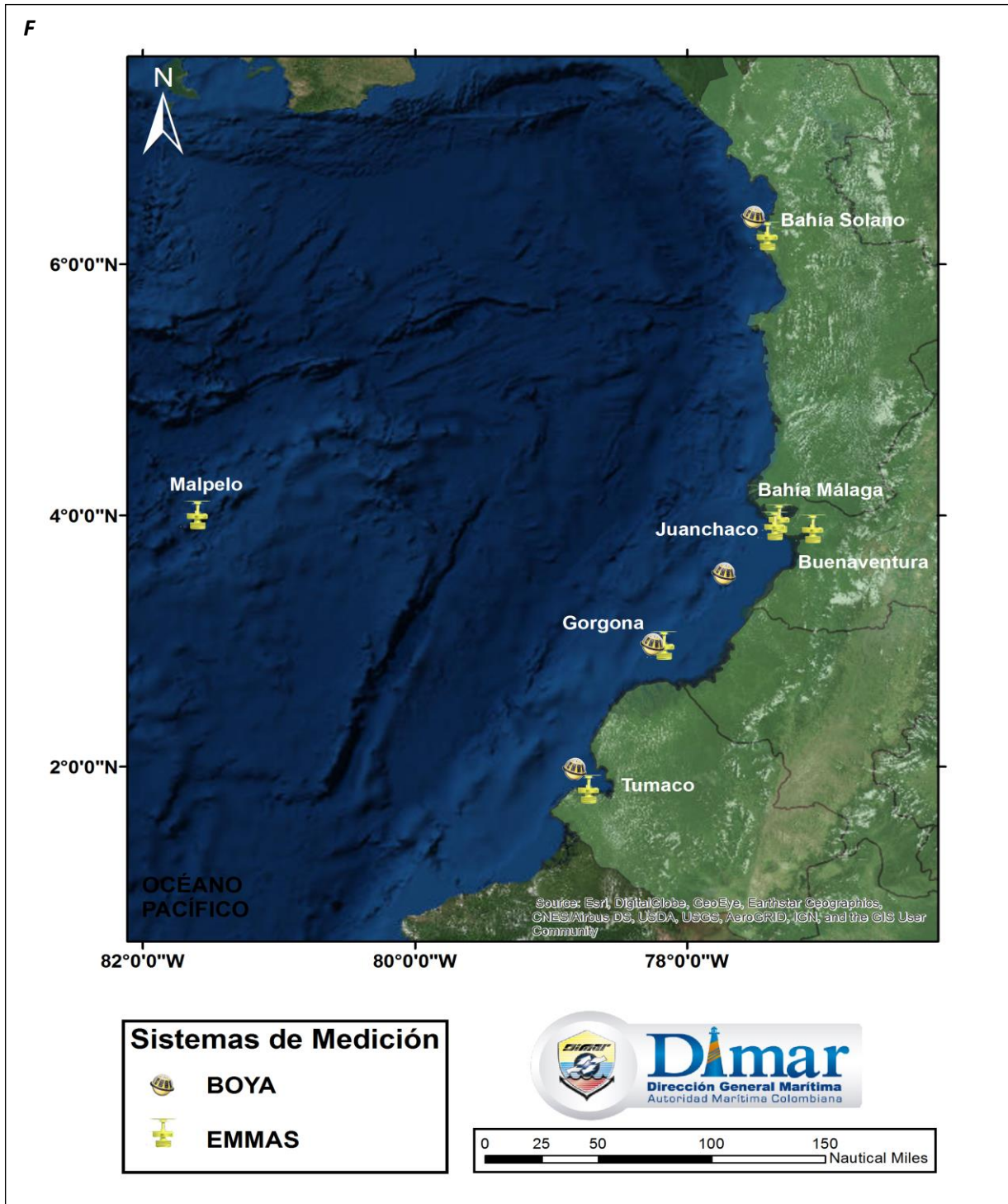


Figura 1. Ubicación geográfica sistemas de medición de la Red MPOMM.

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 OCTUBRE DE 2020

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

a) Temperatura ambiente

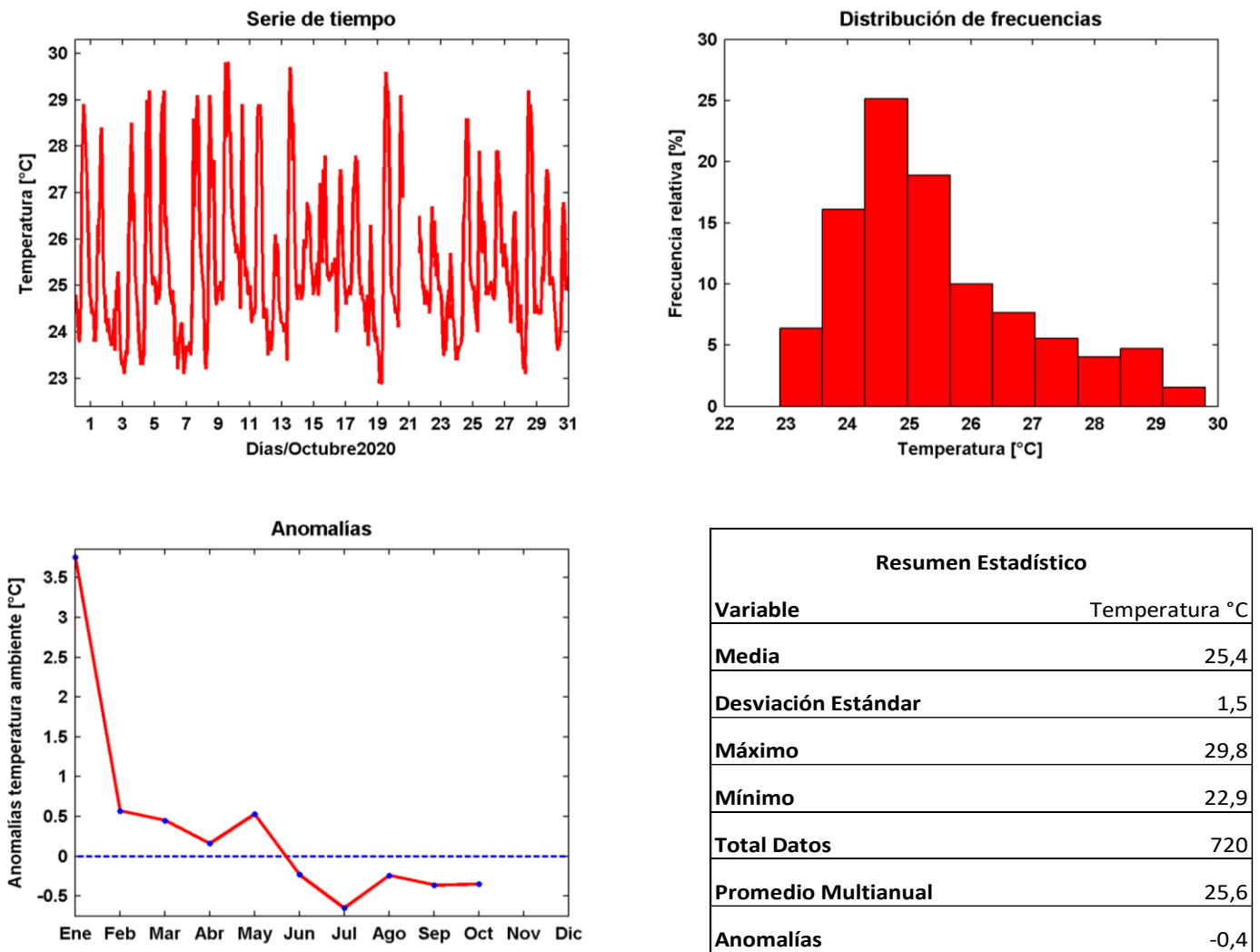


Figura 2. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Bahía Solano.

