



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

BOLETÍN METEOMARINO DEL PACÍFICO COLOMBIANO

No.
82

OCTUBRE
2019

MENSUAL

ISSN 2339-4080
(En línea)

www.dimar.mil.co

Boletín Meteomarino
Mensual del Pacífico Colombiano
No. 82/ Octubre de 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
Director CCCP

CONTENIDOS

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

Suboficial Jefe
Lewis Cabeza Durango
Responsable Oficina de Meteorología

Suboficial Segundo
Carlos Ruiz Tascón
Aux. Sección Meteorología

Marinero Segundo
Kevin Eduardo Sanchez Meneses
Aux. Sección Meteorología

COORDINACIÓN EDITORIAL

Área de Comunicaciones Estratégicas
(Acoes - 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.

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 2019.....	10
3.1 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Bahía Solano (Chocó)...	10
3.1 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Buenaventura (Valle del Cauca).....	16
3.2 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Tumaco (Nariño).....	21
4. Análisis de las condiciones oceanográficas sobre el litoral pacífico colombiano en octubre de 2019	25
5. Conclusiones.....	31
6. Referencias bibliográficas.....	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica sistemas de medición de la Red MPOMM.	7
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 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. 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. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Tumaco.	22
Figura 15. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Tumaco.	23
Figura 16. Serie de tiempo y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Tumaco.	24

Figura 17. Distribución de frecuencia de la dirección del oleaje, Tumaco.	25
Figura 18. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual de la altura significativa y máxima del oleaje, Tumaco.	26
Figura 19. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual del período pico y significativo del oleaje, 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

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 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 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 la boya de oleaje direccional de Bahía Solano fue retirada temporalmente de su posición de fondeo, con el fin de efectuar acciones de mantenimiento. La boya se encuentra en tierra en su respectiva jurisdicción.

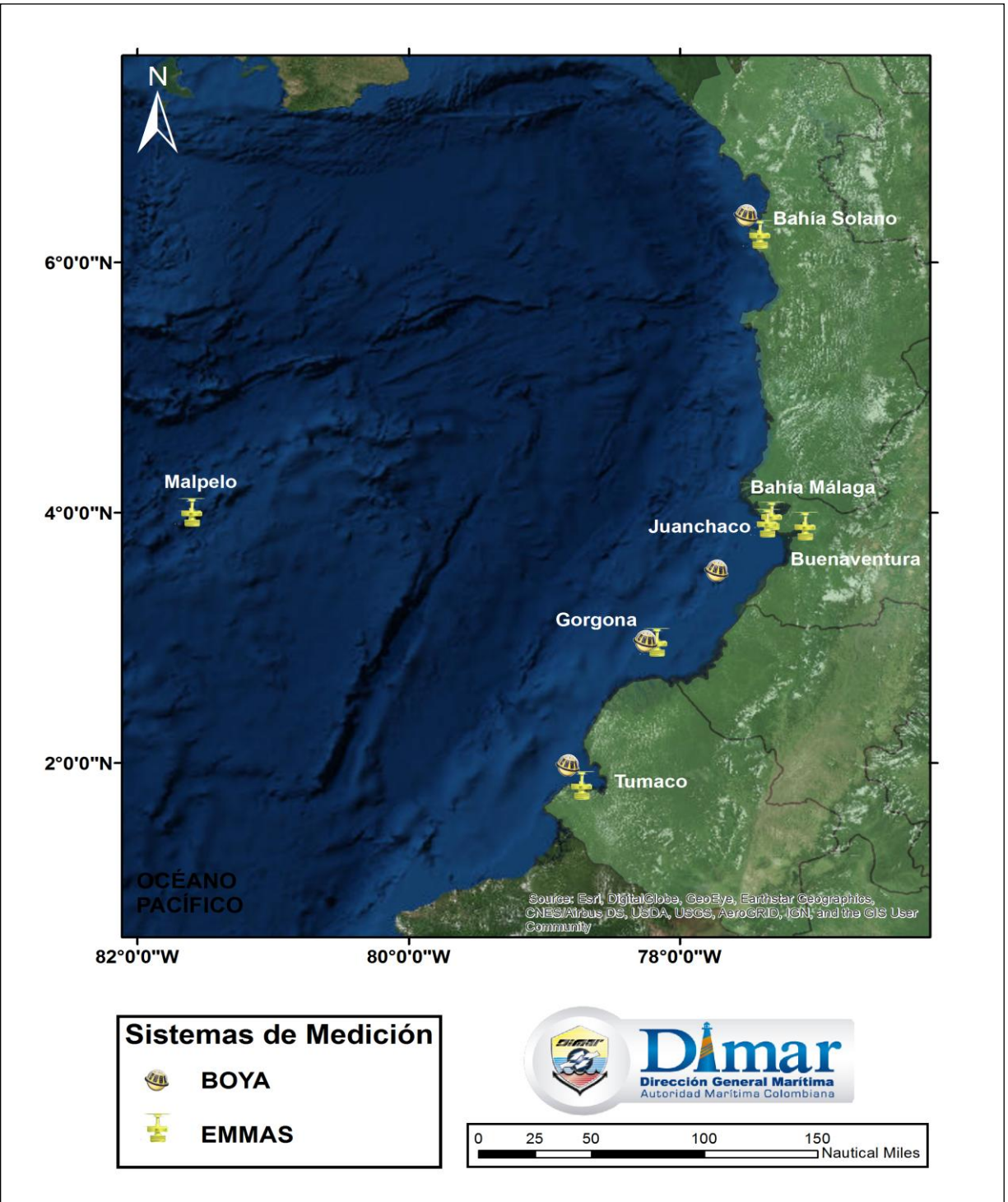


Figura 1. Ubicación geográfica sistemas de medición de la Red MPOMM.

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 2019.

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

a) Temperatura ambiente.

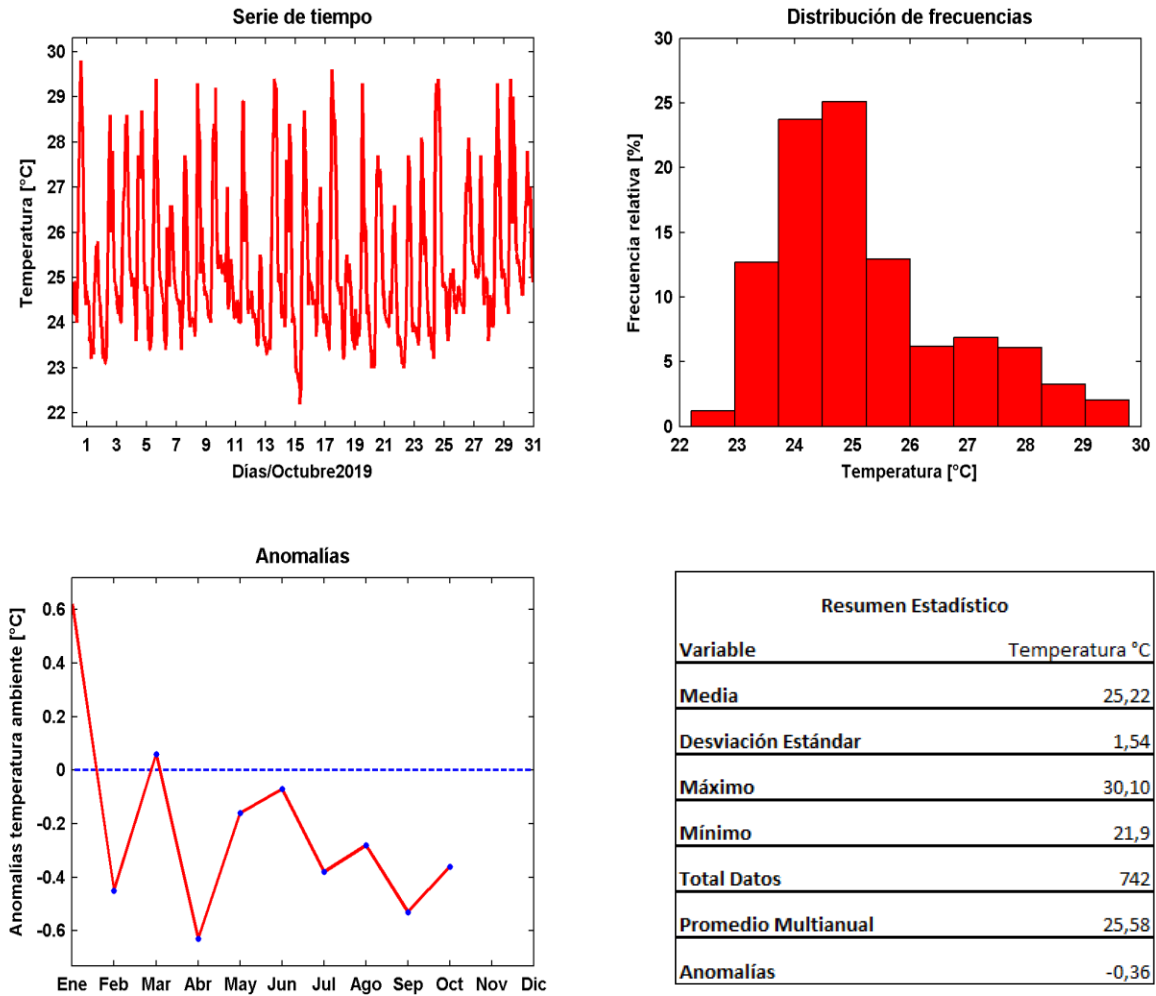


Figura 2. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Bahía Solano.

b) Humedad relativa.

