



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

BOLETÍN METEOMARINO DEL PACÍFICO COLOMBIANO

No.

73

ENERO
2019

MENSUAL

ISSN 2339-4080
(En línea)

www.dimar.mil.co

Boletín Meteomarineros
Mensual del Pacífico Colombiano
No. 73/ Enero del 2019

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

Vicealmirante
Juan Manuel Soltau Ospina
Director General Marítimo Dimar

Capitán de Navío
Alex Fernando Ferrero Ronquillo
Coordinador General Dimar

Capitán de Fragata
Leonardo Marriaga Rocha
Subdirector de Desarrollo Marítimo

Capitán de Fragata
Carlos Andrés Martínez Ledesma
Director CCCP

CONTENIDOS

Teniente de Fragata
Manuel Alejandro Gutiérrez Moreno
Responsable Área de Oceanografía Operacional

Suboficial Segundo
Carlos Ruiz Tascón
Responsable Oficina de Meteorología

Marinero Segundo
Kevin Eduardo Sánchez Meneses
Auxiliar de Meteorología

Profesional de Defensa
Laura Vasquez López

COORDINACIÓN EDITORIAL

Angélica María Castrillón Gálvez
Editora de Publicaciones Dimar

EDITORIAL DIMAR

Fotografía: El Morro, Isla del Morro, Tumaco.
Archivo Fotográfico Dimar

Edición en línea: ISSN 2339-4080



Boletín Meteomarinero Mensual del Pacífico Colombiano por CIOH-Dimar
Se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-
Compartir Igual 3.0 Unported.

El Boletín Meteomarinero 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.

ÍNDICE

Introducción	7
Comportamiento general de la atmósfera en el pacífico colombiano	9
1. Análisis de las condiciones meteorológicas sobre el litoral Pacífico colombiano en enero del 2019.	10
1.1 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Bahía Solano (Chocó)...	10
1.2 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Buenaventura (Valle del Cauca).	16
1.3 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Tumaco (Nariño).	22
2. Análisis de las condiciones oceanográficas sobre el litoral Pacífico colombiano en enero del 2019 28	
2.1 Comportamiento del oleaje en Buenaventura (Valle del Cauca).....	28
a) Dirección del oleaje	28
Conclusiones	31
Referencias bibliográficas	35

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Ubicación sistemas de medición de la Red MPOMM.</i>	8
Figura 2. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Bahía Solano.	10
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. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, 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, histograma de frecuencia 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. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Buenaventura.	19
Figura 12. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Buenaventura.	20
Figura 13. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Buenaventura.....	21
Figura 14. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Tumaco.	22

Figura 15. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Tumaco..... 23

Figura 16. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Tumaco..... 24

Figura 17. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Tumaco..... 25

Figura 18. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Tumaco. 26

Figura 19. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Tumaco. 27

Figura 20. Distribución de frecuencia de la dirección del oleaje, Buenaventura. 28

Figura 21. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual de la altura significativa y máxima del oleaje, Buenaventura. 29

Figura 22. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual del período pico y significativo del oleaje, Buenaventura 30

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Información geográfica de la ubicación de las EMMAS en la CPC.....</i>	<i>7</i>
--	----------

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 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 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 OLEAJE DIRECCIONAL			
ITEM	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	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

- Las boyas de oleaje direccional (Bahía Solano, Gorgona y Tumaco) se retiraron de su posición de fondeo por mantenimiento. Las boyas se encuentran en tierra en cada una de sus respectivas jurisdicciones.

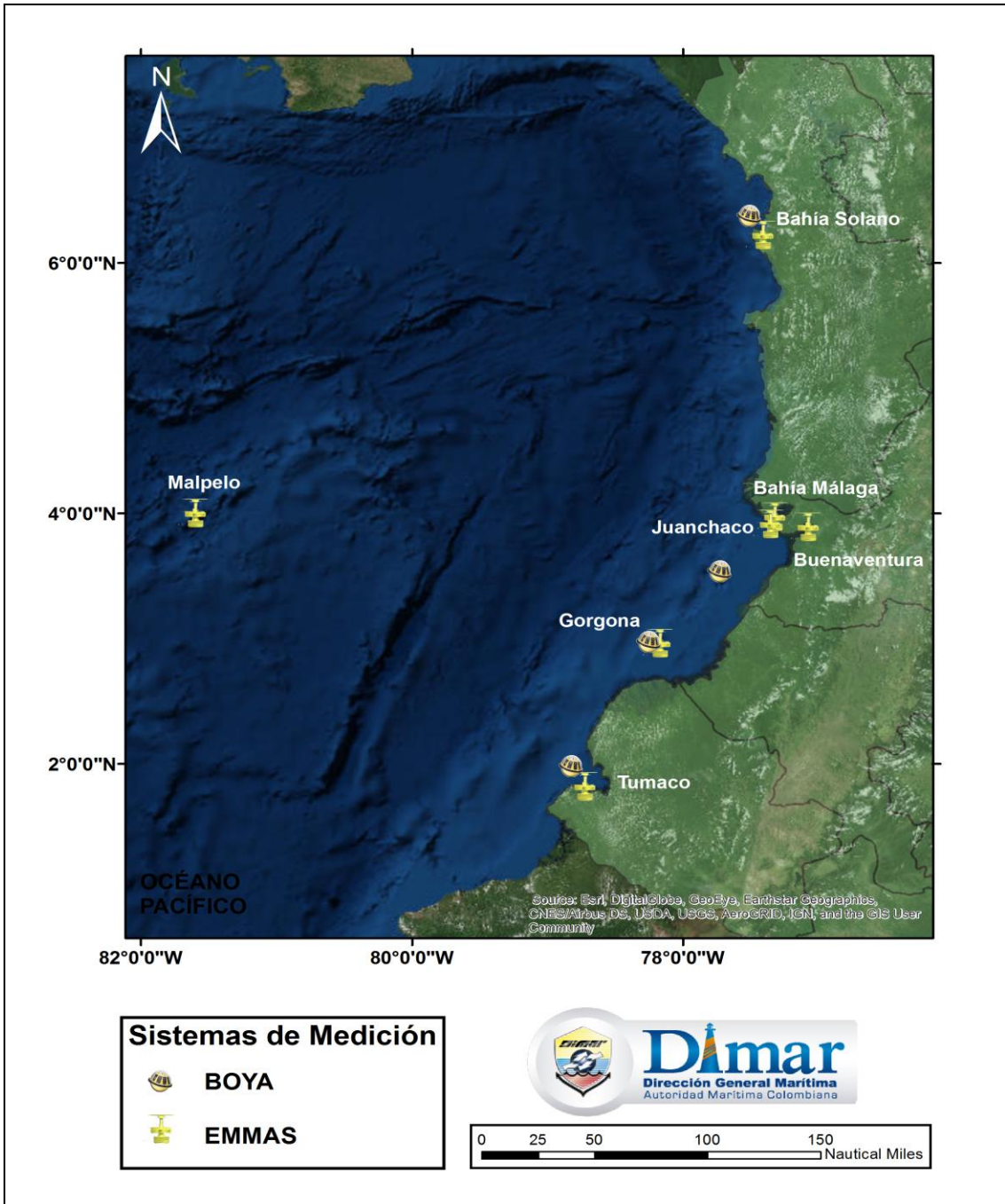


Figura 1. Ubicación sistemas de medición de la Red MPOMM.

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. (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. Esta región se caracteriza como tropical lluvioso isoterma, 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) [2], 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. (Galviz, 2007)

1. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS SOBRE EL LITORAL PACÍFICO COLOMBIANO EN ENERO DEL 2019.

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

a) Temperatura ambiente.

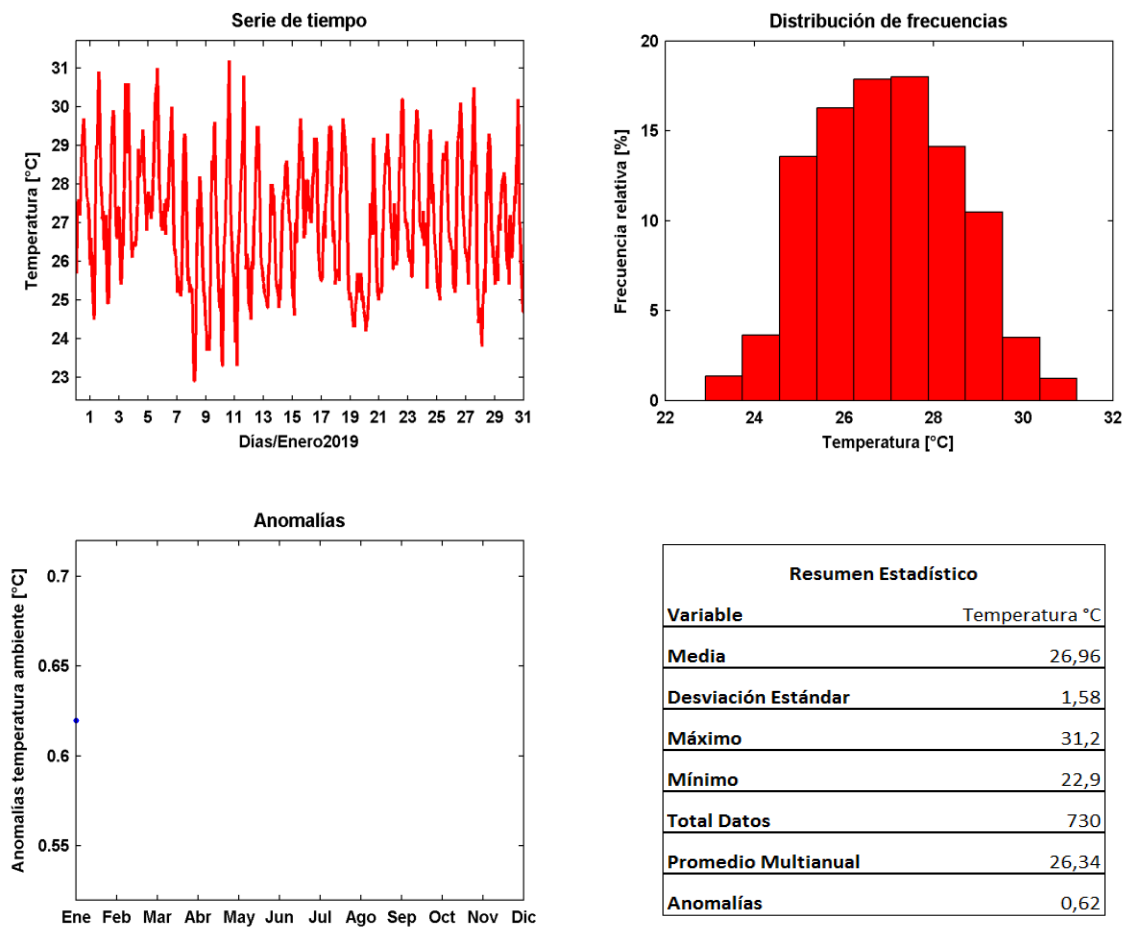


Figura 2. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Bahía Solano.

b) Humedad relativa.