b) Humedad relativa

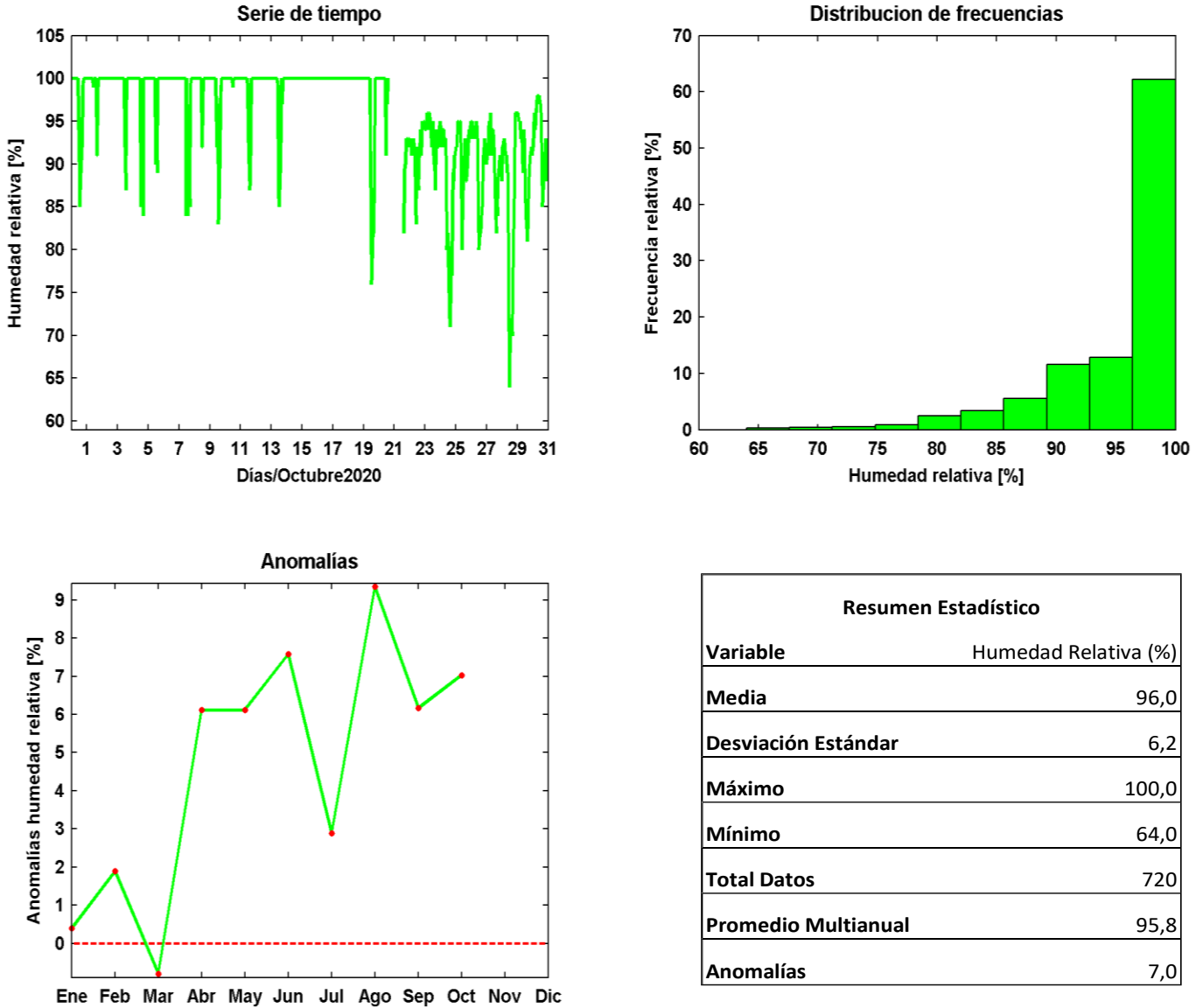
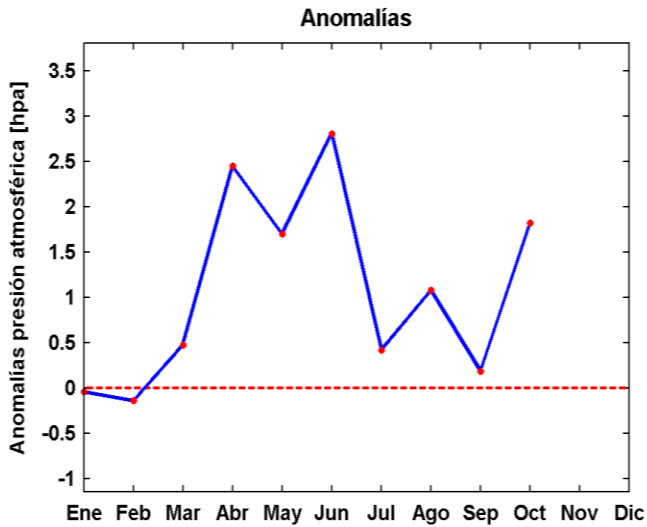
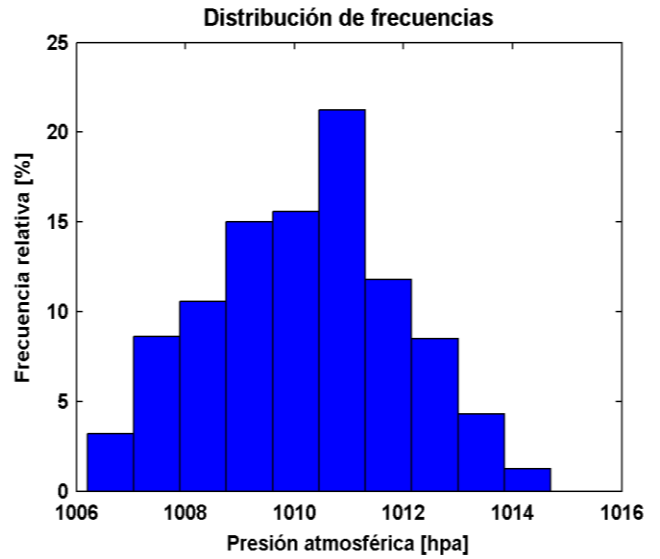
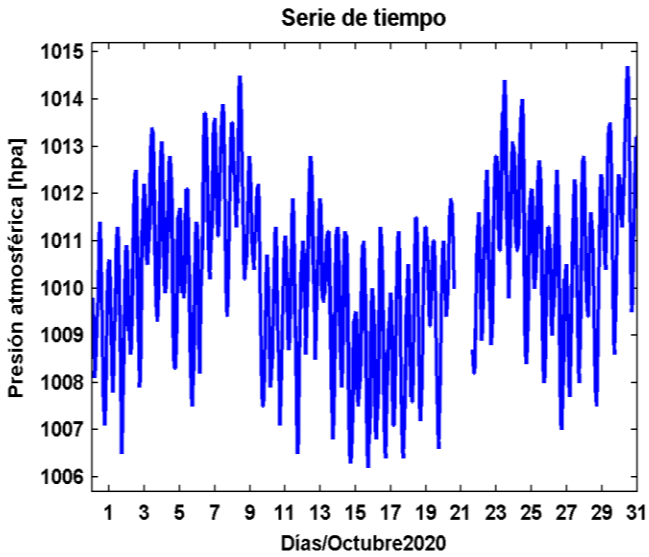


Figura 3. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Bahía Solano

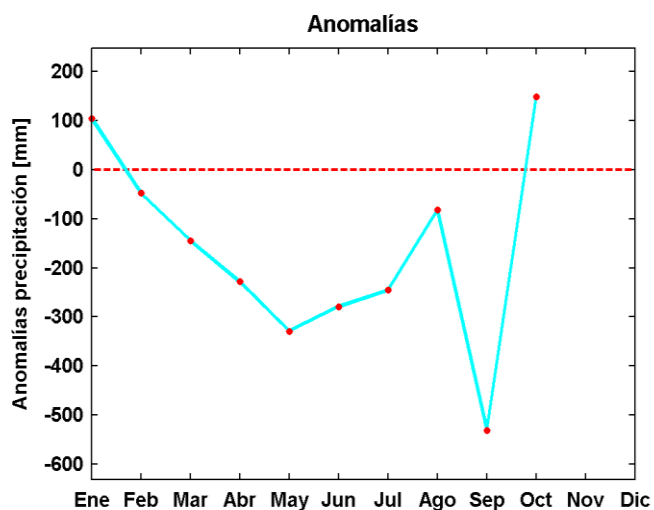
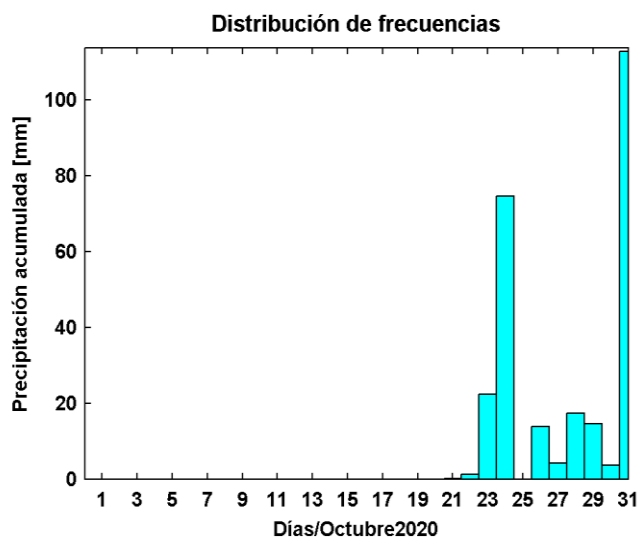
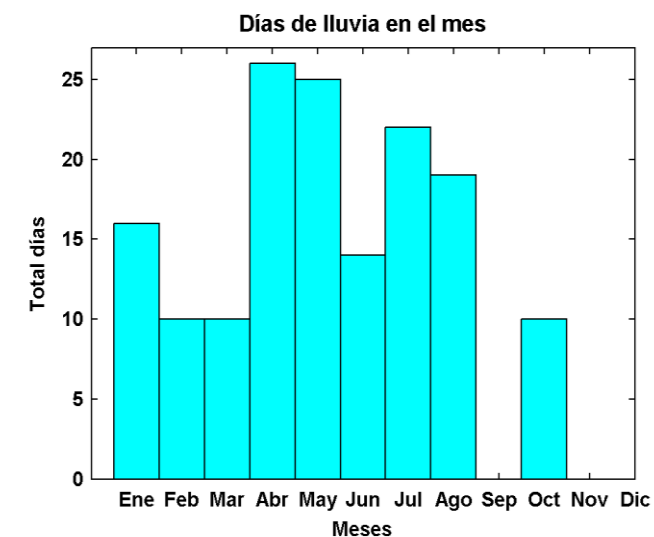
c) Presión atmosférica



Resumen Estadístico	
Variable	Presión Atmosférica (hPa)
Media	1010,2
Desviación Estándar	1,8
Máximo	1014,7
Mínimo	1006,2
Total Datos	720
Promedio Multianual	1010,3
Anomalías	2,0

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

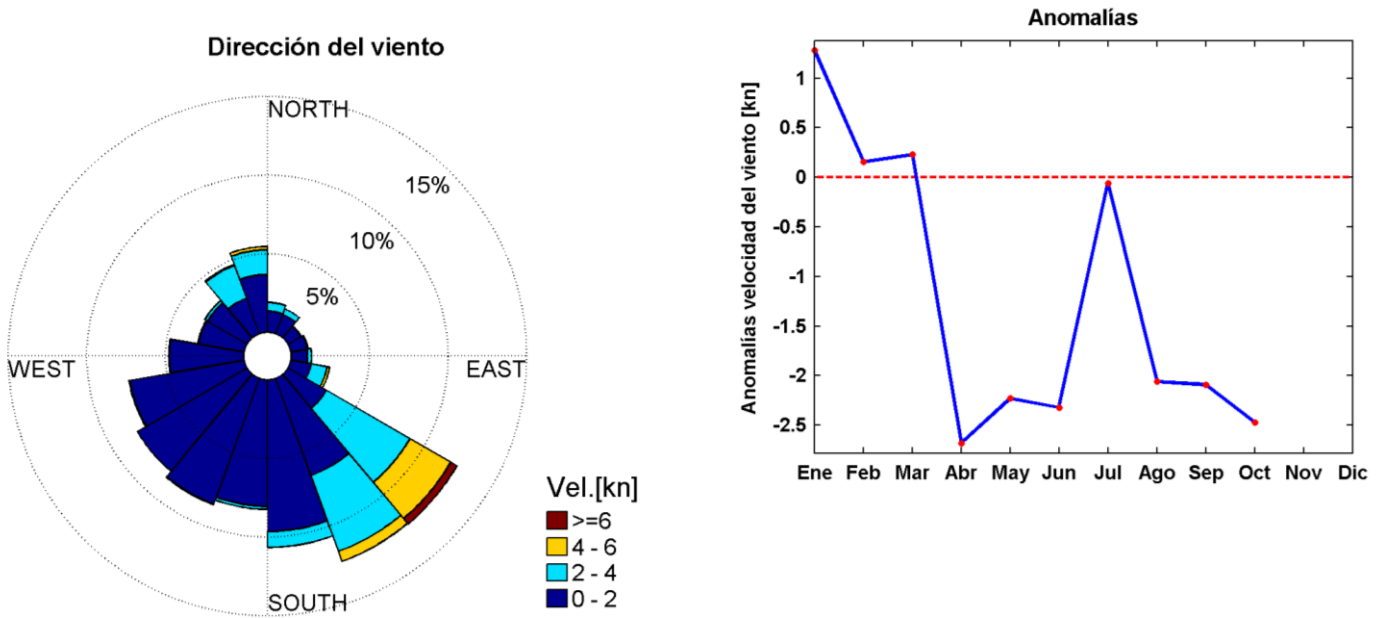
d) Precipitación



Resumen Estadístico	
Variable	Precipitación (mm)
Sumatoria	264,5
Días de lluvia	10
Total Datos	4399
Promedio Multianual	573,9
Anomalías	185,0

Figura 5. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Bahía Solano.