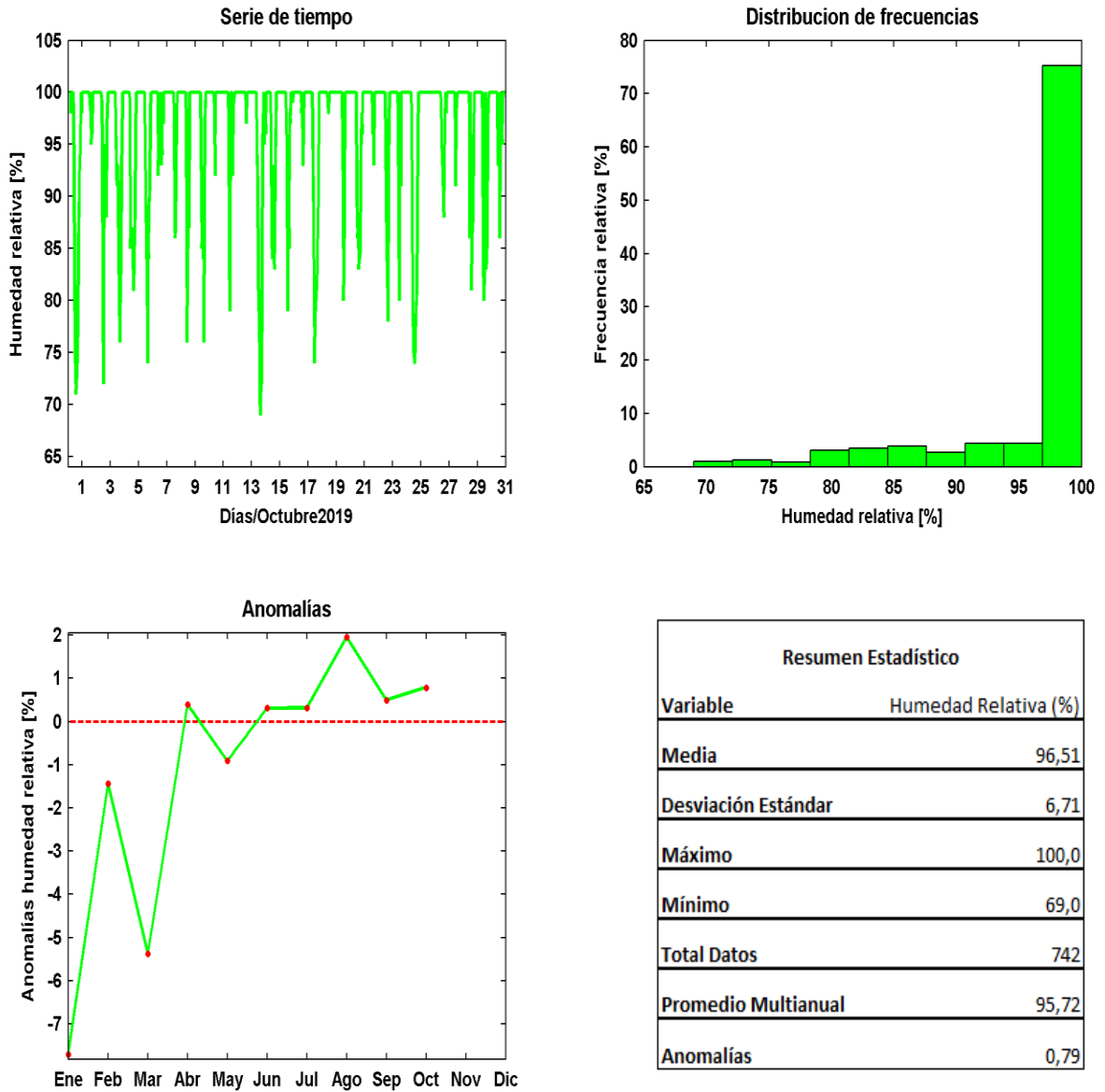


Figura 3. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Bahía Solano

c) Presión atmosférica.

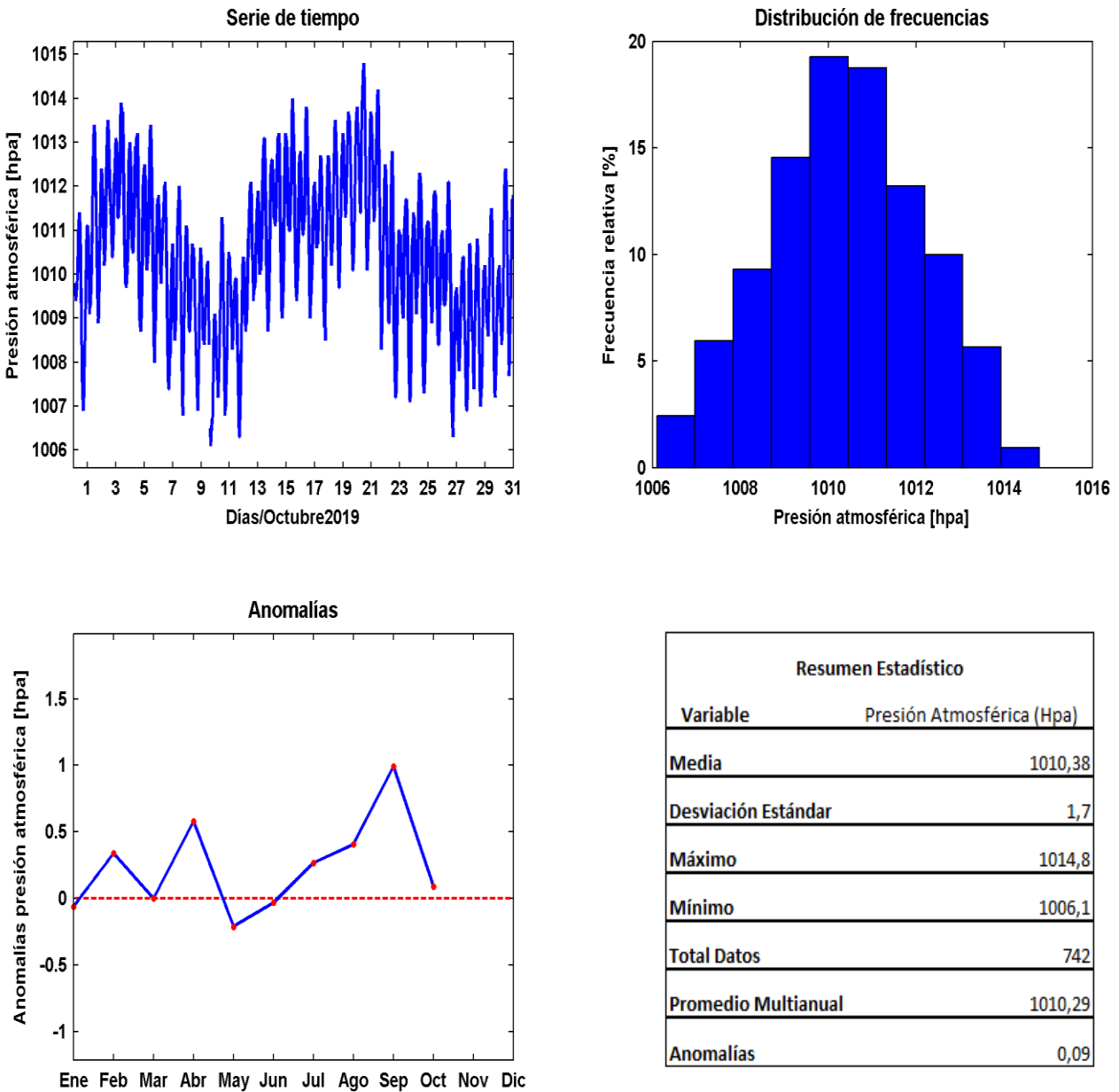


Figura 4. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Bahía Solano.