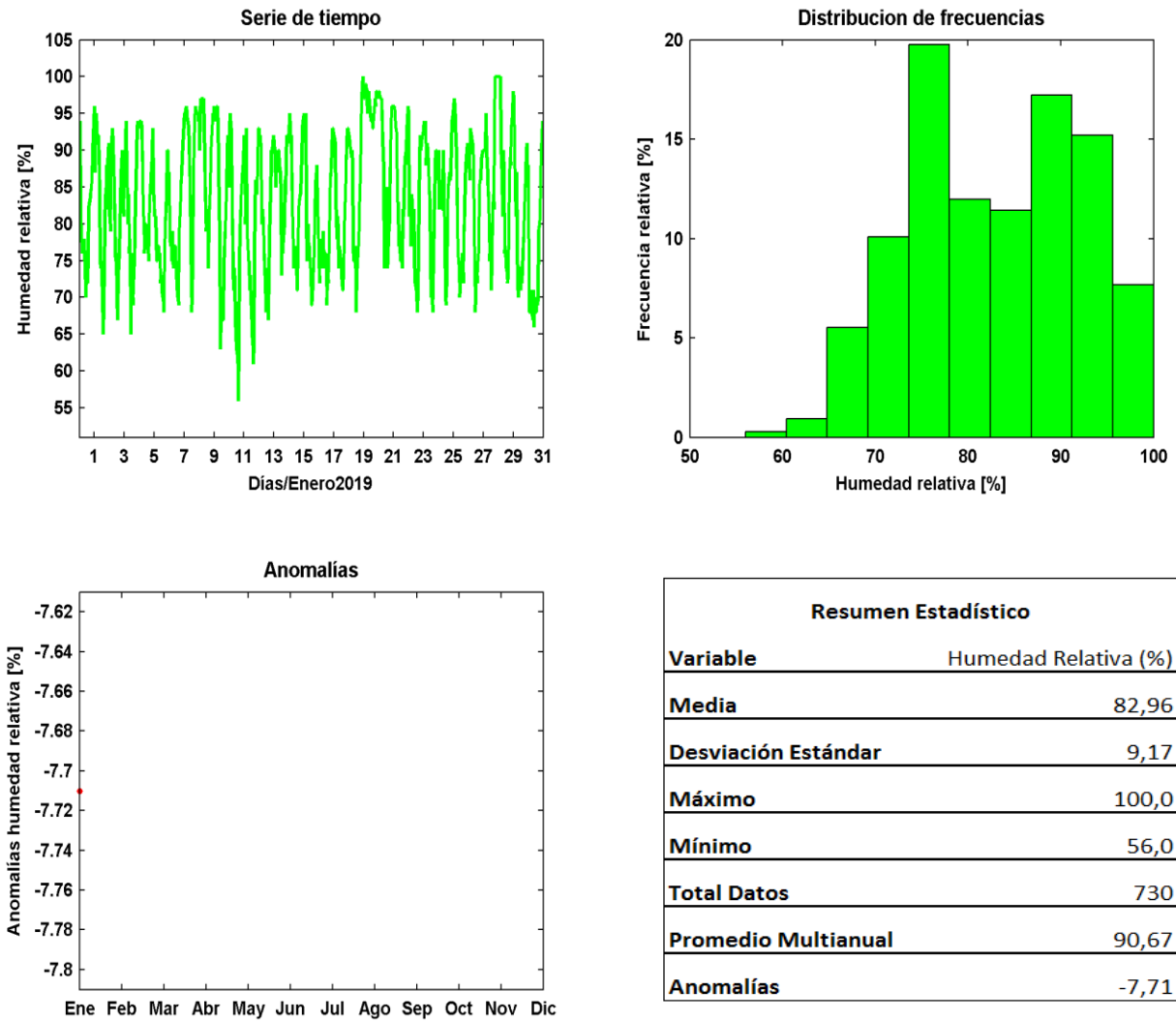


Figura 3. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Bahía Solano.

c) Presión atmosférica.

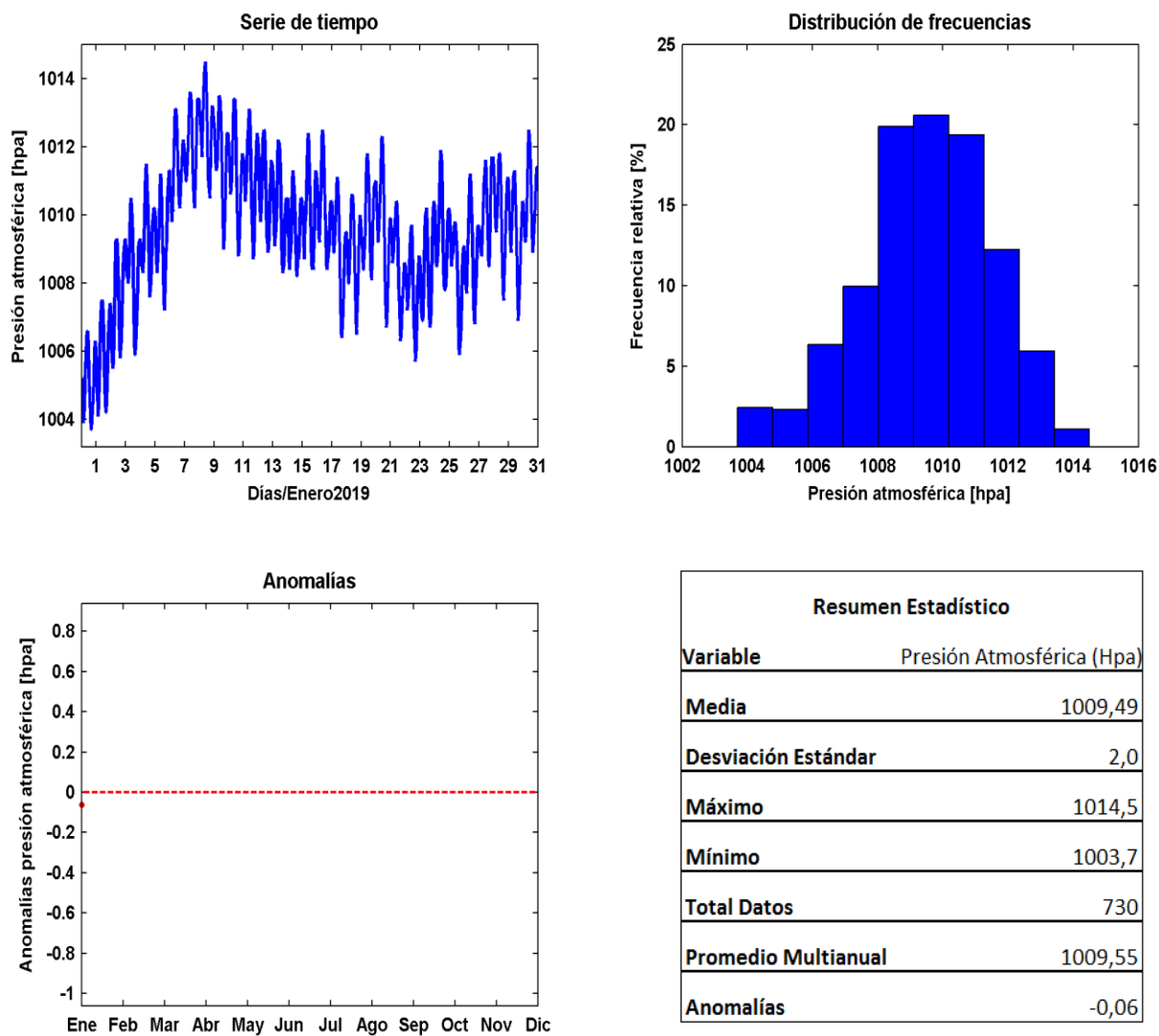


Figura 4. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Bahía Solano.

d) Precipitación.