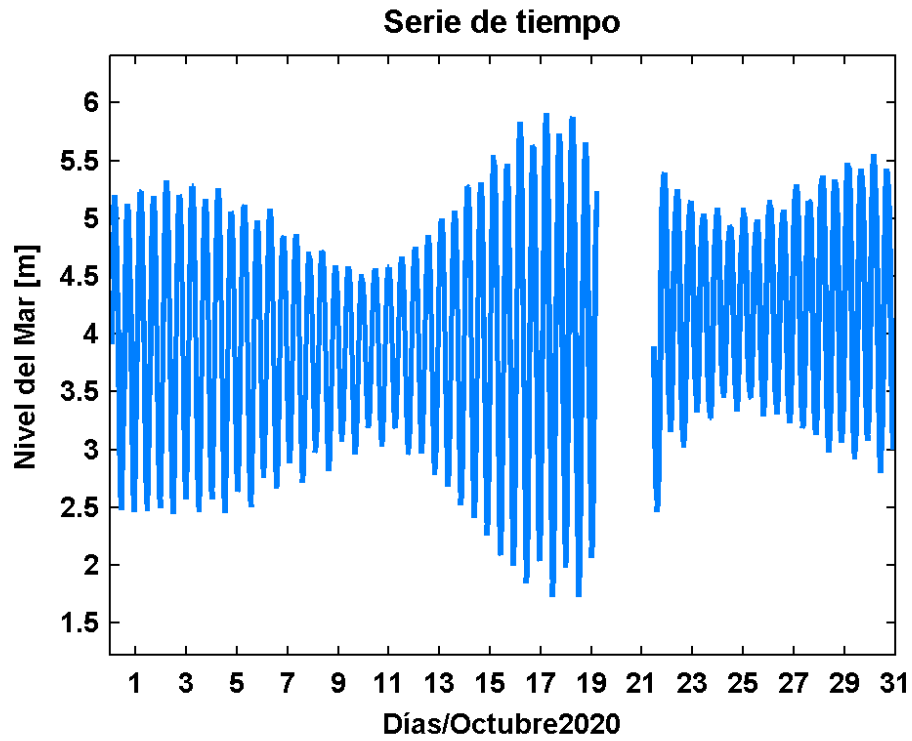
e) Velocidad del viento



Resumen Estadístico	
Variable	Velocidad del Viento (nudos)
Media	2,8
Desviación Estándar	2,2
Máximo	15,9
Mínimo	0,0
Total Datos	4400
Promedio Multianual	3,0
Anomalías	-2,5

Figura 6. 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	4,0
Máximo	6,0
Mínimo	1,7
Total Datos	41302

Figura 7. 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

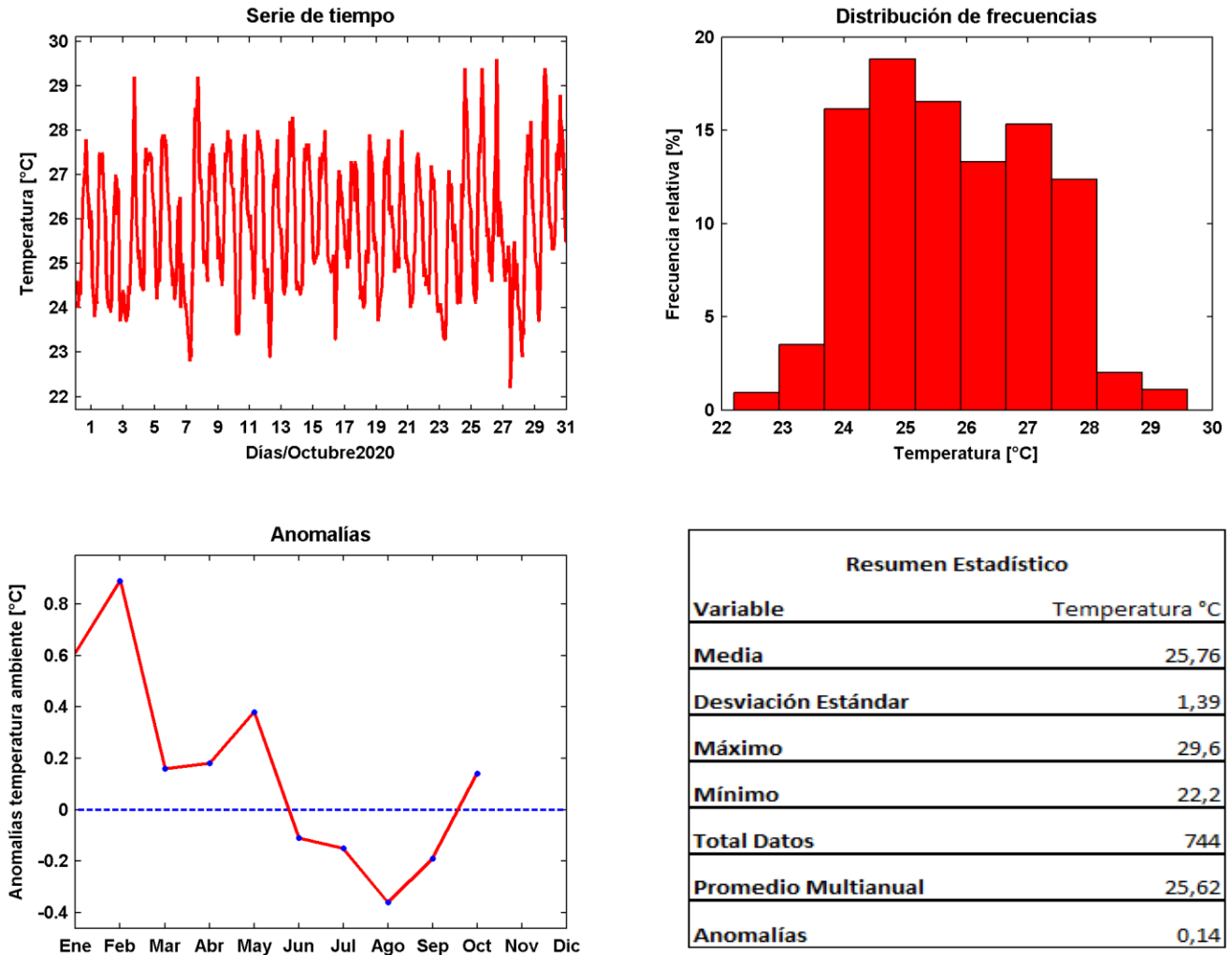
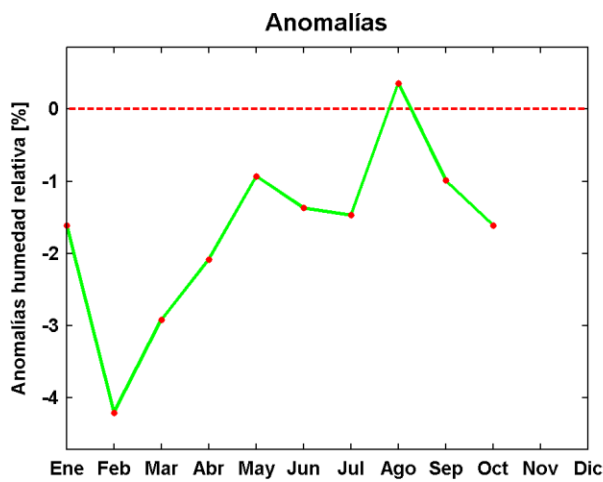
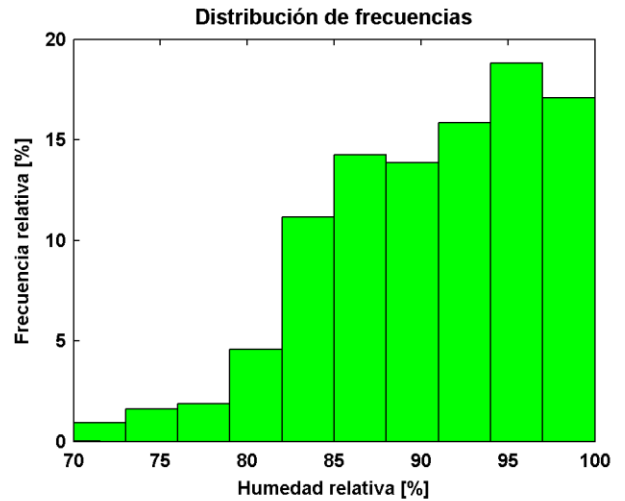
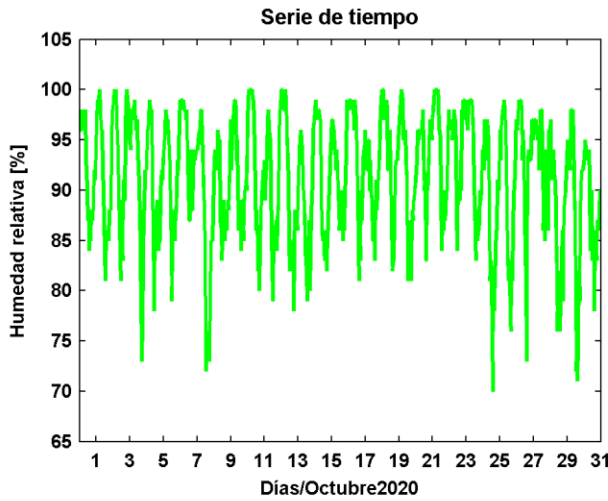