Precipitación.

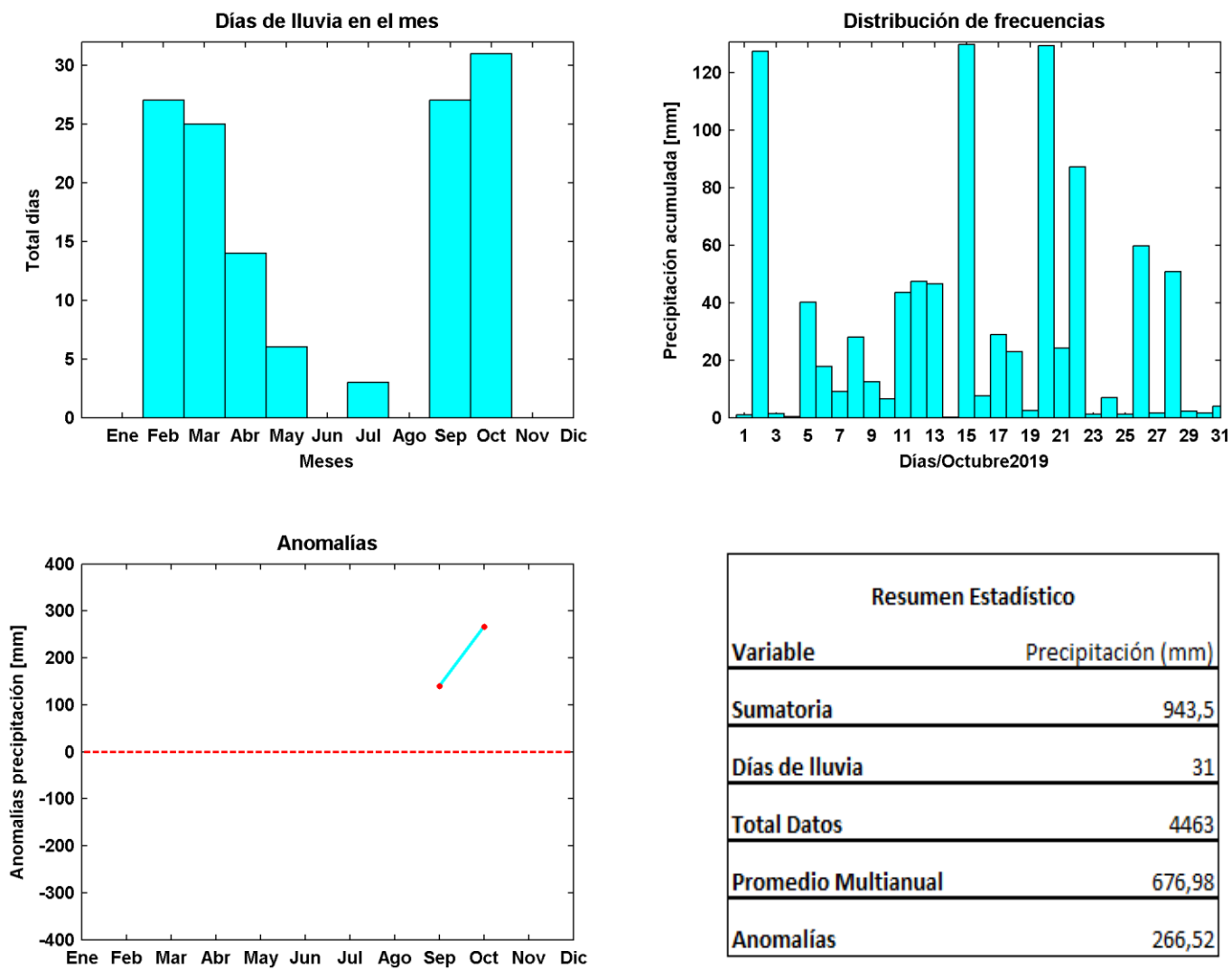
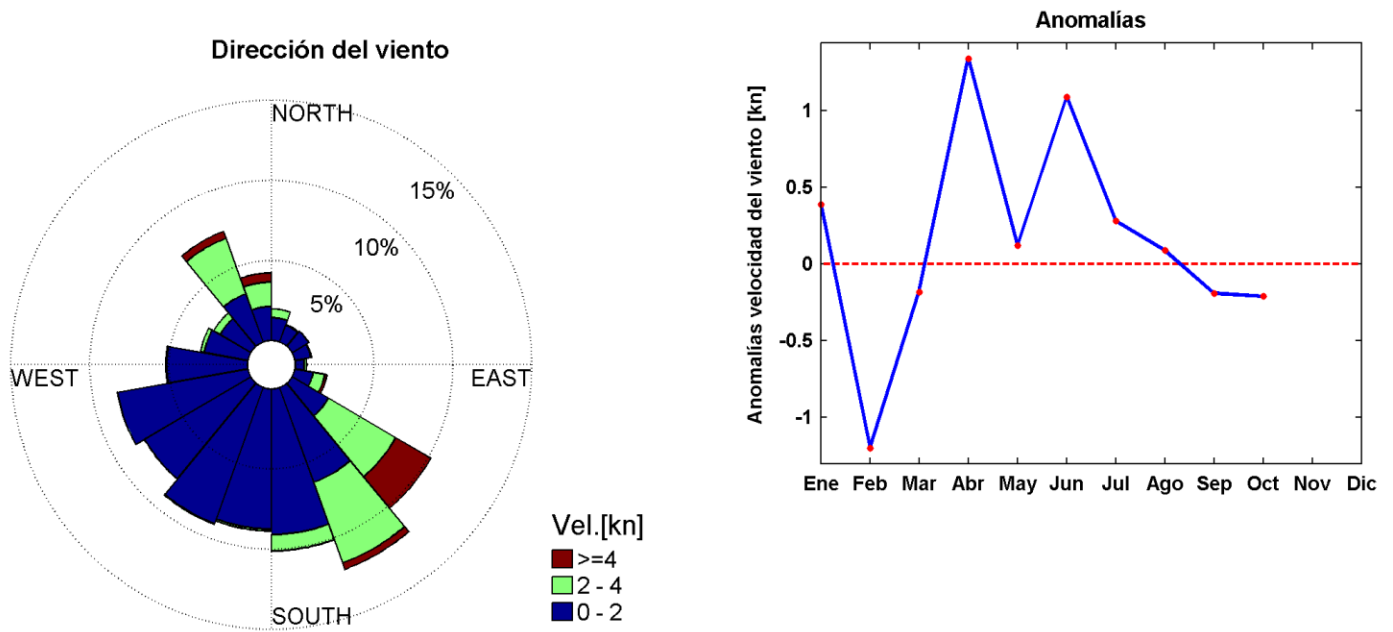


Figura 5. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Bahía Solano.