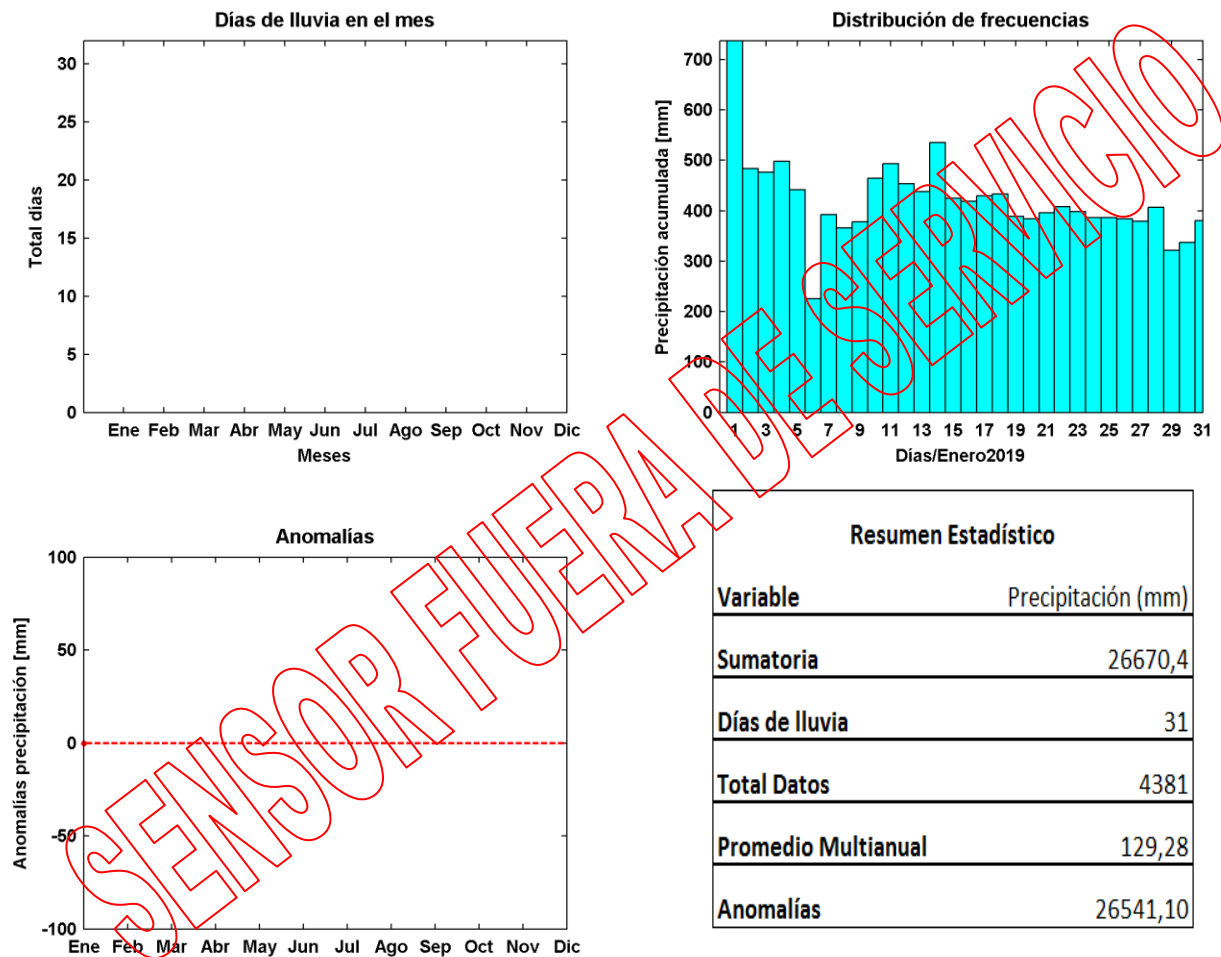
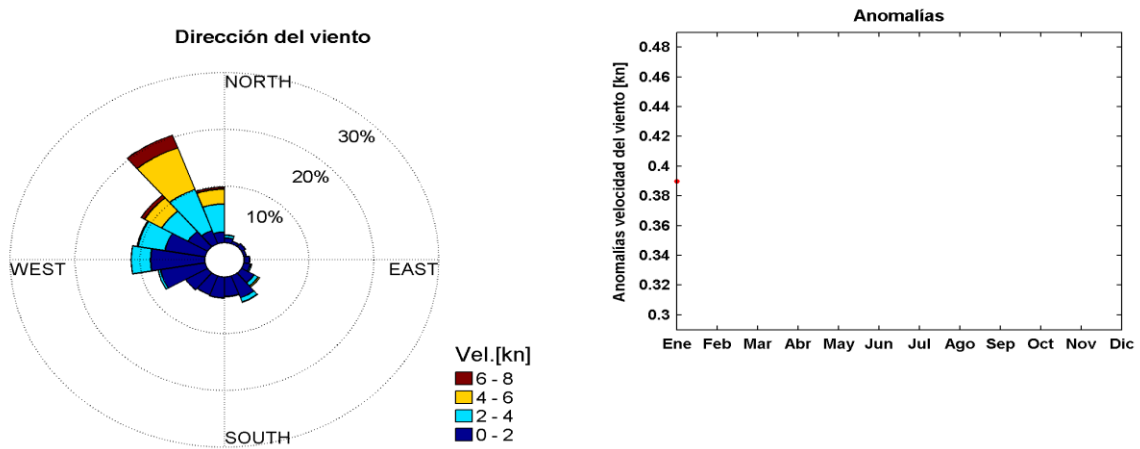


Figura 5. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Bahía Solano.

e) Velocidad y dirección del viento.



Resumen Estadístico	
Variable	Velocidad del Viento (nudos)
Media	4,30
Desviación Estándar	3,28
Máximo	15,55
Mínimo	0,19
Total Datos	4258
Promedio Multianual	3,9
Anomalías	0,39

Figura 6. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Bahía Solano.

f) Nivel del mar.

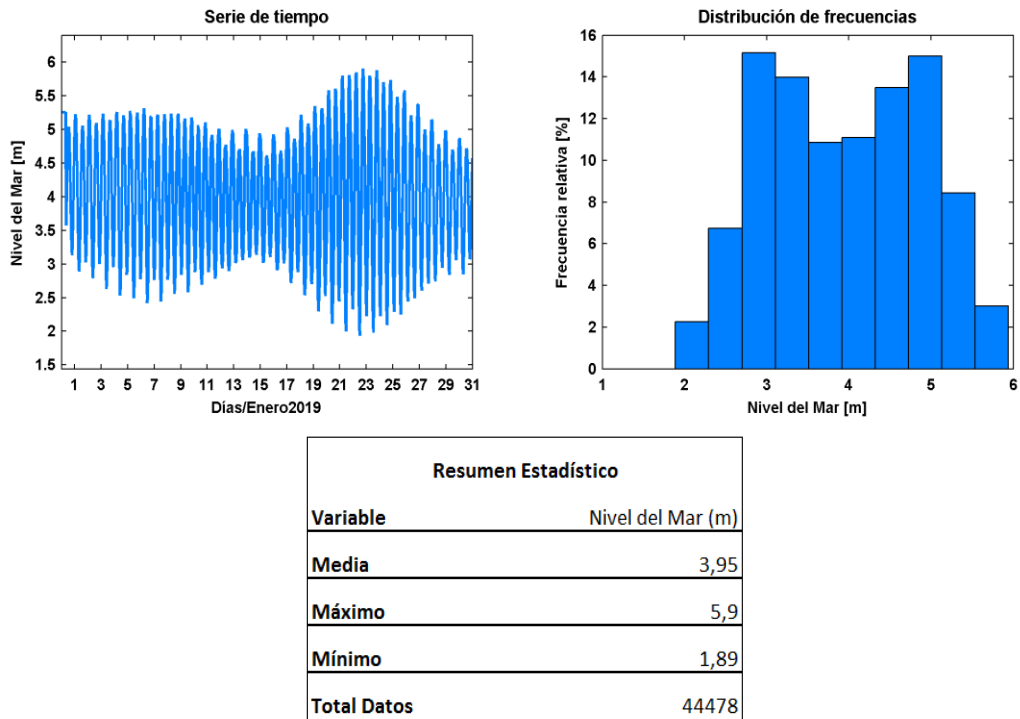


Figura 7. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Bahía Solano.

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

a) Temperatura ambiente.