Figura 8. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Buenaventura.

b) Humedad relativa



Resumen Estadístico	
Variable	Humedad Relativa (%)
Media	91,04
Desviación Estándar	6,20
Máximo	100
Mínimo	70
Total Datos	744
Promedio Multianual	92,7
Anomalías	-1,61

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

c) Presión atmosférica

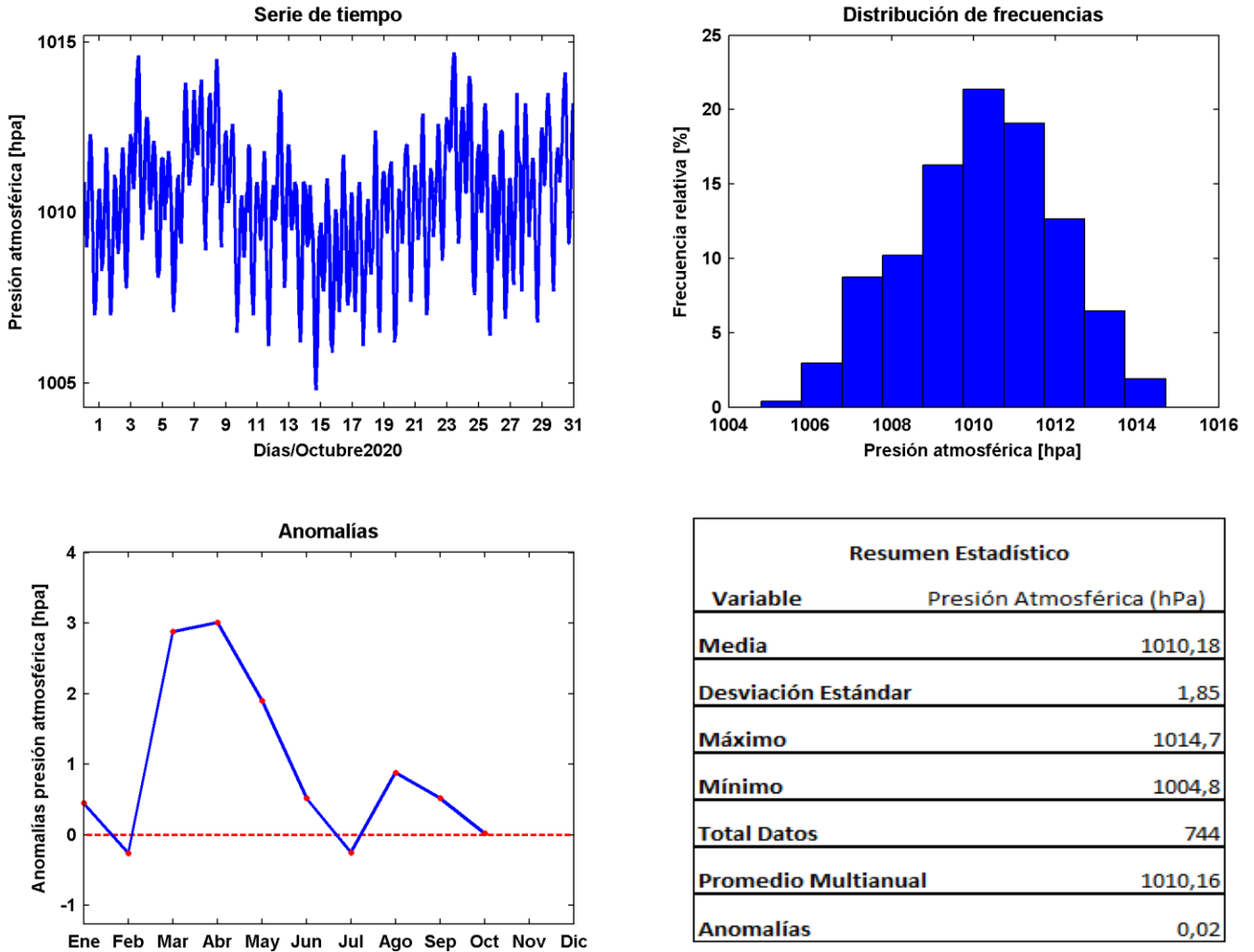


Figura 10. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Buenaventura.

d) Precipitación

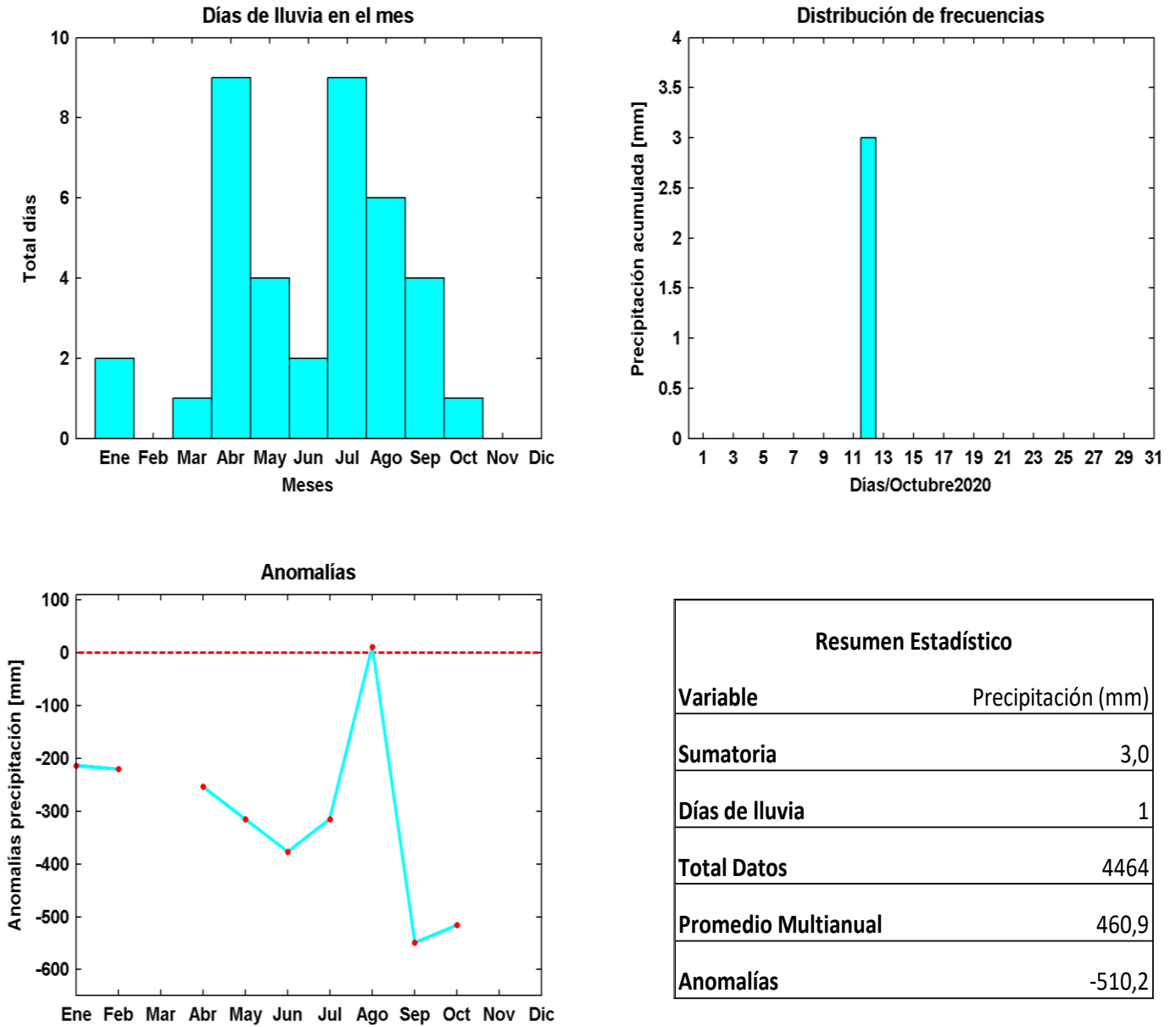


Figura 11. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Buenaventura.