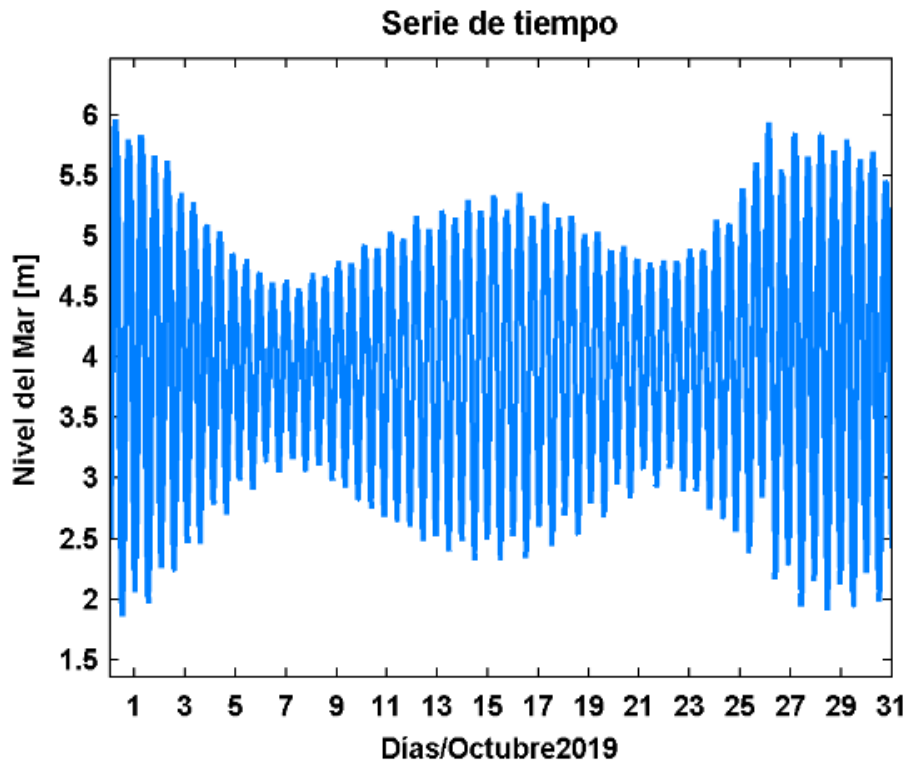
e) Velocidad y dirección del viento.



Resumen Estadístico	
Variable	Velocidad del Viento (nudos)
Media	2,79
Desviación Estándar	2,16
Máximo	13,41
Mínimo	0,19
Total Datos	4352
Promedio Multianual	3,00
Anomalías	-0,21

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

d) Nivel del mar.



Resumen Estadístico	
Variable	Nivel del Mar (m)
Media	3,88
Máximo	6,2
Mínimo	1,80
Total Datos	44382

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

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

a) Temperatura ambiente.

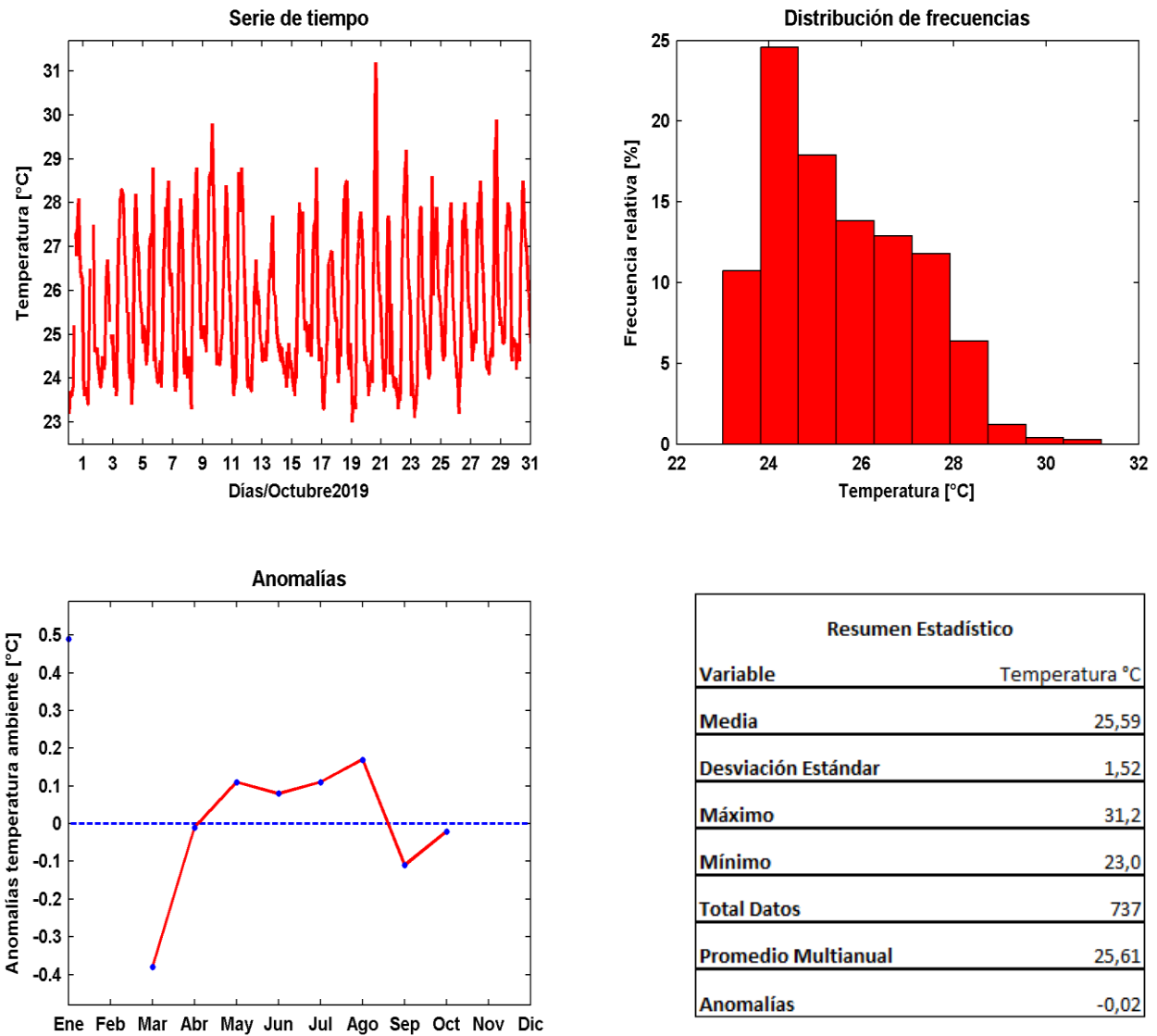


Figura 8. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Buenaventura.

b) Humedad relativa.