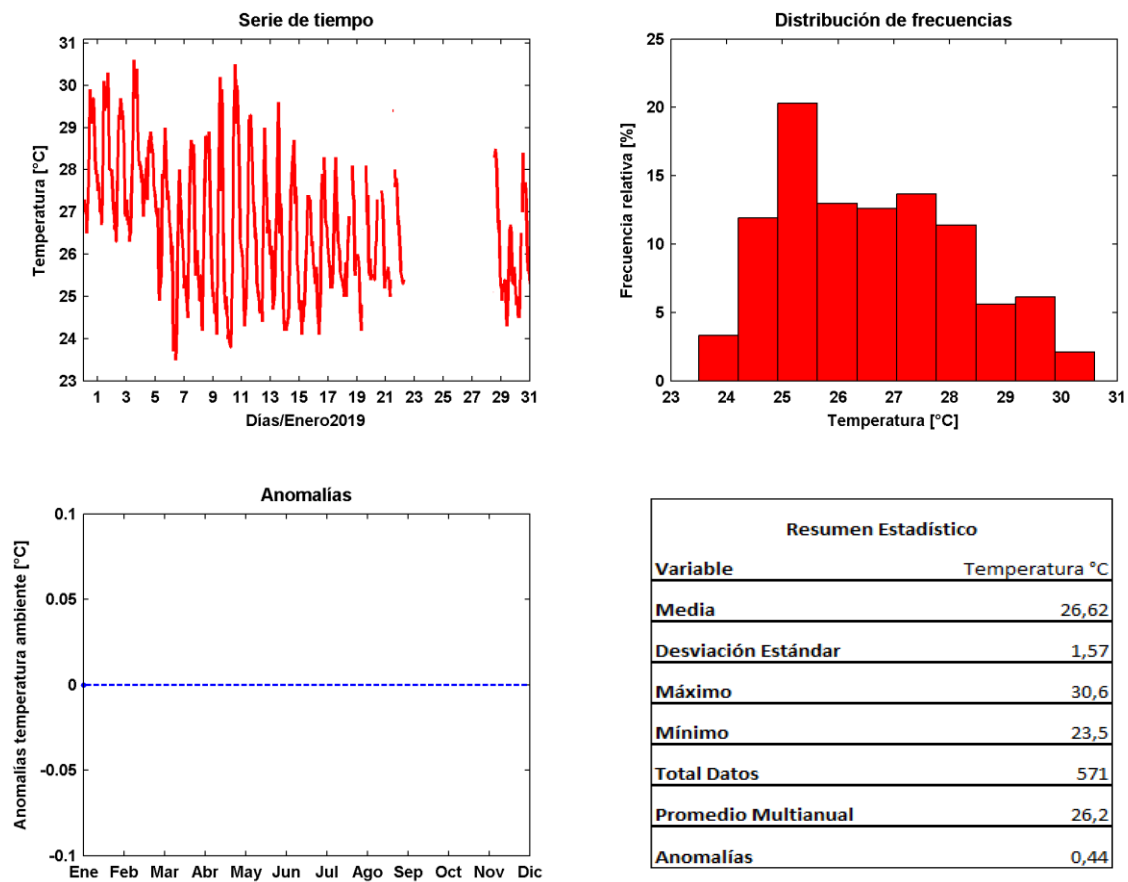


Figura 8. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Buenaventura.

b) Humedad relativa.

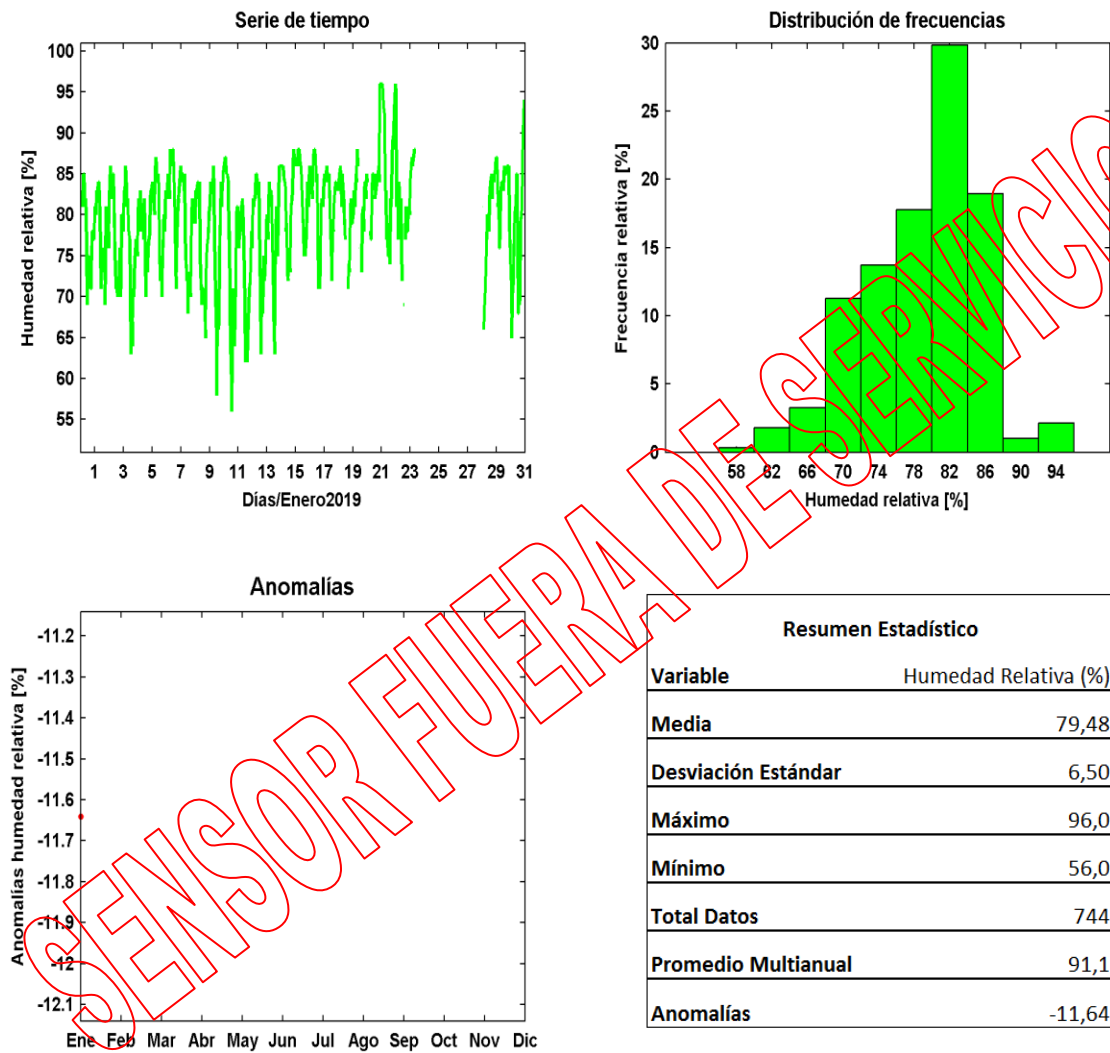


Figura 9. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Buenaventura.

c) Presión atmosférica.

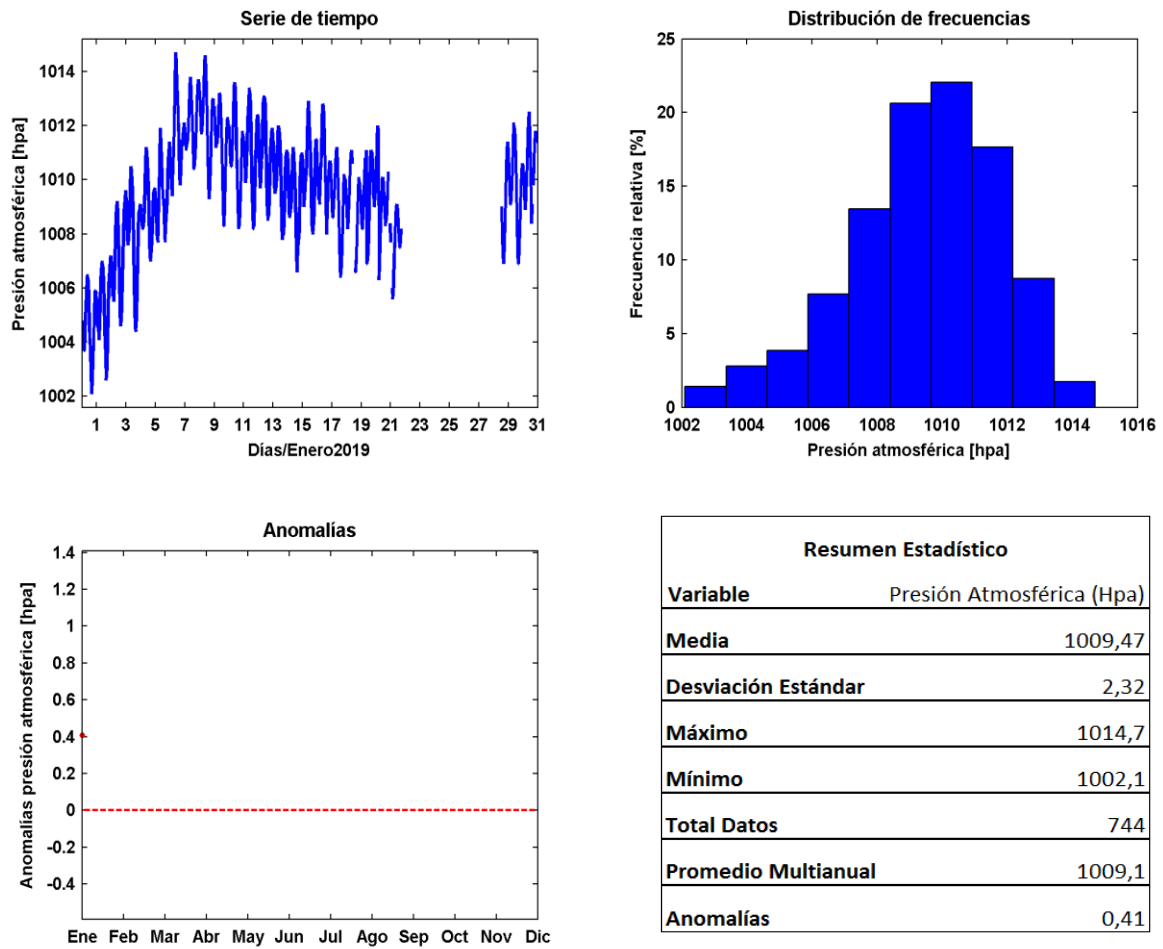


Figura 10. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Buenaventura.

d) Precipitación.