e) Velocidad y dirección del viento

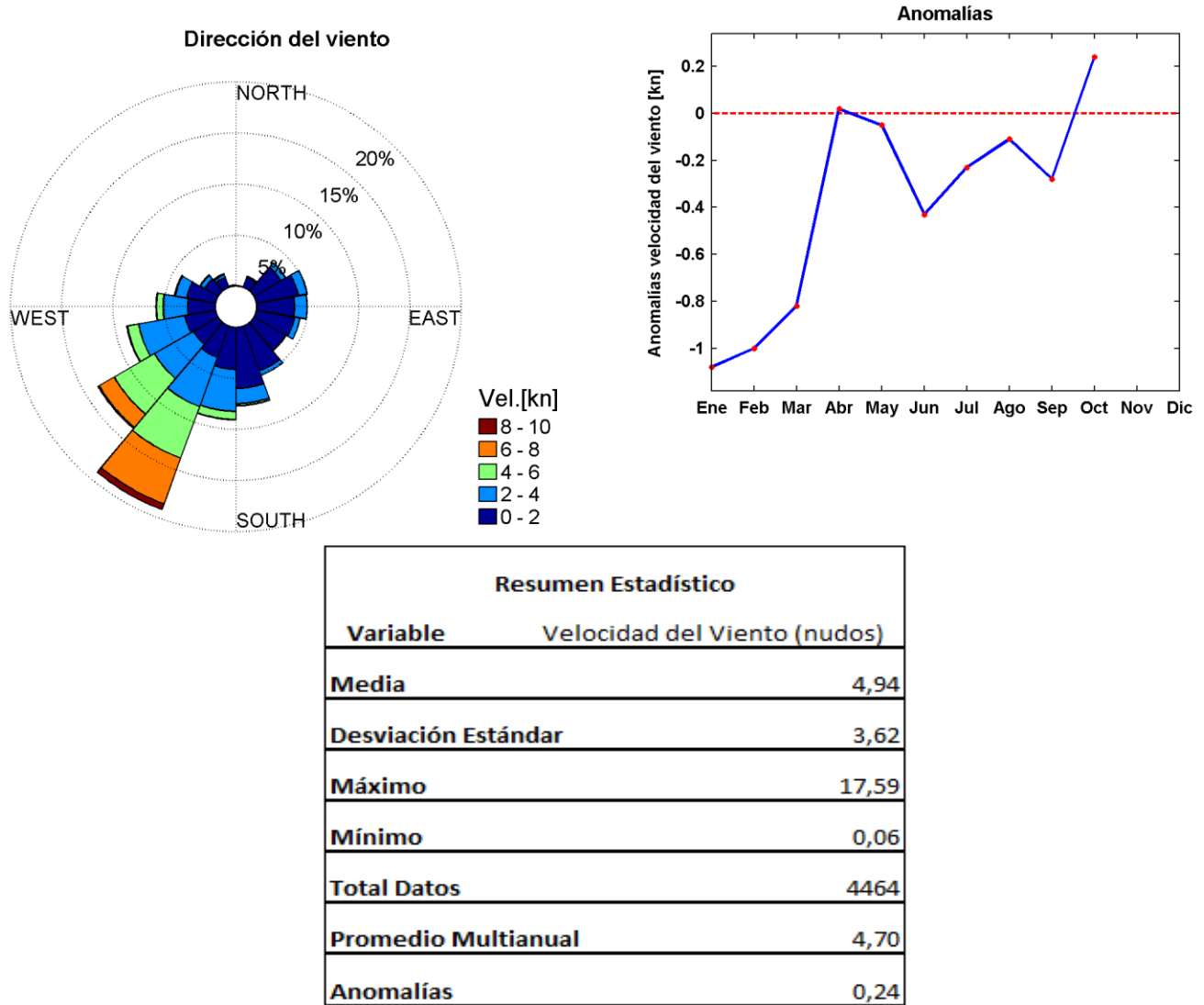
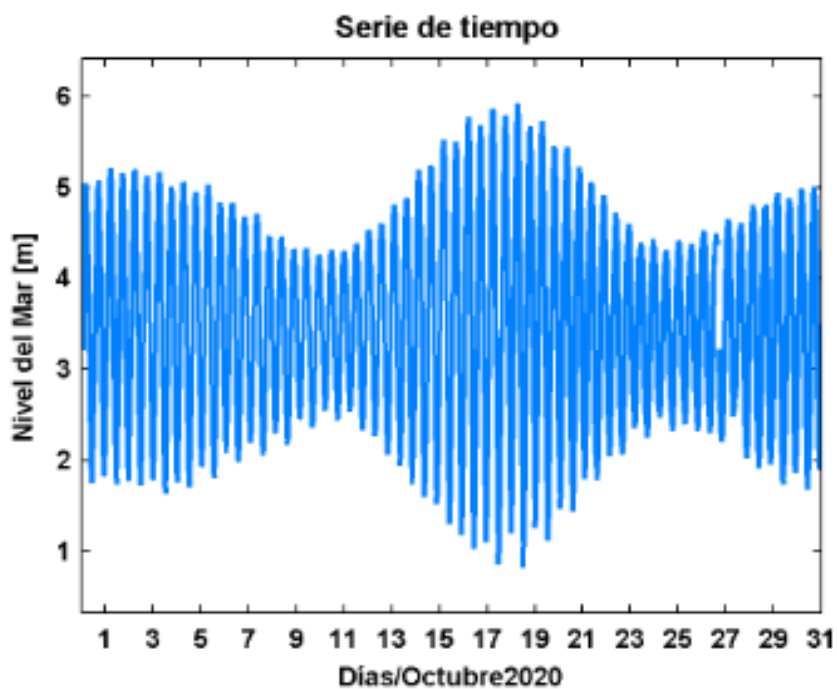


Figura 12. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Buenaventura.

f) Nivel del Mar



Resumen Estadístico	
Variable	Nivel del Mar (m)
Media	3,39
Máximo	5,97
Mínimo	0,76
Total Datos	44519

Figura 13. 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

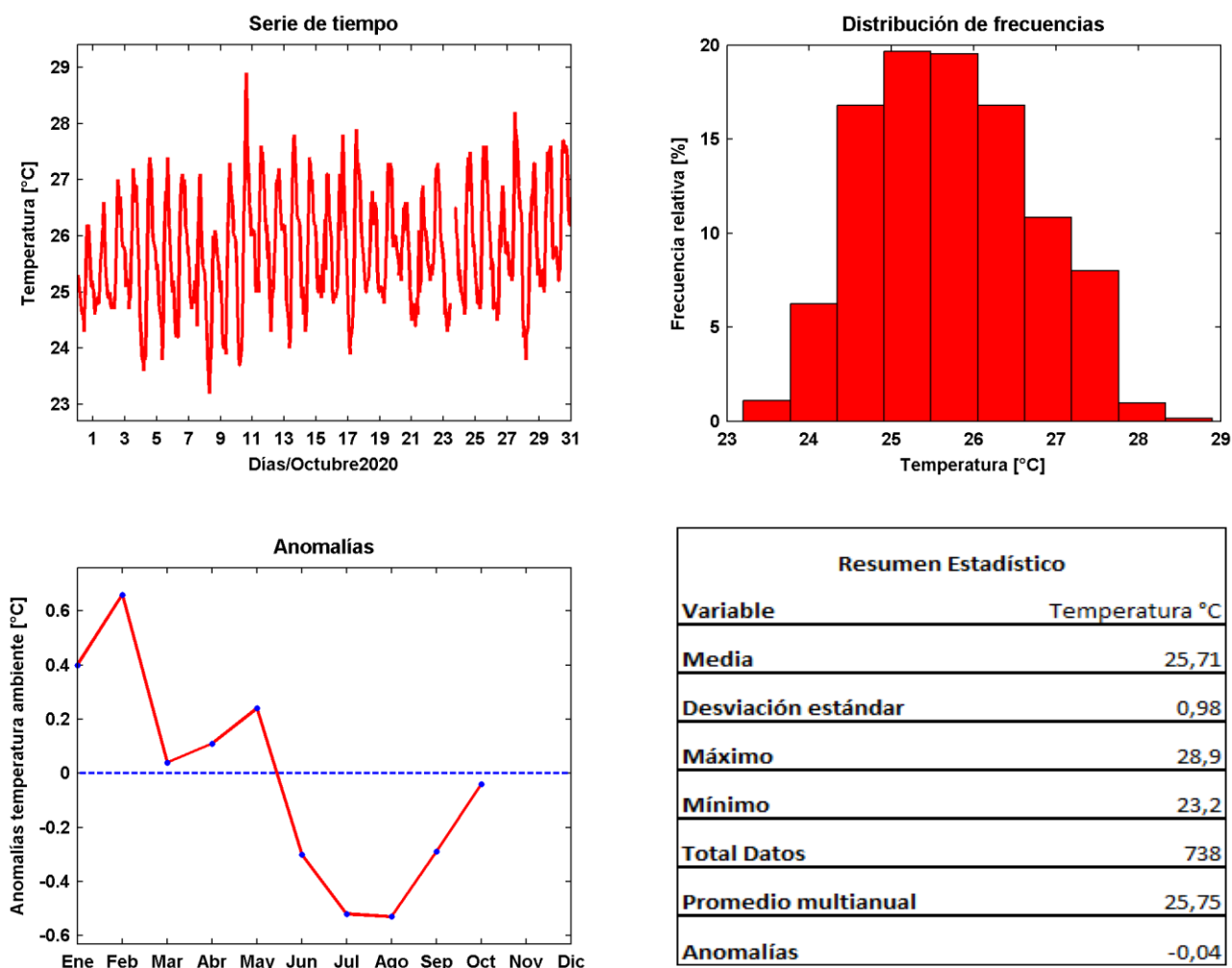


Figura 14. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Tumaco.