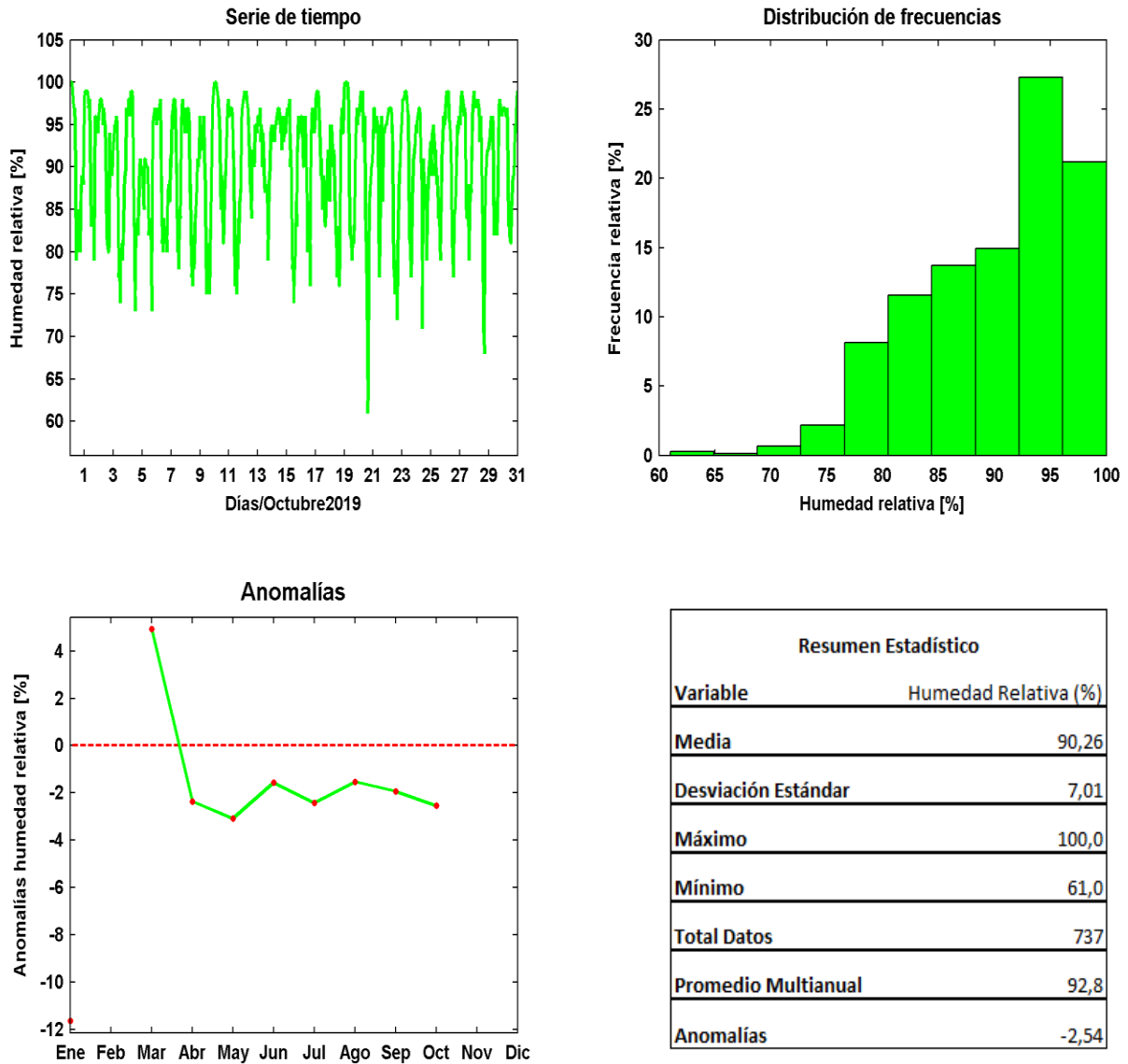
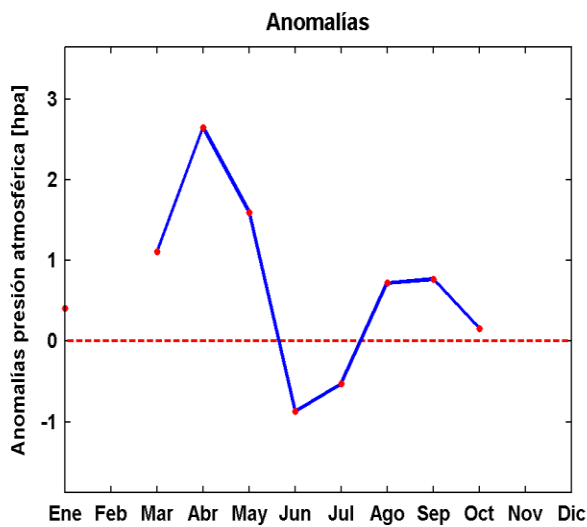
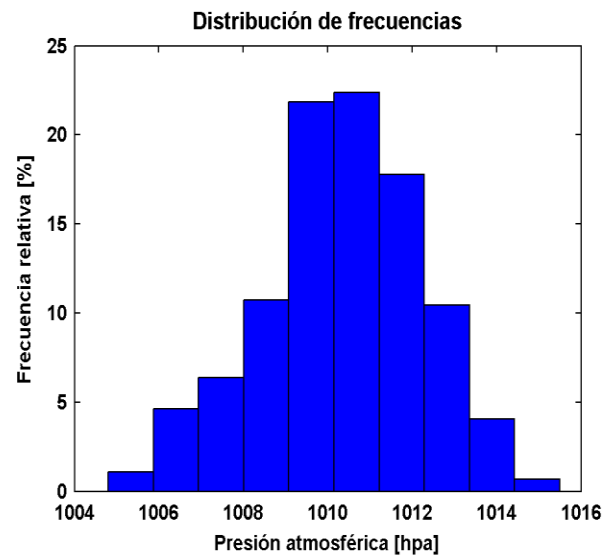
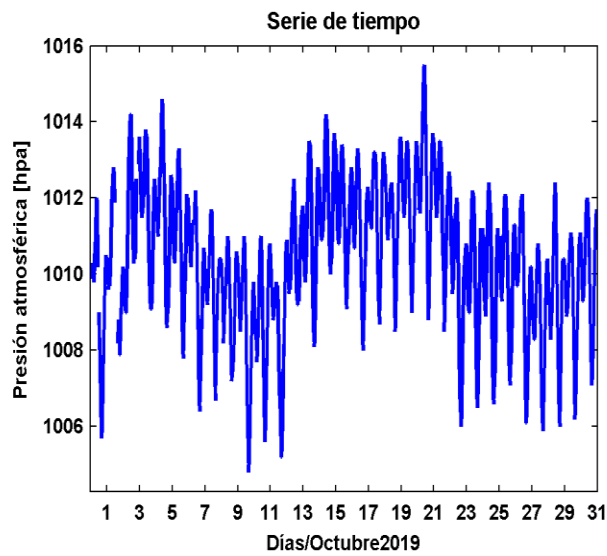


Figura 9. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Buenaventura.

c) Presión atmosférica.



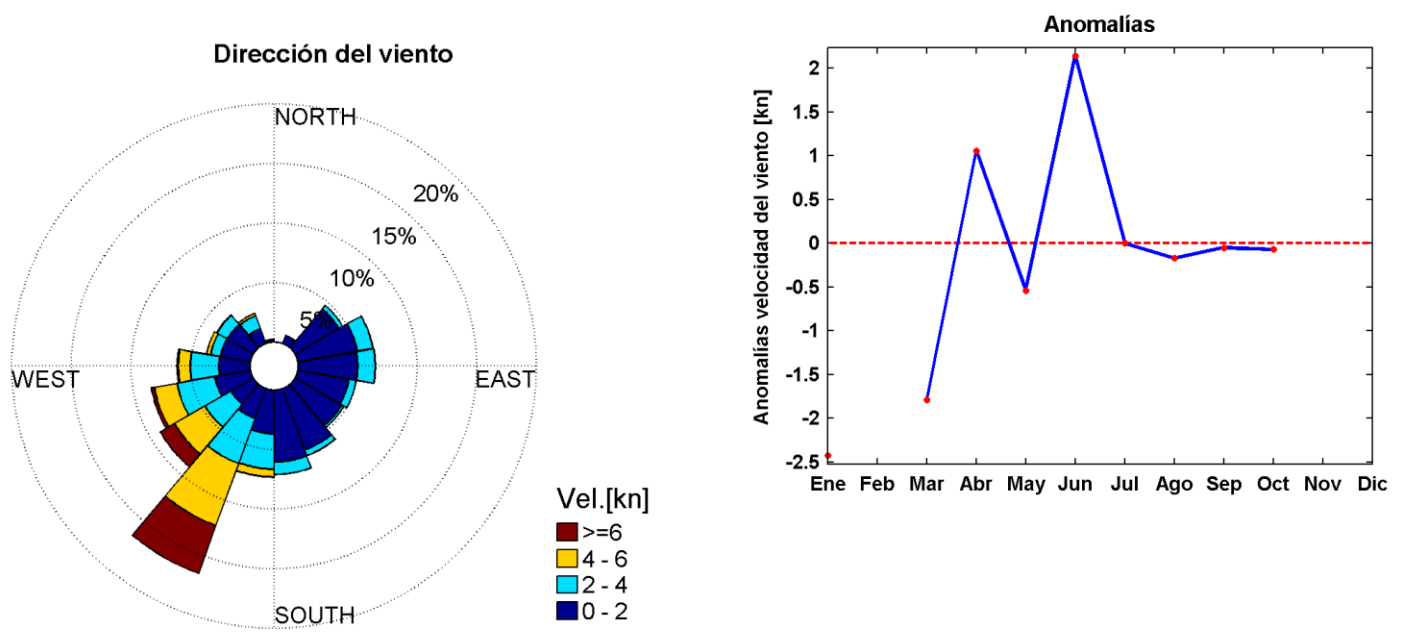
Resumen Estadístico	
Variable	Presión Atmosférica (Hpa)
Media	1010,32
Desviación Estándar	1,92
Máximo	1015,5
Mínimo	1004,8
Total Datos	737
Promedio Multianual	1010,16
Anomalías	0,16

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

d) Precipitación.

En el presente mes no se presenta información de precipitación debido a que el sensor de precipitación de Buenaventura se encuentra fuera de servicio por motivos de mantenimiento.