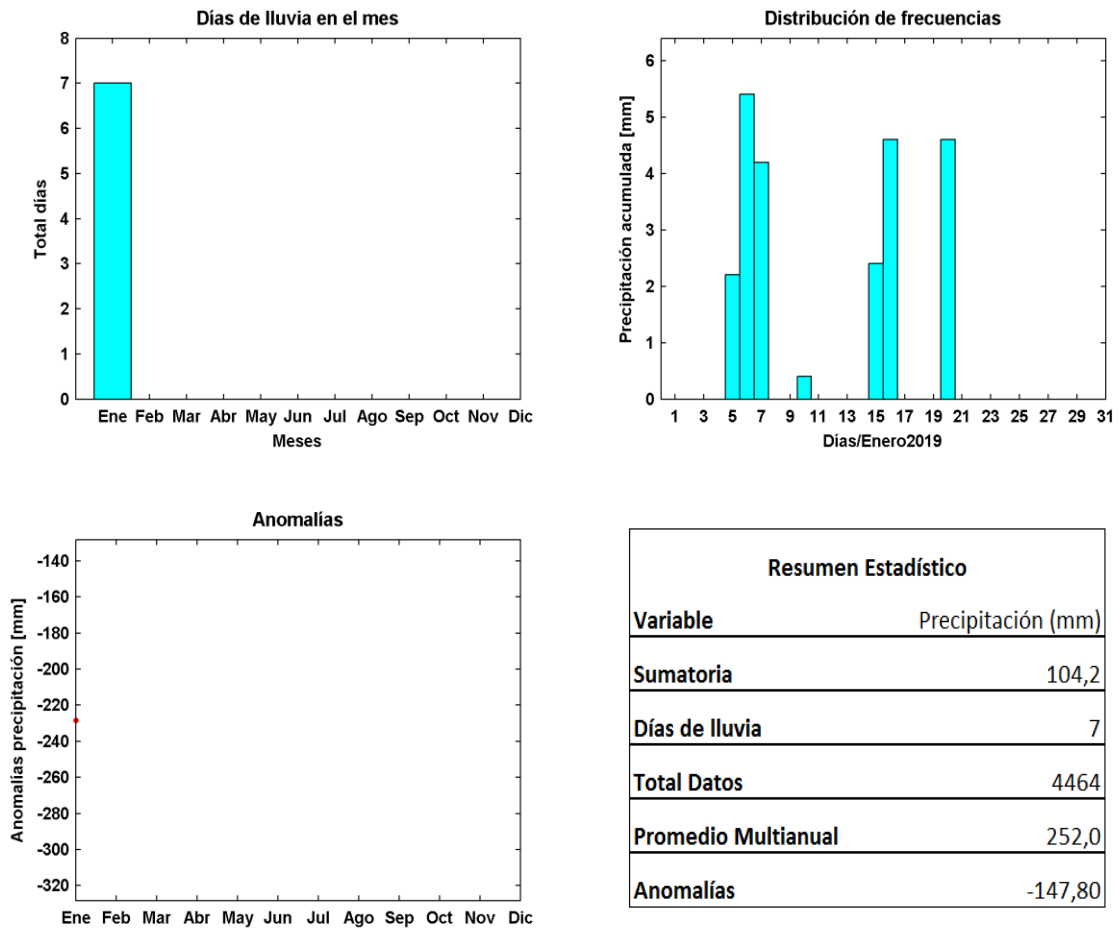
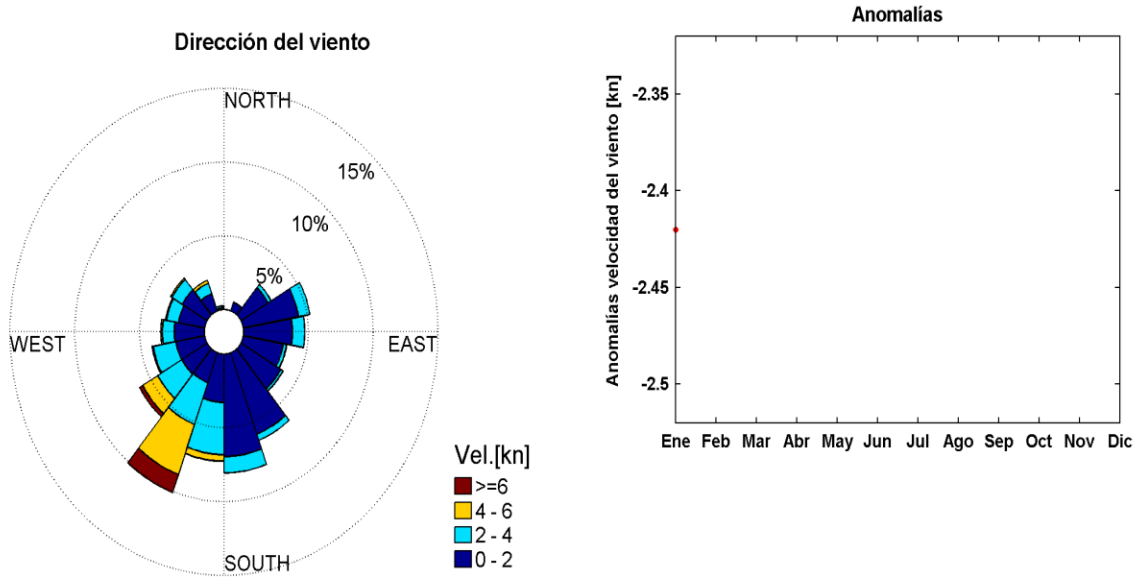


Figura 11. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Buenaventura.

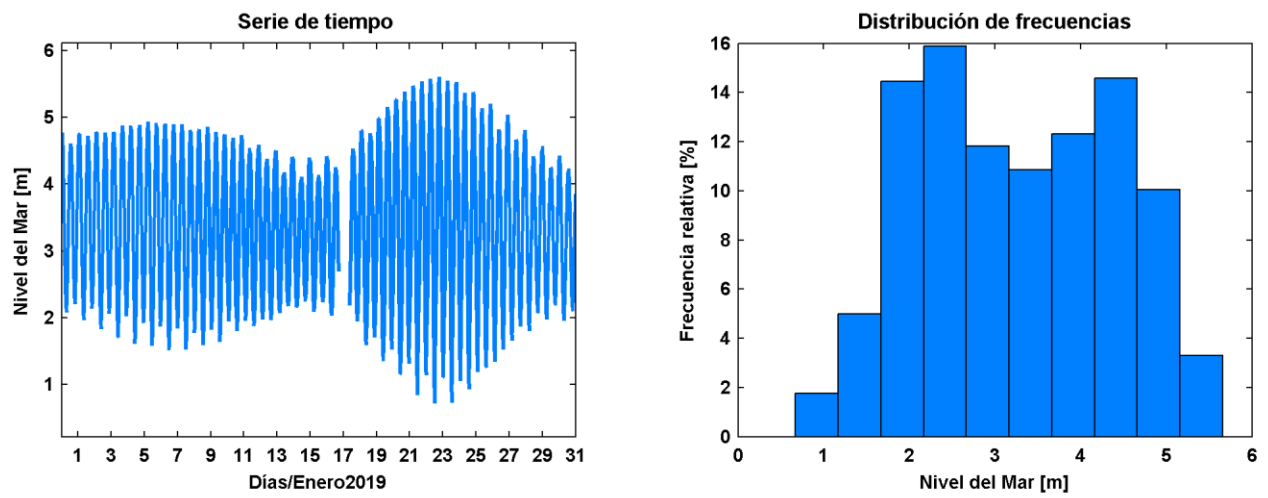
e) Velocidad y dirección del viento.



Resumen Estadístico	
Variable	Velocidad del Viento (nudos)
Media	3,8
Desviación Estándar	2,84
Máximo	15,67
Mínimo	0,0
Total Datos	3411
Promedio Multianual	6,3
Anomalías	-2,42

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	3,28
Máximo	5,19
Mínimo	1,27
Total Datos	27340

Figura 13. 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.

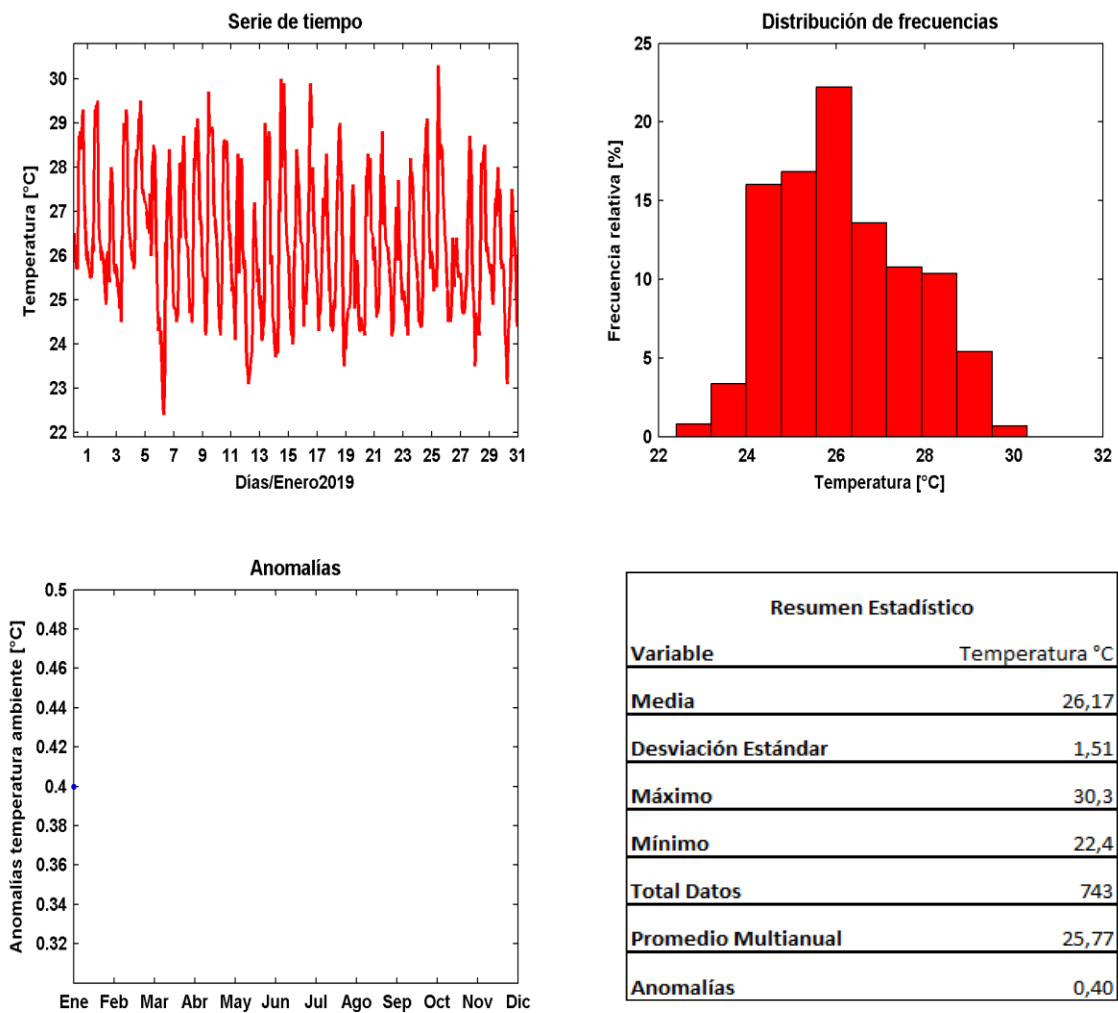


Figura 14. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Tumaco.

b) Humedad relativa.