b) Humedad relativa

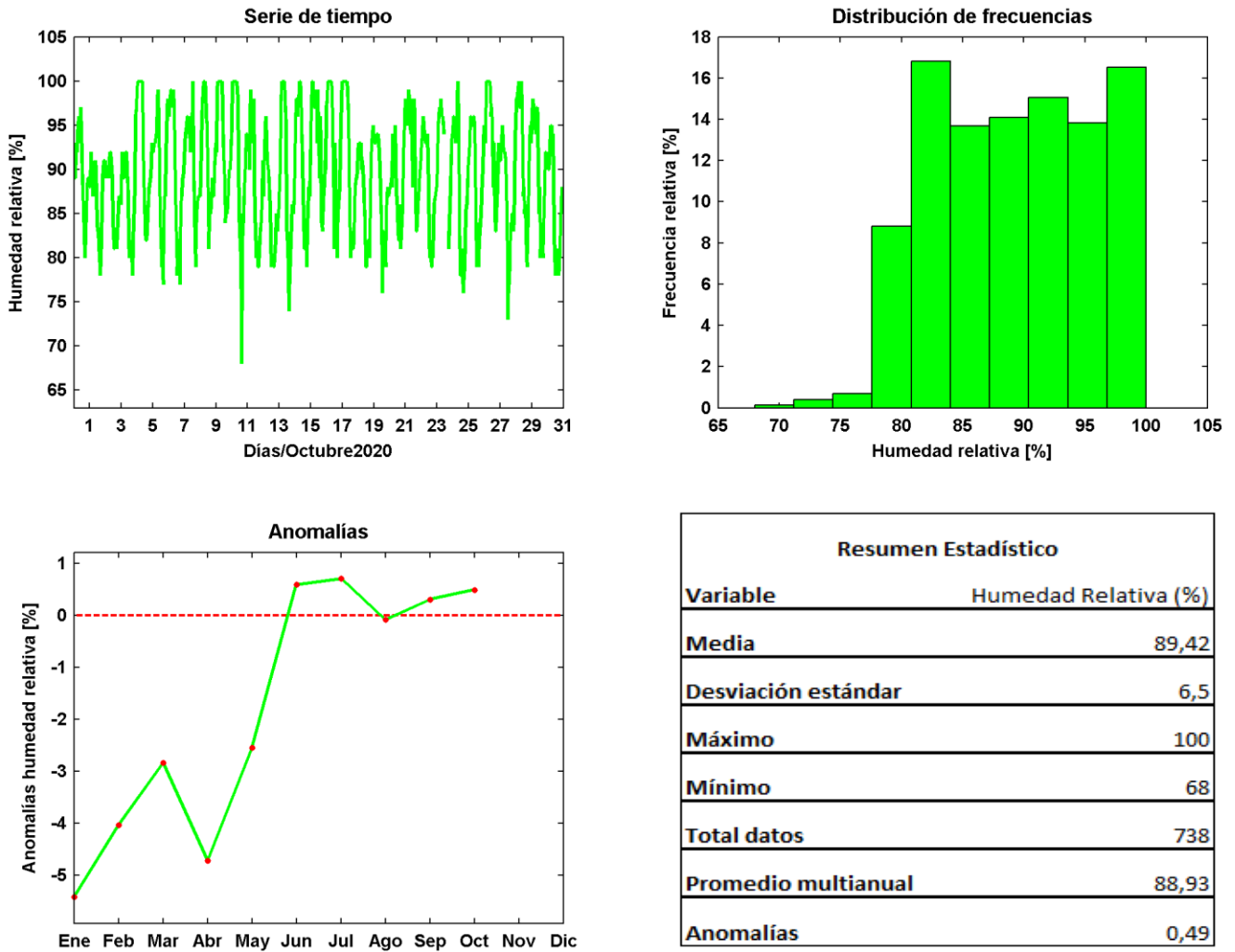


Figura 15. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Tumaco.

c) Presión atmosférica

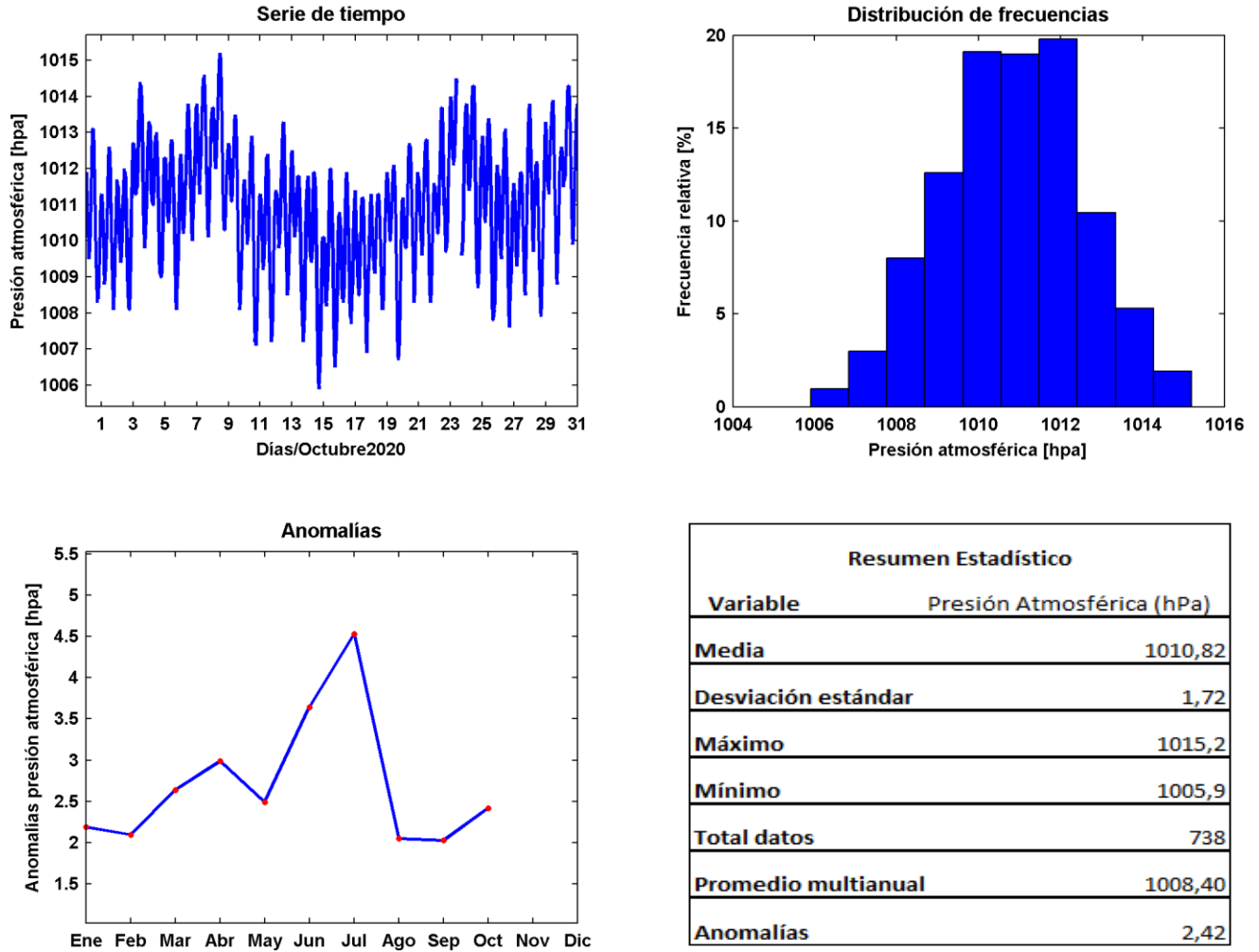


Figura 16. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Tumaco.

d) Precipitación

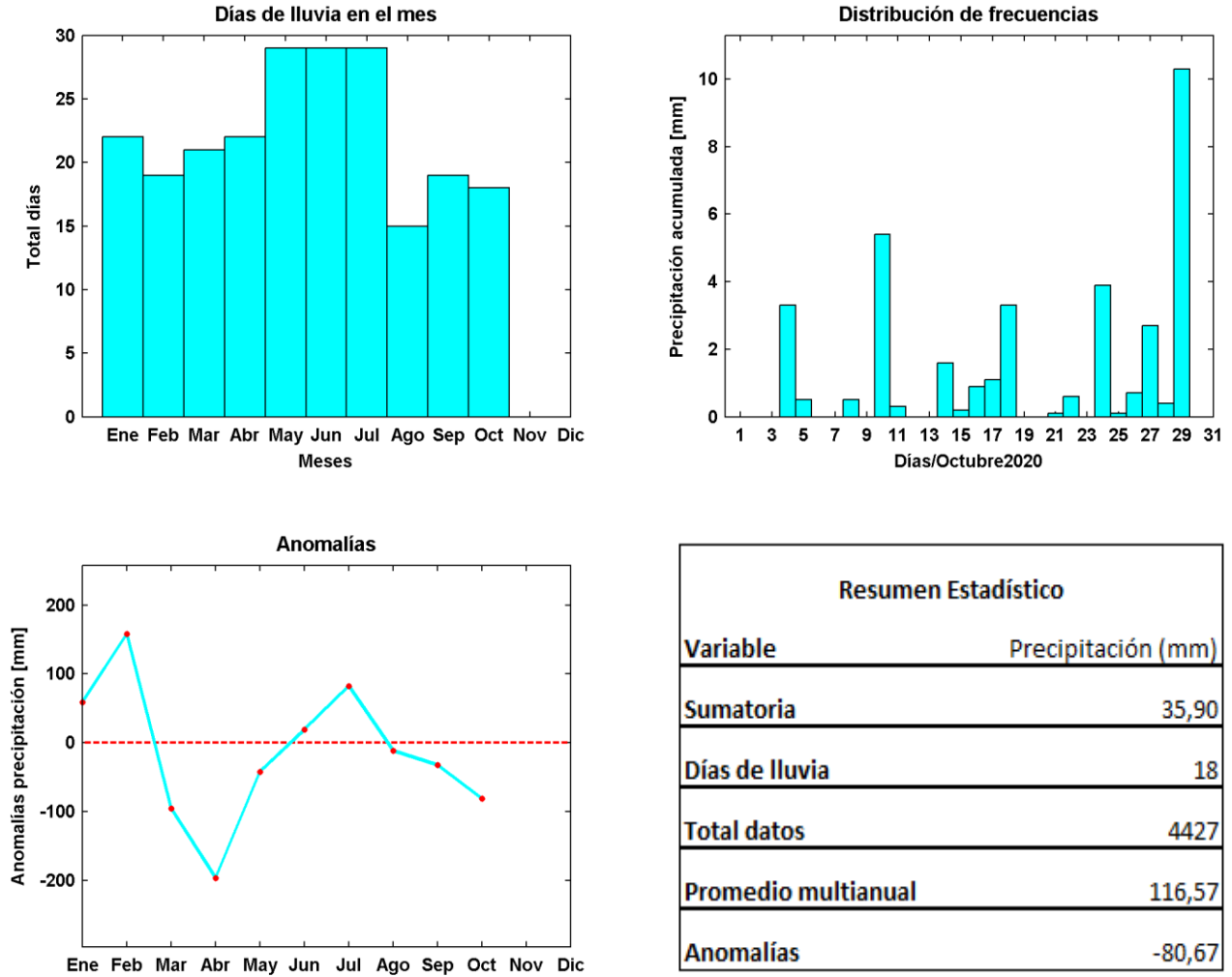


Figura 17. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Tumaco.