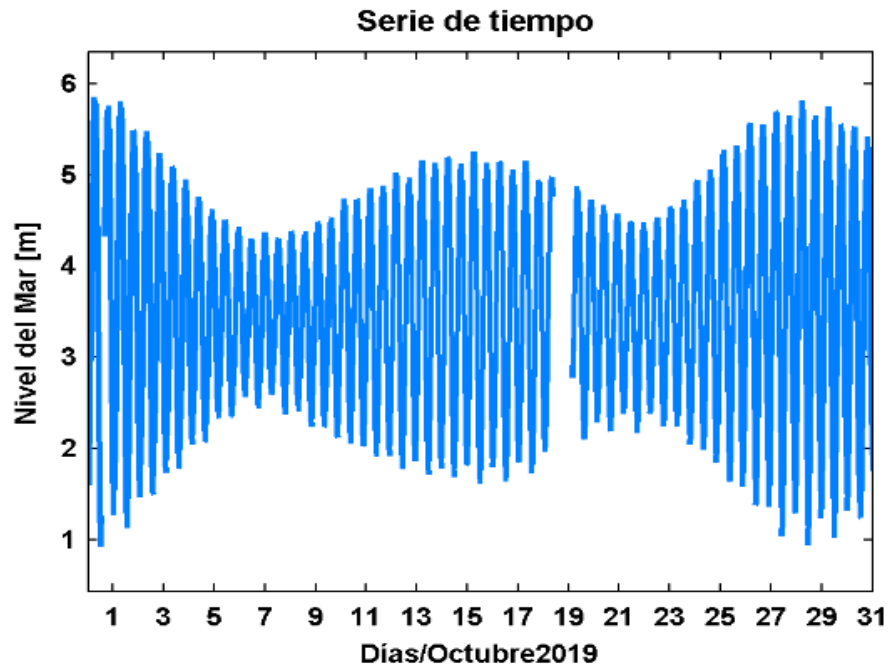
e) Velocidad y dirección del viento.



Resumen Estadístico	
Variable	Velocidad del Viento (nudos)
Media	4,61
Desviación Estándar	3,49
Máximo	17,20
Mínimo	0,04
Total Datos	4423
Promedio Multianual	4,68
Anomalías	-0,07

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	3,43
Máximo	5,94
Mínimo	0,88
Total Datos	43320

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

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

a) Temperatura ambiente.

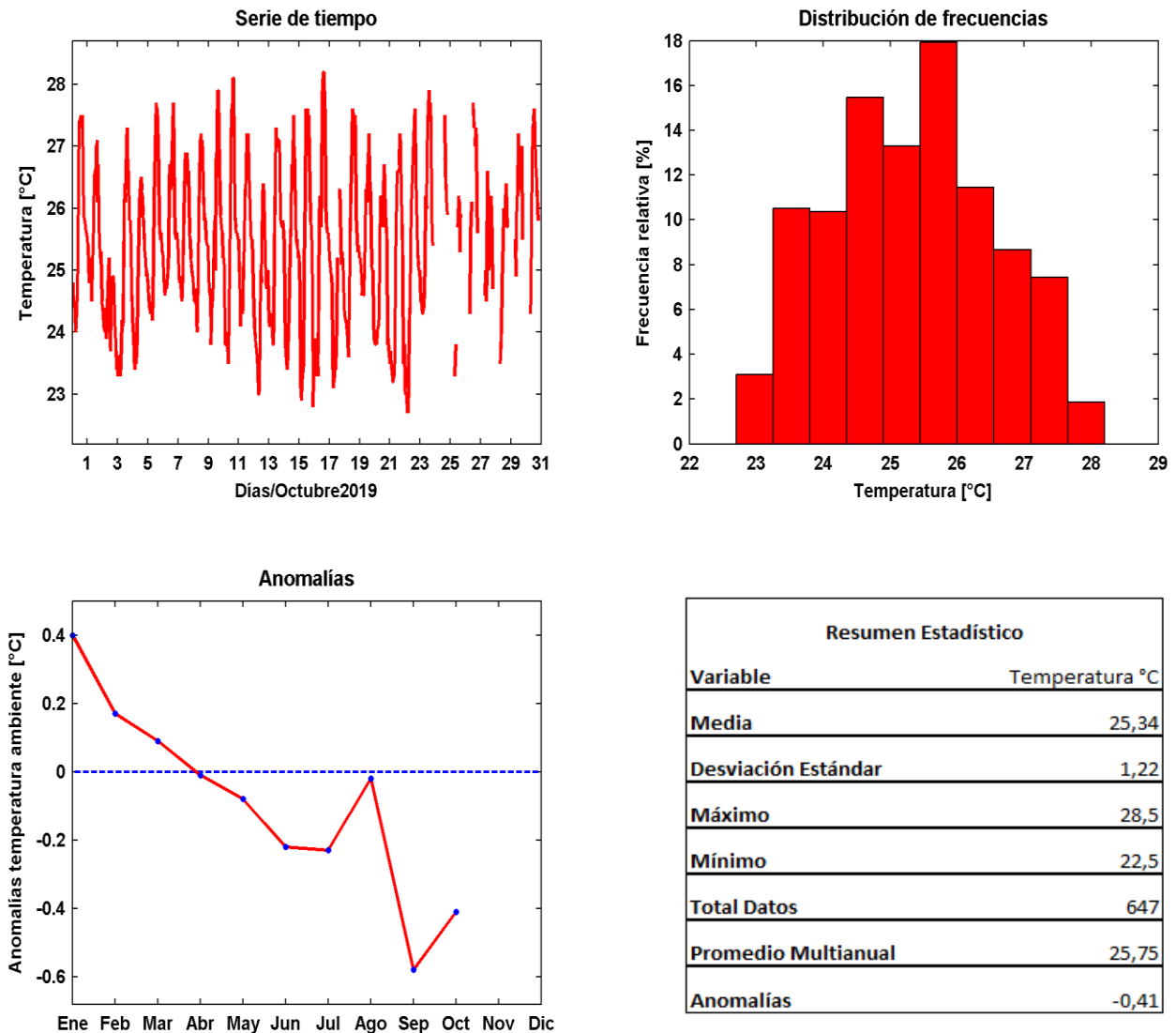


Figura 13. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Tumaco.

b) Humedad relativa.

En el mes de octubre no se presenta información debido a que el sensor de humedad relativa de Tumaco se encuentra fuera de servicio por motivos de mantenimiento.

c) Presión atmosférica.

En el mes de octubre no se presenta información debido a que el sensor de presión atmosférica de Tumaco se encuentra fuera de servicio por motivos de mantenimiento.

d) Precipitación.