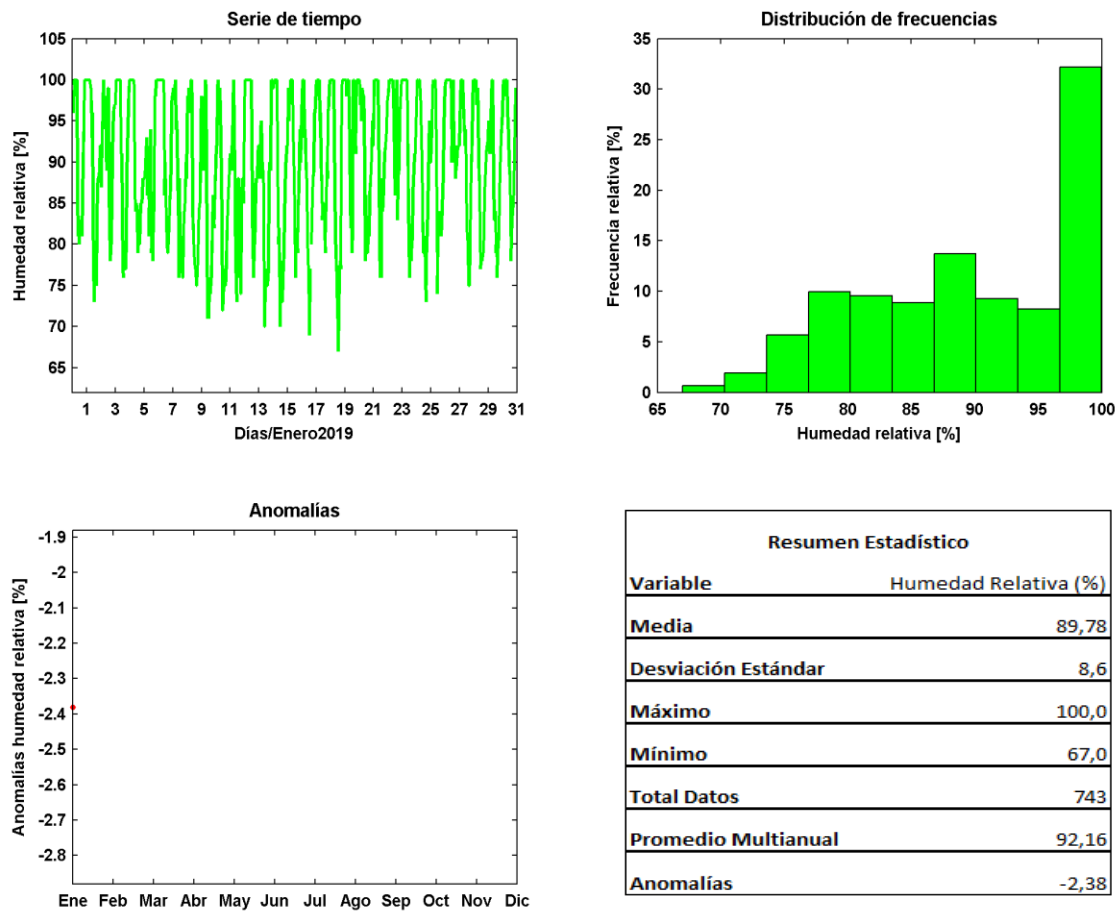


Figura 15. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Tumaco

c) Presión atmosférica.

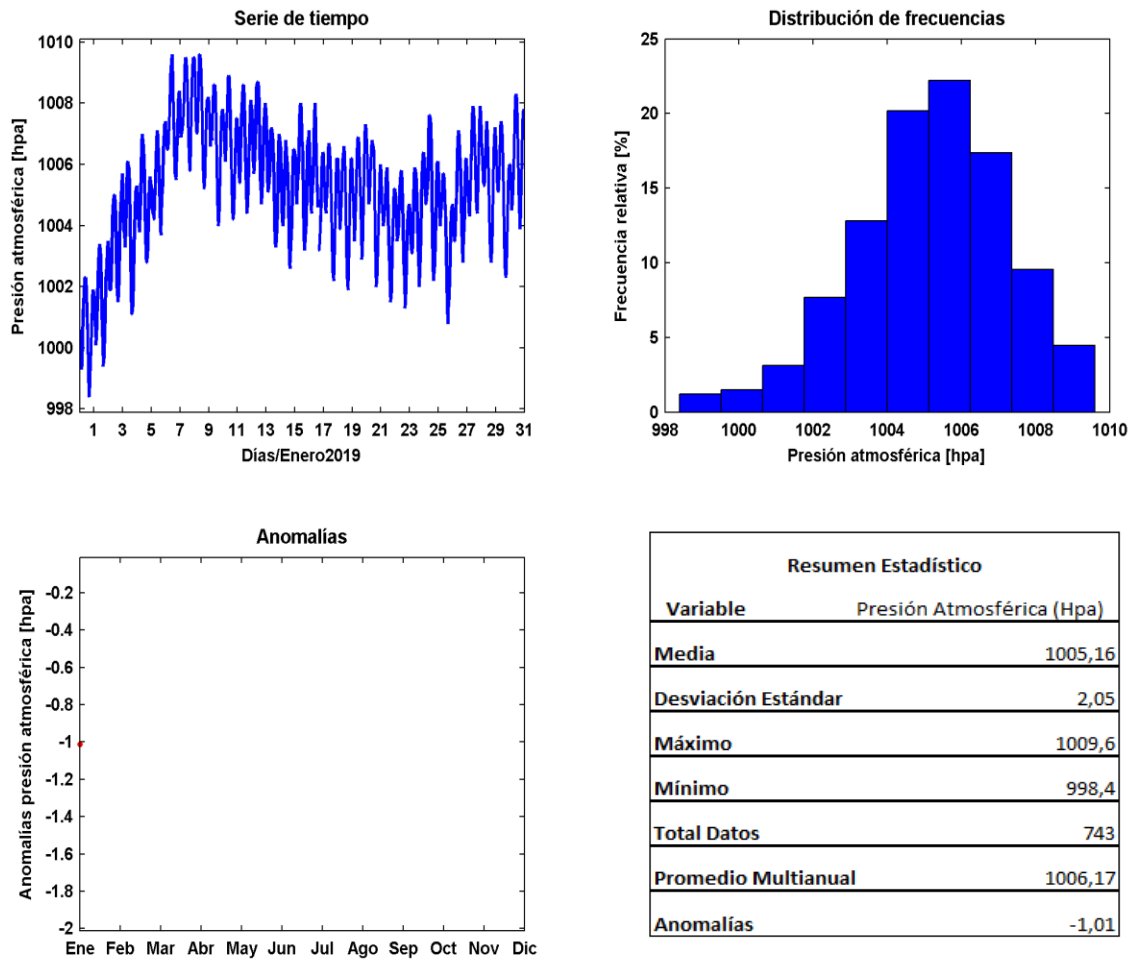


Figura 16. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Tumaco.

d) Precipitación.