e) Velocidad y dirección del viento

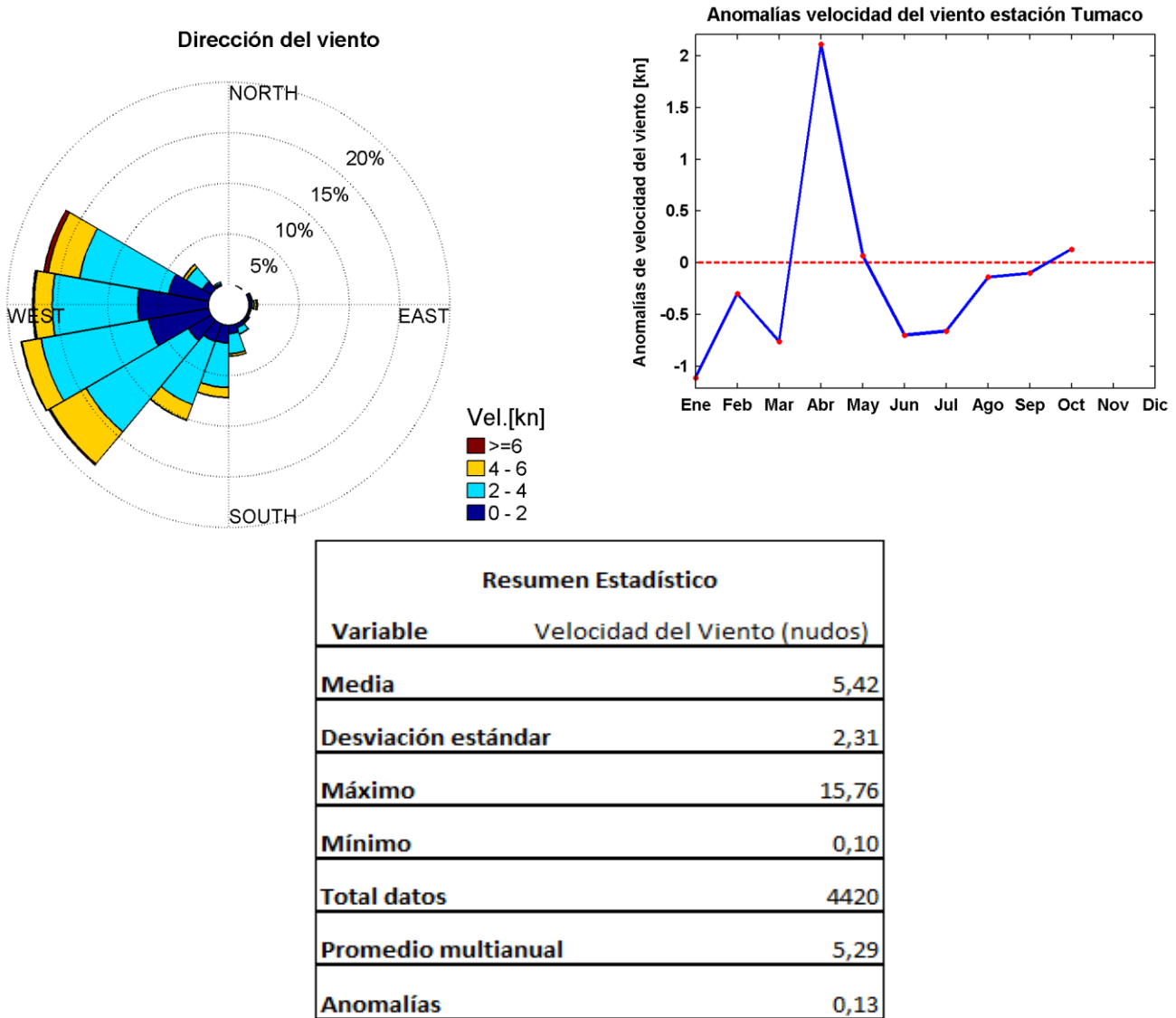


Figura 18. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Tumaco.

f) Nivel del Mar

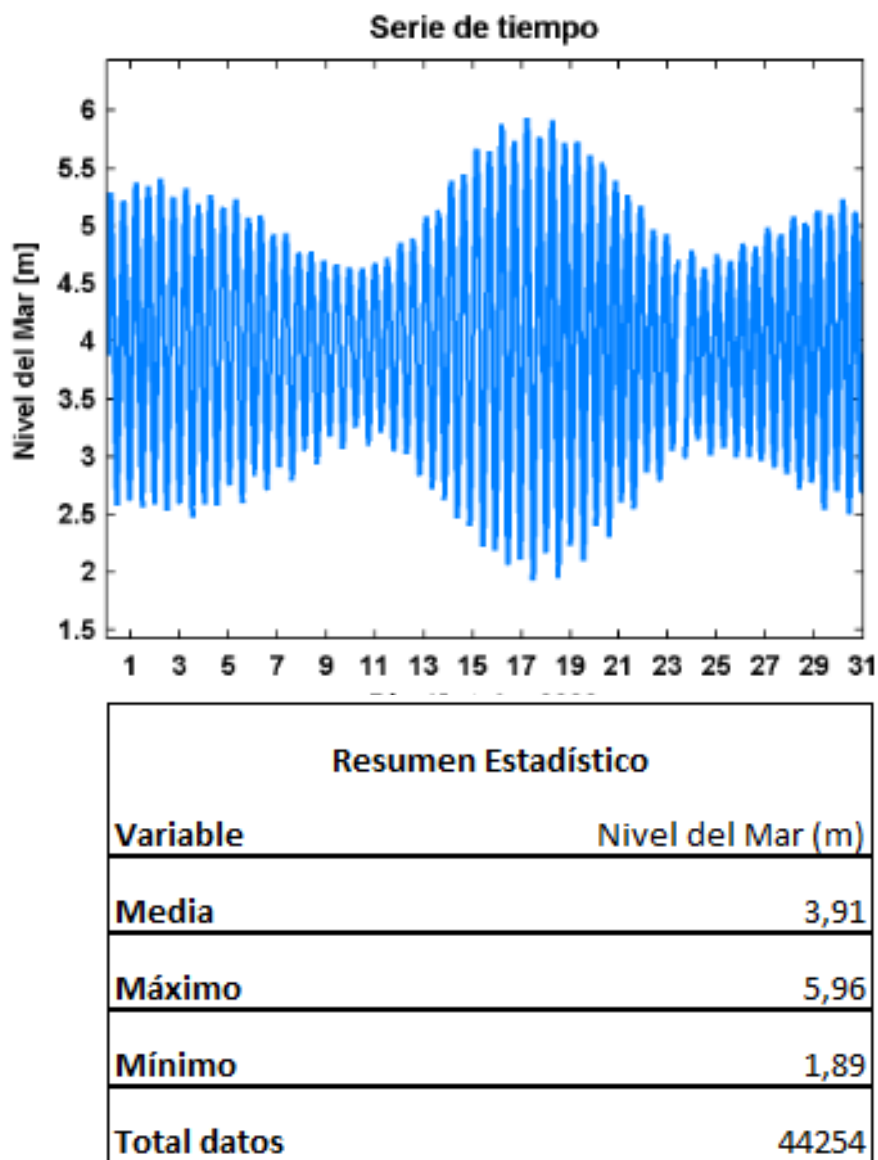


Figura 19. Serie de tiempo y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Tumaco.

4. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS SOBRE EL LITORAL PACÍFICO COLOMBIANO EN OCTUBRE DE 2020

4.1 Comportamiento del oleaje en Tumaco (Nariño)

a) Dirección del oleaje

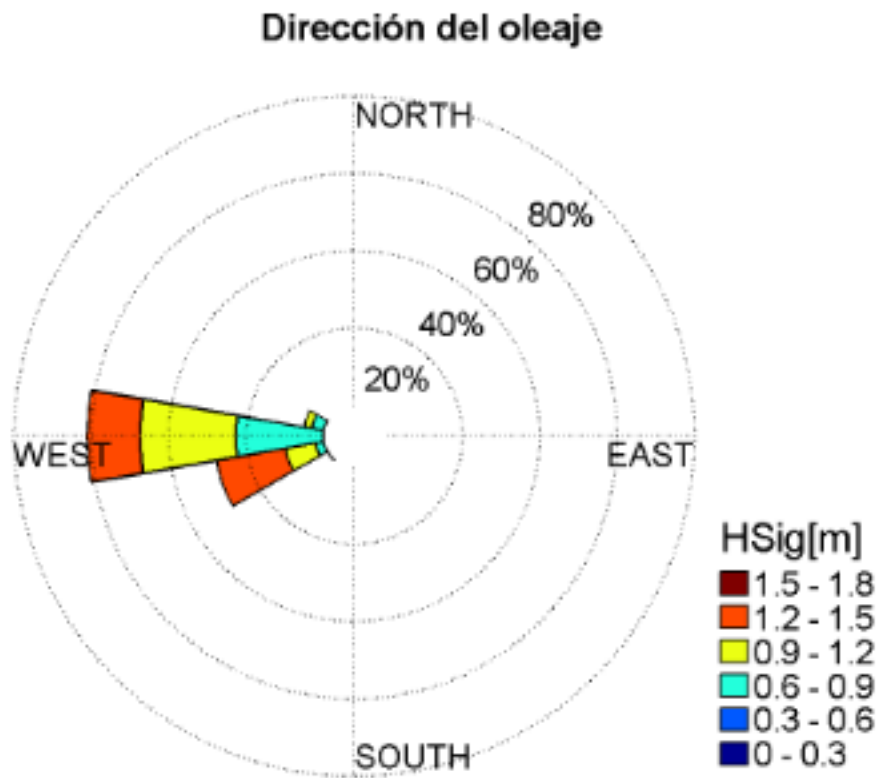


Figura 20. Distribución de frecuencia de la dirección del oleaje, Tumaco.