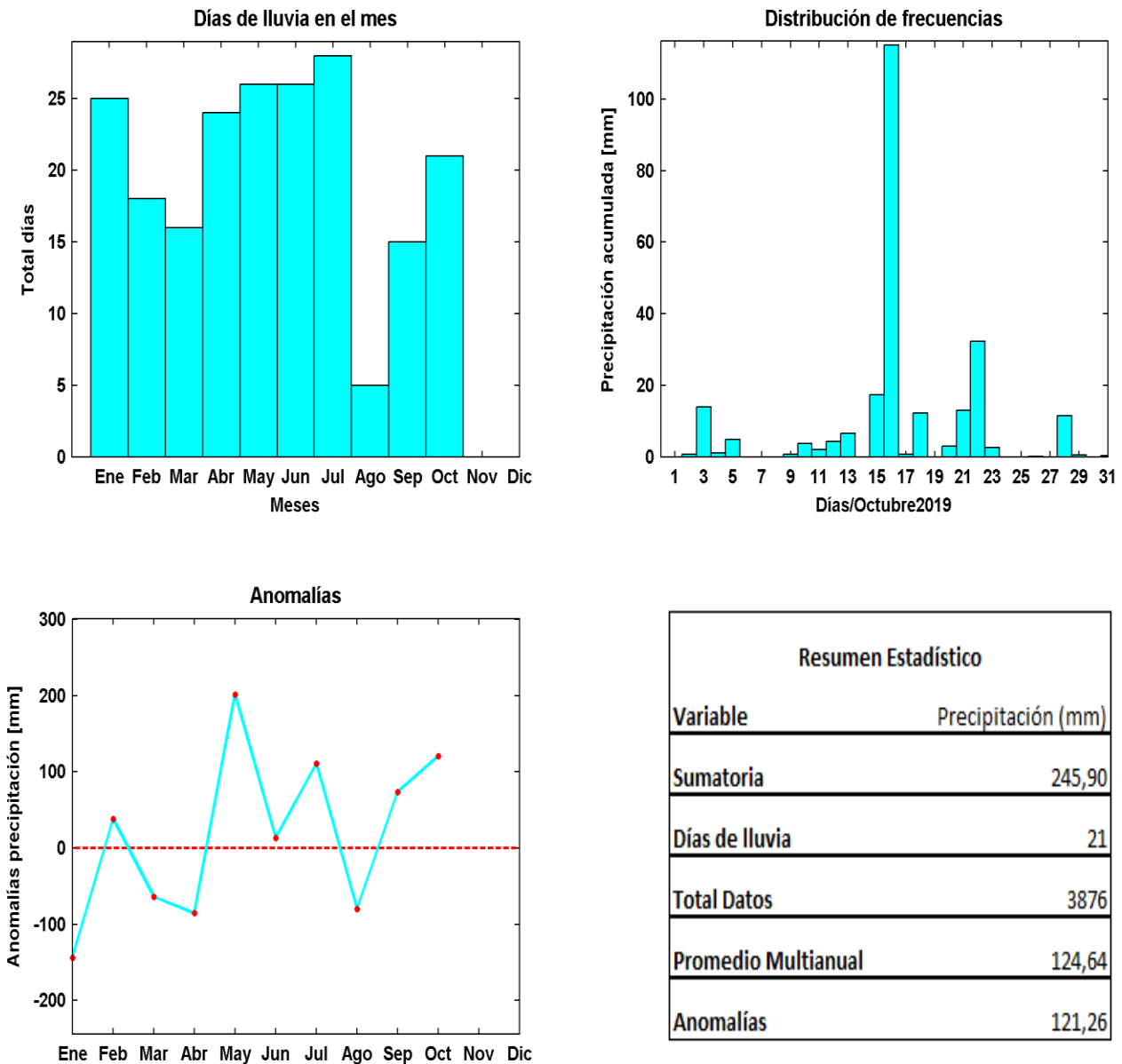
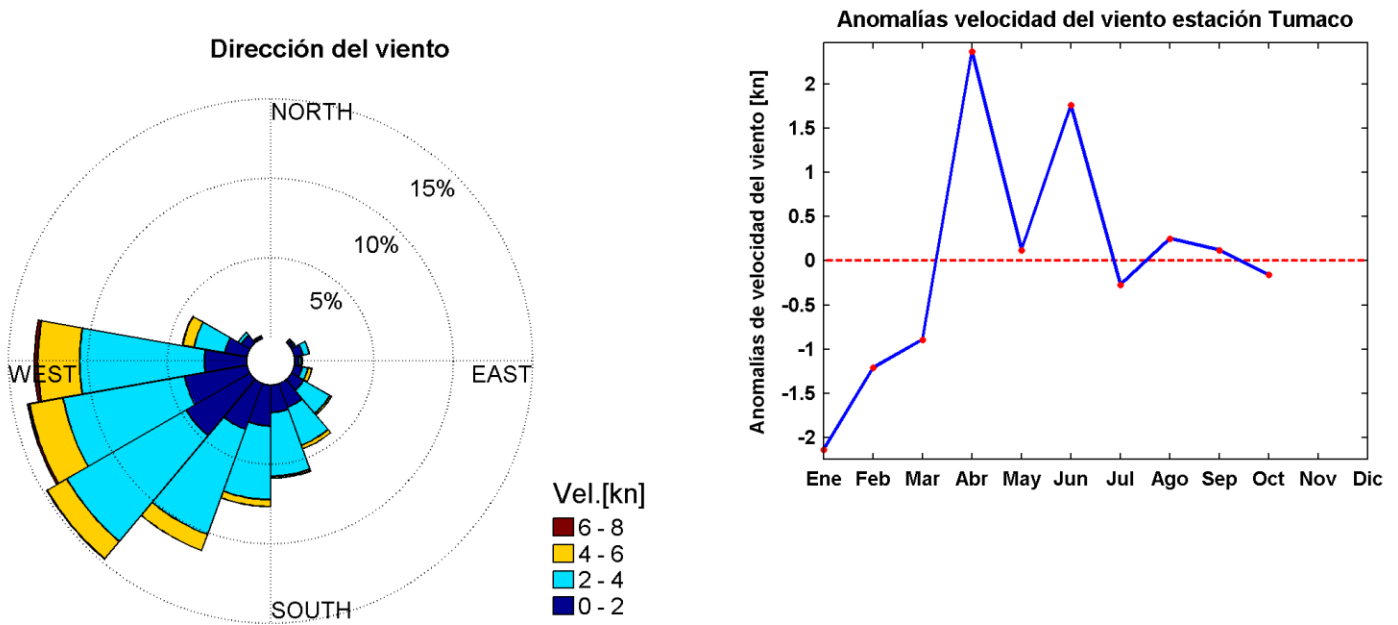


Figura 14. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Tumaco.

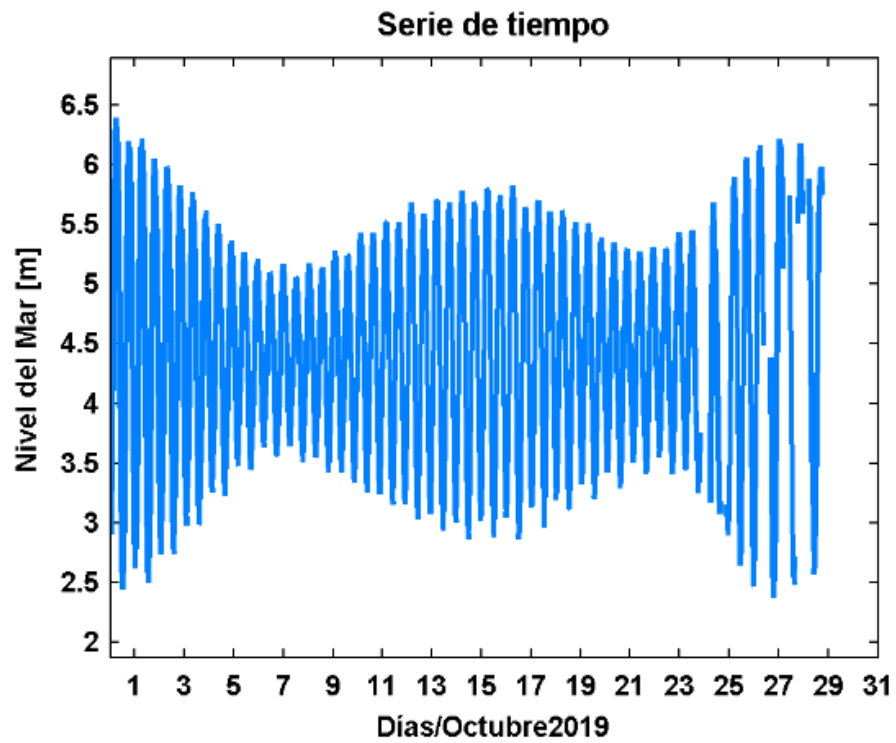
e) Velocidad y dirección del viento.



Resumen Estadístico	
Variable	Velocidad del Viento (nudos)
Media	5,12
Desviación Estándar	2,21
Máximo	14,66
Mínimo	0,04
Total Datos	3812
Promedio Multianual	5,28
Anomalías	-0,16

Figura 15. 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	4,35
Máximo	6,43
Mínimo	2,33
Total Datos	38706

Figura 16. 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 2019

4.1 Comportamiento del oleaje en Tumaco (Nariño)

a) Dirección del oleaje.