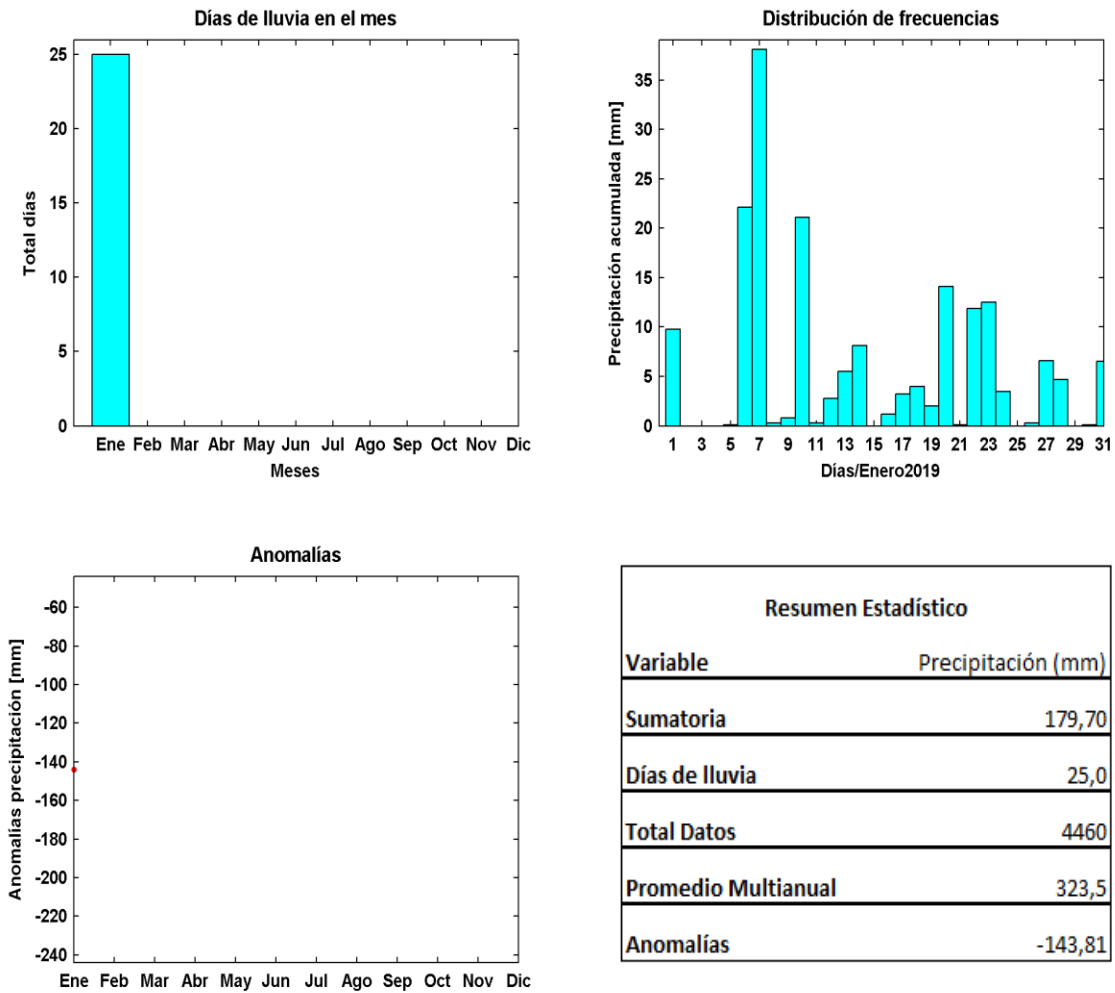
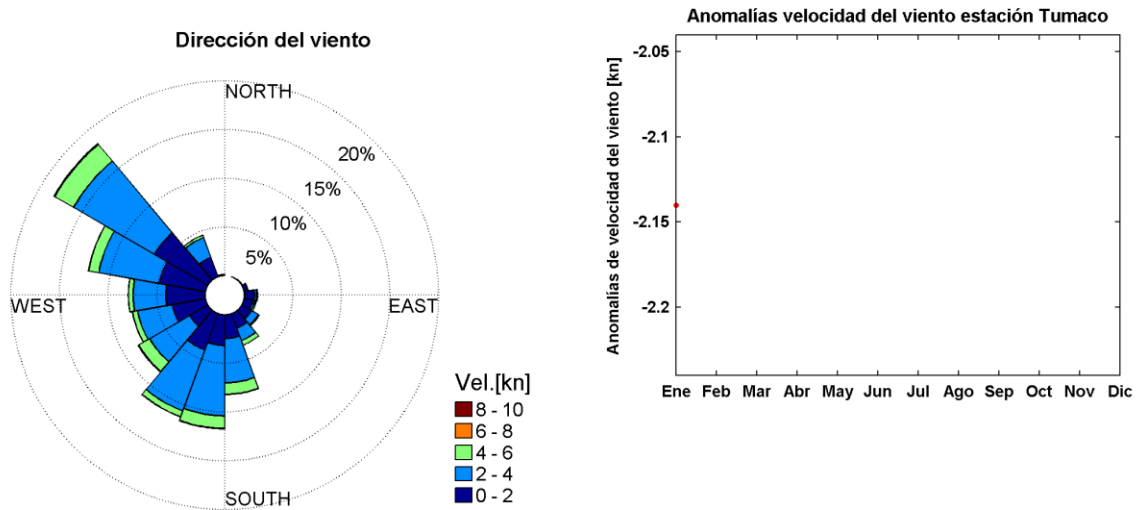


Figura 17. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Tumaco

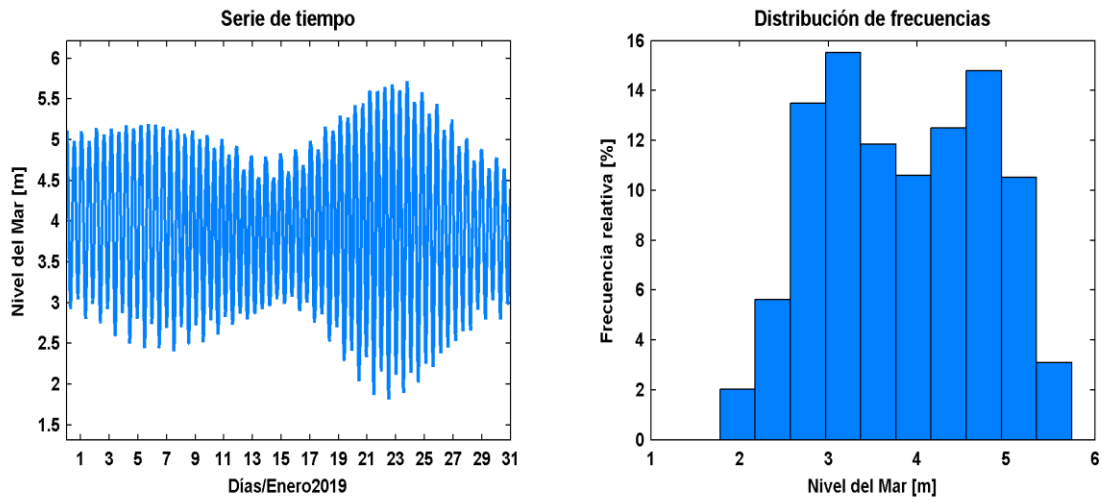
e) Velocidad y dirección del viento.



Resumen Estadístico	
Variable	Velocidad del Viento (nudos)
Media	4,78
Desviación Estándar	2,29
Máximo	18,45
Mínimo	0,1
Total Datos	4430
Promedio Multianual	6,92
Anomalías	-2,14

Figura 18. 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	3,84
Máximo	5,74
Mínimo	1,78
Total Datos	44470

Figura 19. 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 ENERO DEL 2019

2.1 Comportamiento del oleaje en Buenaventura (Valle del Cauca).

a) Dirección del oleaje

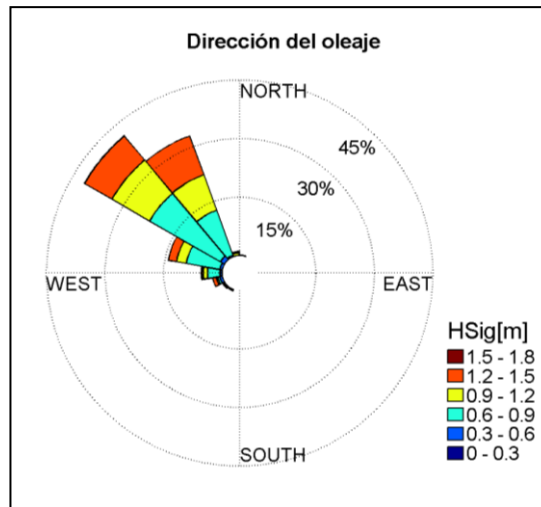
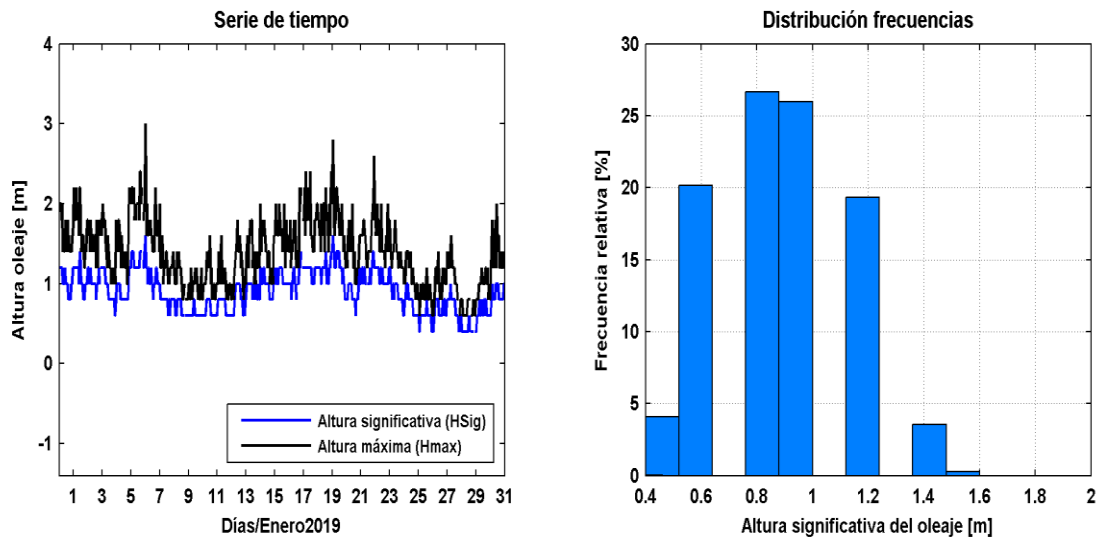


Figura 20. Distribución de frecuencia de la dirección del oleaje, Buenaventura.