b) Altura significativa y máxima del oleaje

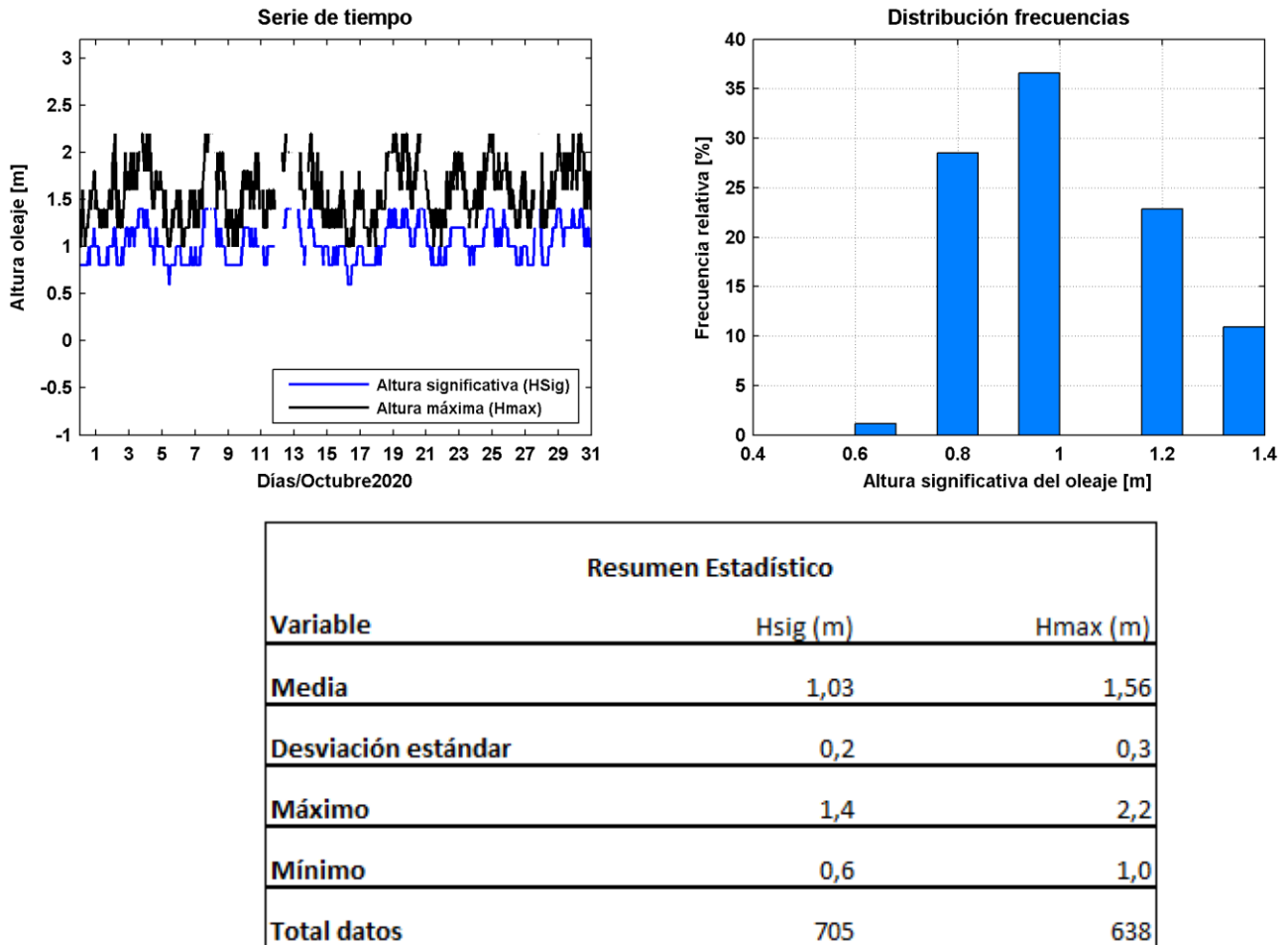
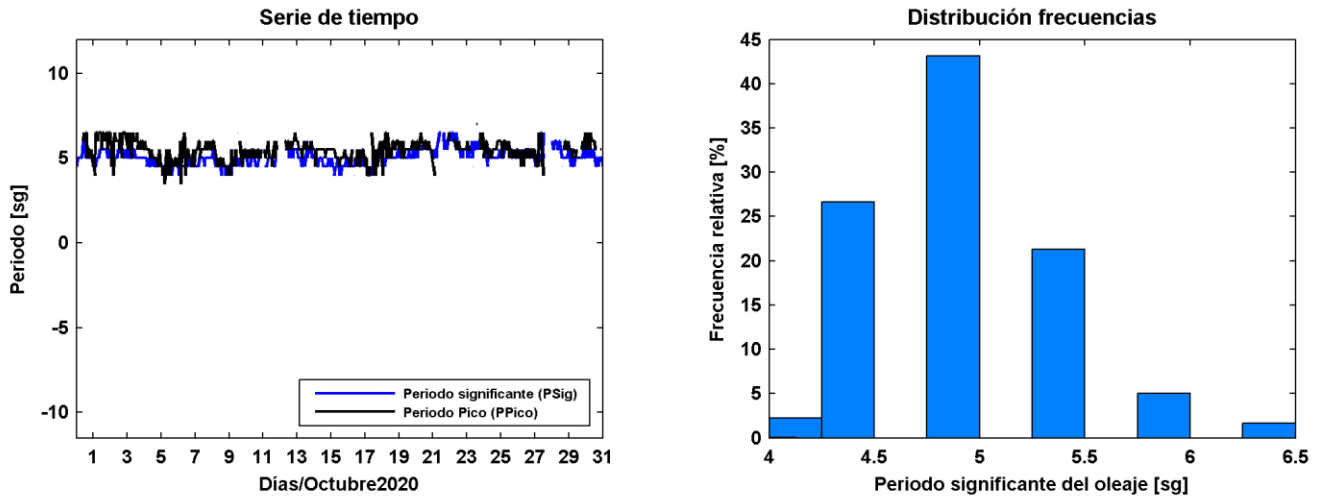


Figura 21. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual de la altura significativa y máxima del oleaje, Tumaco.

c) Periodo pico y significativo del oleaje



Resumen Estadístico		
Variable	Ppico (seg)	Psig (seg)
Media	5,42	5,03
Desviación estándar	0,61	0,48
Máximo	7,0	6,5
Mínimo	3,5	4,0
Total datos	643	714

Figura 22. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual del período pico y significativo del oleaje, Tumaco.

5. CONCLUSIONES

1. La temperatura máxima sobre el litoral Pacífico colombiano para octubre, presentó un valor de 29.8°C en Bahía Solano, 29.6°C para Buenaventura y en Tumaco de 28.9°C. Por otro lado, los registros de temperaturas mínimas se presentaron de 22.9°C en Bahía Solano, 22.2°C para Buenaventura y de 23.2°C para Tumaco.

La temperatura promedio para octubre tuvo un leve aumento con respecto a septiembre, donde Buenaventura presentó un valor promedio de temperatura de 25.8°C y Tumaco un promedio de 25.7°C; por otra parte, para Bahía Solano se ha presentado un leve descenso respecto a septiembre, presentado un promedio de 25.4°C.

Las anomalías de temperatura en el mes de octubre se registraron negativas para Bahía Solano y Tumaco con un valor de -0.4°C y -0.04°C, respectivamente; y, positivas para Buenaventura con un valor de +0.14°C. Para Tumaco y Buenaventura se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2009 a 2020.

2. El valor máximo de humedad fue del 100% tanto para Bahía Solano, Tumaco y Buenaventura, el valor mínimo registrado estuvo en 70% para Buenaventura, 68% para Tumaco y 64% en Bahía Solano.

El promedio de la humedad relativa para Bahía Solano presentó un valor de 96%, Tumaco estuvo en 89% y para Buenaventura de 91%.

Buenaventura presentó anomalías negativas de -1.61 % en la humedad relativa, mientras que Bahía Solano y Tumaco anomalías positiva de 7.0% y 0.49%. (Para Buenaventura y Tumaco se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2009 – 2020).

3. La presión atmosférica promedio sobre Tumaco fue de 1010.8 mb y para Buenaventura de 1010.1 mb.

El valor máximo de presión atmosférica para Bahía Solano, Tumaco y Buenaventura estuvo en 1014.7 mb, 1015.2 mb y 1014.7 mb, respectivamente.

En cuanto a los valores mínimos de presión atmosférica para octubre se evidenció un leve aumento con respecto al mes de septiembre para Tumaco con valores 1005.9 mb, y un leve descenso para Bahía Solano y Buenaventura con 1006.2 mb y 1004.8 mb, respectivamente.

Las anomalías de la presión atmosférica fueron positiva para Bahía Solano, Buenaventura y Tumaco con valores de 2.0 mb, 0.02 mb y 2.42 mb, respectivamente. (Para Buenaventura y Tumaco se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2009 - 2020).

4. Para Bahía Solano, Buenaventura y Tumaco la precipitación acumulada presentó un valor de 264.5 mm, 3 mm y 35.9 milímetros, respectivamente; por otra parte, se presentó anomalías negativas en Buenaventura y Tumaco de -510.2 mm y -80.67 milímetros, respectivamente. Para Bahía Solano se presentó una anomalía positiva de 185 mm. (Para Tumaco se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2009 - 2020), registrando 18 días con presencia de lluvias.
5. En Buenaventura el viento se presentó en dirección suroeste con velocidades máximas de 17.59 nudos, para Tumaco el viento predominó de dirección oeste suroeste presentando velocidades máximas de 15.76 nudos y para Bahía Solano, de dirección sureste con velocidad máxima de 15.9 nudos.

La velocidad promedio de viento fue de 4.94 nudos y 5.42 nudos para Buenaventura y Tumaco, respectivamente, mientras que en Bahía Solano se presentó un valor de 2.8 nudos.

La velocidad del viento reportó anomalía positiva de 0.24 nudos en Buenaventura y en Bahía Solano y Tumaco registró anomalías negativas de -2.5 nudos y 0.13 nudos, respectivamente. (Para Buenaventura y Tumaco se tomó como referencia un promedio multianual 2009-2020).

6. Para Buenaventura se evidenció un aumento de 0.05 m en su nivel máximo con respecto al mes de septiembre de 2020, reportando un valor de 5.97 m. Su nivel mínimo registró un valor de 0.76 m. El valor promedio fue de 3.39 m registrando un valor similar con respecto al mes de septiembre de 2020.

En Tumaco el promedio del nivel del mar para octubre de 2020 fue de 3.91 m y se evidenció un leve aumento de 0.01 m con respecto a septiembre de 2020, su nivel máximo se registró en 5.96 m y su nivel mínimo fue de 1.89 m.

En Bahía Solano se presentó un valor máximo de 6.0 metros y un mínimo de 1.78 metros; asimismo, un valor de medio de 4.0 metros; no se realiza comparación de datos con los datos presentados en septiembre, toda vez que en ese mes no se presentó la toma de datos por mantenimiento del sensor.

7. La dirección de oleaje para el puerto de Tumaco mostró un predominio en las direcciones oeste y oeste suroeste. La altura significativa registró un máximo de 1.4 m, un valor mínimo de 0.6 m y un promedio mensual de 1.03 m.

La altura máxima de oleaje se presentó con valores máximos y mínimos de 2.2 m y 1.0 m, respectivamente, con un promedio mensual de 1.56 m.

El periodo pico registró un valor máximo de 7 segundos y un valor mínimo de 3.5 segundos, con valor promedio mensual de 5.42 segundos. Por último, el periodo significativo del oleaje reportó un valor máximo de 6.5 segundos y un valor mínimo de 4 segundos y un valor promedio mensual de 5.03 segundos.

6. 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.Rodriguez-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.