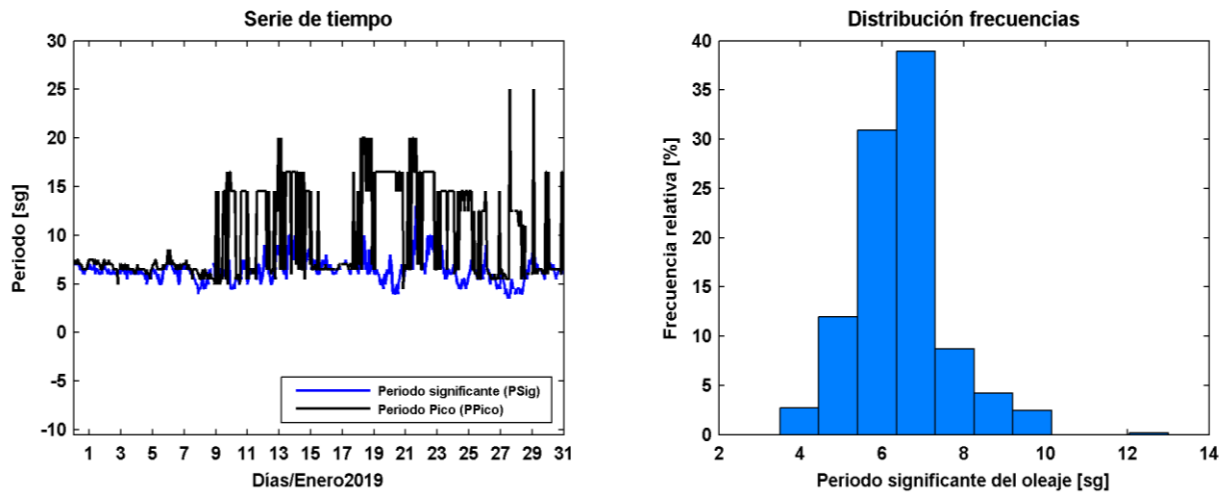
b) Altura significativa y máxima del oleaje.



Resumen Estadístico		
Variable	Hsig (m)	Hmax (m)
Media	0,9	1,4
Desviación Estándar	0,3	0,4
Máximo	1,6	3,0
Mínimo	0,4	0,6
Total Datos	735	735

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

c) Período pico y significativo del oleaje.



Resumen Estadístico		
Variable	Ppico (seg)	Psig (seg)
Media	0,0	0,0
Desviación Estándar	9,7	6,4
Máximo	4,5	1,2
Mínimo	25,0	13,0
Total Datos	735	735

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

CONCLUSIONES

1. La temperatura sobre el litoral Pacífico colombiano para el mes de enero, presento su mayor registro en la zona norte (Puerto de Bahía Solano) con un valor máximo de 31.2 °C, el segundo registro más alto se presentó en la zona centro (Puerto de Buenaventura) con una temperatura máxima de 30.6 °C. y por último la zona sur (Puerto de Tumaco Nariño) registro una temperatura máxima de 30,3 °C.

En el registro de las temperaturas mínimas se obtuvieron 23.5 °C, 22.9 °C y 22.4 °C para la zona centro, norte y sur respectivamente.

Teniendo en cuenta el promedio de la temperatura en el mes de enero, el puerto de Bahía Solano presento su mayor valor con una temperatura promedio de 26.96 °C, siguiéndole el puerto de Buenaventura con un registro de 26.62 °C y por último el puerto de Tumaco con un valor de 26.17 °C.

En toda la extensión del litoral pacífico en las zonas analizadas se presentaron anomalías positivas de 0.62 °C, 0.44 °C y 0.4 °C para las zonas norte, centro y sur respectivamente. Para los puertos de Buenaventura y Tumaco se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2009 a 2019 y para el puerto de Bahía Solano se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2013 a 2019.

2. La zona con el promedio más alto de humedad en el mes de enero del presente año, fue el puerto de Tumaco-Nariño con un valor medio de 89.78%, le sigue el puerto de Bahía Solano con un valor medio de 82.96% de humedad.

Teniendo en cuenta los valores mínimos de humedad, el puerto de Bahía Solano junto con el puerto de Buenaventura se caracterizaron por reportar el registro de menor humedad con un valor de 56% y el puerto de Tumaco reporto un valor mínimo de 67%.

Las anomalías en todos los puertos se presentaron de manera negativa de -11.64% y -7.71% para los puertos de Buenaventura y Bahía Solano respectivamente. (Para el puerto de Buenaventura se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2009 – 2019, para el puerto Bahía Solano se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2013 – 2019).

El parámetro de humedad en la zona sur, puerto de Tumaco se presentó de manera negativa, siendo la más baja en toda la cuenca del pacifico colombiano (CPC) con un valor de -2.38.

3. Acuerdo al valor promedio de la presión atmosférica en las tres zonas del litoral Pacífico, se puede denotar que en la zona centro la presión atmosférica es más alta, obteniendo un registro máximo para el puerto de Buenaventura de 1014.7 milibares, Bahía Solano obtuvo el segundo promedio de presión atmosférica más alto con un valor de 1014.5 milibares y por último el puerto de Tumaco con una presión atmosférica máxima de 1009.6 milibares.

En el puerto de Bahía Solano se obtuvo el promedio mensual de presión atmosférica con un valor de 1009.49 milibares, seguido de la zona centro en el puerto de Buenaventura con un registro de 1009.49 milibares y por último la zona sur que registro la presión atmosférica en Tumaco-Nariño con un valor de 1005.16 milibares

En cuanto a los niveles mínimos de presión atmosférica reportados, el puerto de Tumaco presento el dato más bajo en donde se obtuvo un registro menor de 998.4 milibares, seguido por el puerto de Buenaventura en donde se registró un valor de 1002.1 milibares y por último el puerto de Bahía Solano reporto un registro de 1003.7 milibares.

La presión atmosférica indico anomalía negativa de -1.01 milibares para la el puerto de Tumaco zona sur, le sigue el puerto de Bahía Solano en la zona norte con una anomalía negativa de -0.06 milibares y por último el puerto de Buenaventura zona centro con una anomalía positiva de $+0.41$ milibares.

4. Para el parámetro de precipitación en la zona norte, puerto de Bahía Solano no se realizó la descripción y análisis estadístico debido a que el sensor se encuentra fuera de servicio y registró datos anómalos.

La sumatoria mensual para el parámetro de precipitación en la zona centro, puerto de Buenaventura fue de 104.2 milímetros, obteniendo una anomalía negativa de -147.8 milímetros, tomando como referencia el promedio multianual 2009-2019.

Así mismo para la zona sur, puerto de Tumaco Nariño la sumatoria mensual de precipitación alcanzo los 179.7 milímetros, por lo cual se obtuvo una anomalía negativa de -143.81 milímetros, tomando como referencia el promedio multianual 2009 – 2019.

5. El comportamiento de la dirección y velocidad del viento, sobre el litoral Pacífico colombiano, predominó en el segundo, tercer y cuarto cuadrante, presentando sus mayores velocidades e intensidades en la zona sur, Tumaco-Nariño, en donde la dirección del viento tuvo su mayor influencia del componente sureste presentando velocidades máximas de 18,45 nudos y una velocidad promedio, mensual de 4.78 nudos.

En la zona centro, puerto de Buenaventura, en donde el viento predominó de la dirección noreste, noroeste y sureste con velocidades máximas de 15.67 nudos y una velocidad promedio mensual de 3.84 nudos.

En Bahía Solano-Nariño, la zona norte, la dirección del viento predominó por el sureste, y noroeste con velocidades máximas de hasta 15.55 nudos y una velocidad promedio de 4.3 nudos.

Se observaron anomalías negativas de -4.56, -2.14 y 0.39 nudos para la zona centro, sur y norte respectivamente. Para los puertos de Buenaventura y Tumaco se tomó como referencia un promedio multianual 2009-2019 y para Bahía Solano se tomó el correspondiente al lapso 2013-2019.

6. El nivel del mar en el mes de enero del presente año, presentó el dato más alto para el sector de Bahía Solano, zona norte de la cuenca colombiana del pacífico (CPC), con un valor máximo de 5.94 m, Siguiéndolo así el puerto de Tumaco-Nariño, zona sur del pacífico Colombiano con un valor de 5.74 m, por último el puerto de Buenaventura presentó un valor de 5,19 m.

Los valores mínimos en el nivel del mar para la cuenca del pacífico colombiano presentaron sus registros más bajos en la zona céntrica en el puerto de Buenaventura con un valor de 1.27 m, para el puerto de Tumaco se presentó un nivel mínimo de 1.78 m, y para Bahía Solano el valor fue de 1.89 m.

El promedio mensual en los sectores de Bahía Solano, Tumaco y Buenaventura registraron las siguientes alturas, 3,95 m, 3,84 m y 3,28 m, respectivamente.

7. Para los puertos de Bahía Solano y Tumaco (zona norte 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 (Figura19), durante el mes de abril/2018 el oleaje predominó de dirección oeste sur-oeste, con alturas máximas de 0.6 a 2.4

metros y una altura máxima promedio de 1.1 metros (Figura 20), de igual manera con alturas significativas de 0.4 a 1.2 metros y una altura significativa promedio de 0.7 metros.

Para el periodo pico del oleaje se obtuvieron periodos máximos de 5.50 a 25 segundos, con un promedio de 13.87 segundos, así mismo el periodo significativo del oleaje en el mes de abril/2018 se obtuvieron periodos de 4.0 a 14,50 segundos con un promedio de 9.16 segundos en la zona norte del litoral pacífico colombiano (Figura 22).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] L. A. - G. Uscátegui, Hidrología e Hidrogeología de la Región Pacífica Colombiana, Bogotá: Leyve P., 1993.
- [2] E.Rodríguez-Rubio y W. Schneider, On the Seasonal Circulation within the Panama Bight derived from satellite observations of wind, altimetry and sea surface temperature, Chile: Centro de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sur-oriental (COPAS), Universidad de Concepción de Chile, 2003.
- [3] 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.