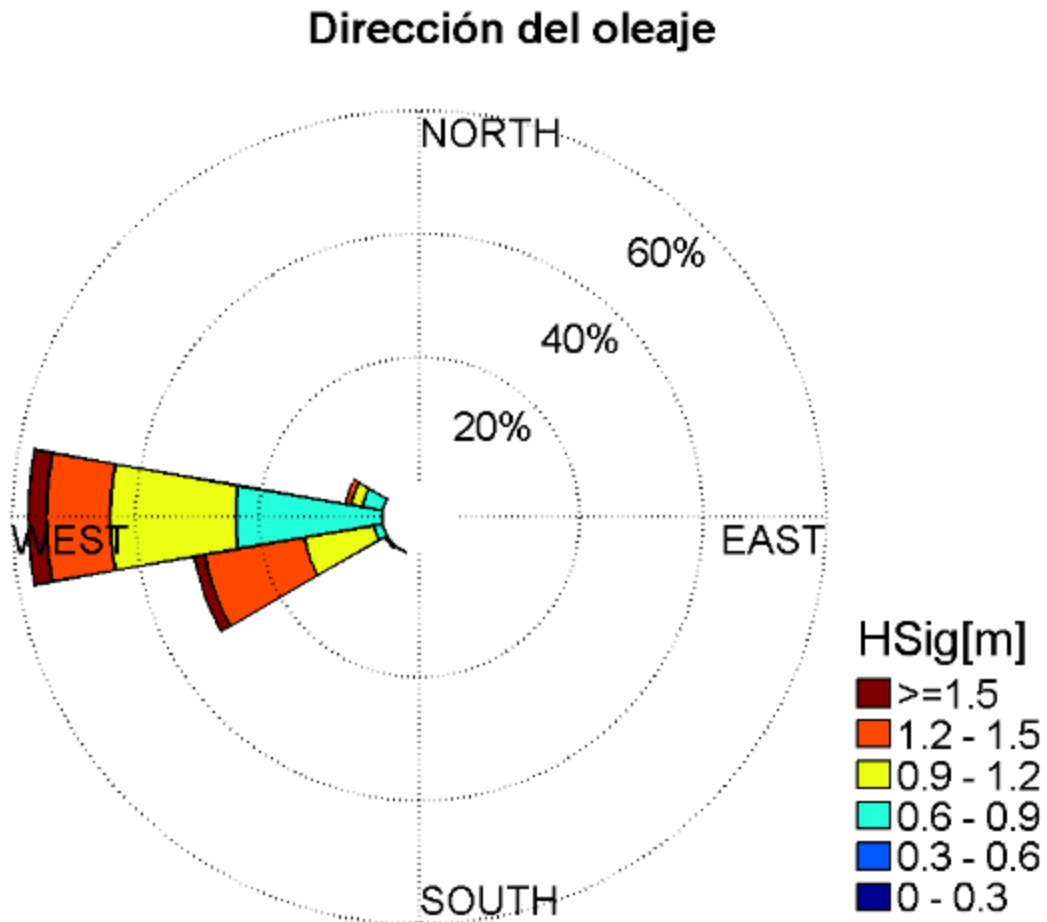


Figura 17. Distribución de frecuencia de la dirección del oleaje, Tumaco.

b) Altura significativa y máxima del oleaje

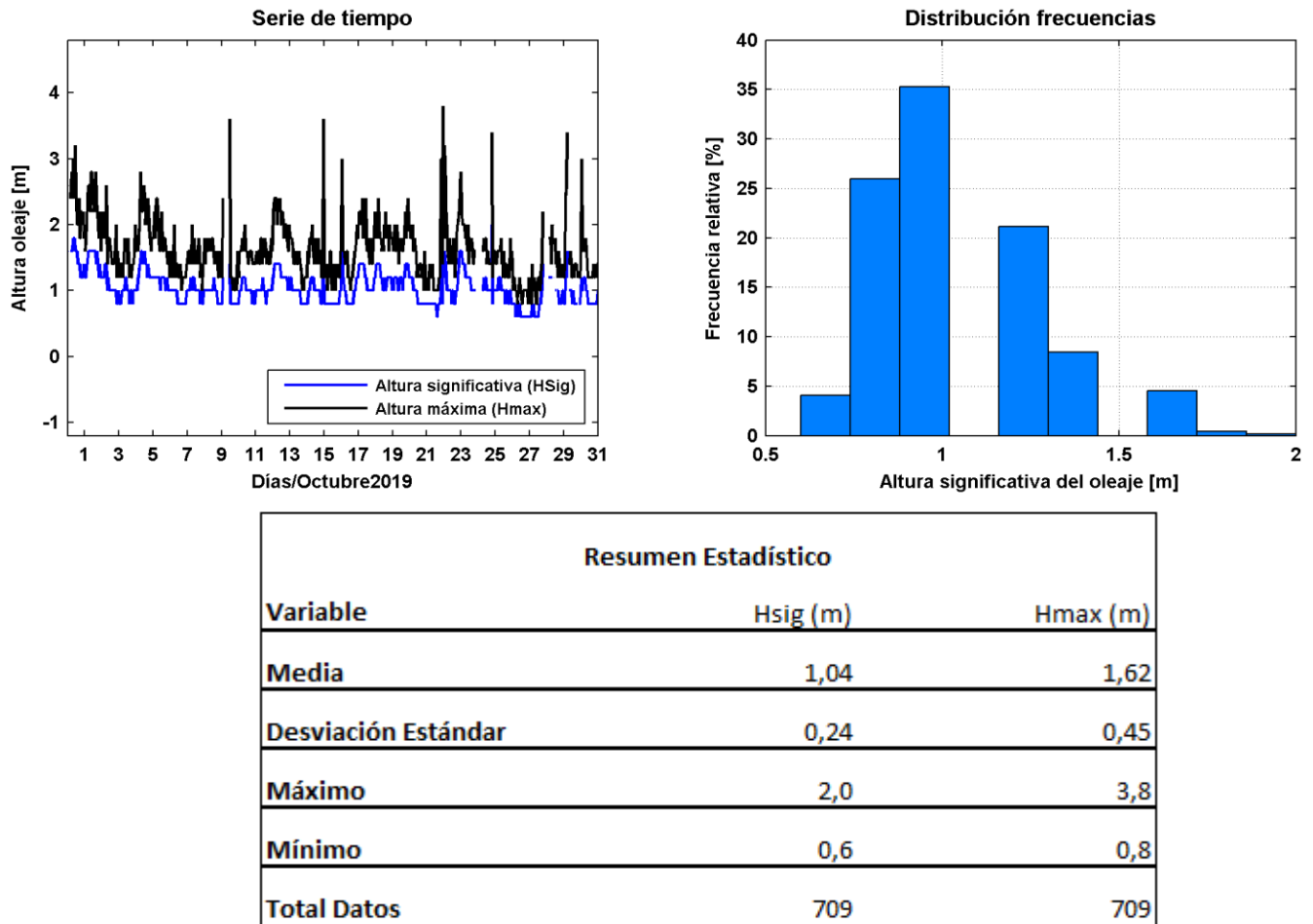
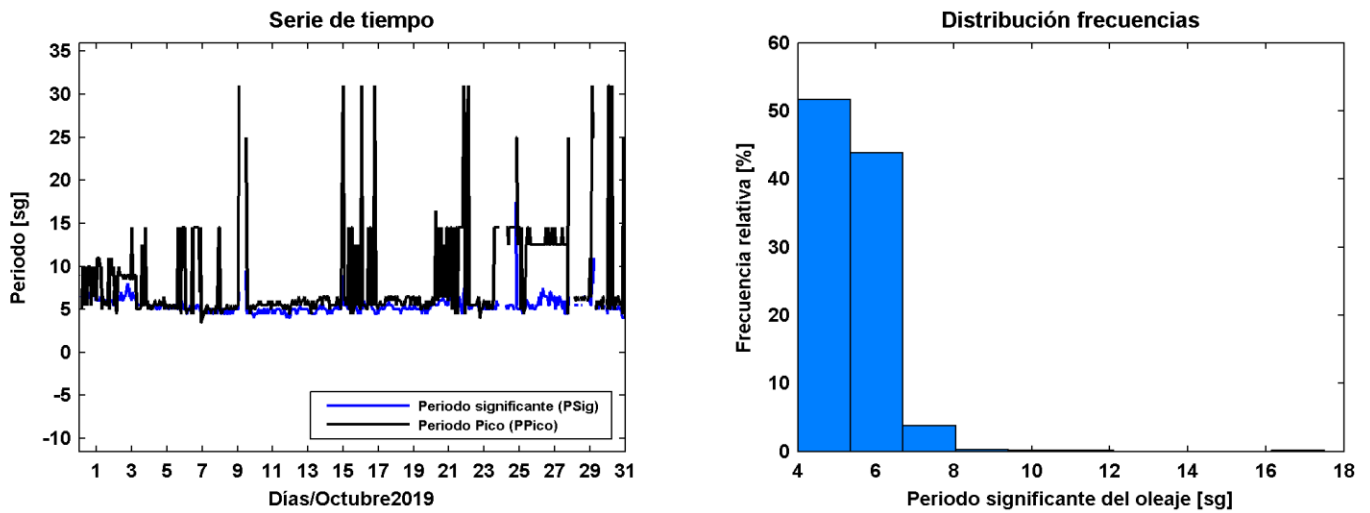


Figura 18. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual de la altura significativa y máxima del oleaje, Tumaco.

c) Periodo pico y significativo del oleaje



Resumen Estadístico		
Variable	Ppico (seg)	Psig (seg)
Media	8,06	5,4
Desviación Estándar	4,79	0,9
Máximo	31	17,5
Mínimo	3,5	4,0
Total Datos	709	709

Figura 19. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual del período pico y significativo del oleaje, Tumaco.

4.2 Comportamiento del oleaje en Buenaventura (Valle del Cauca)

b) Dirección del oleaje.

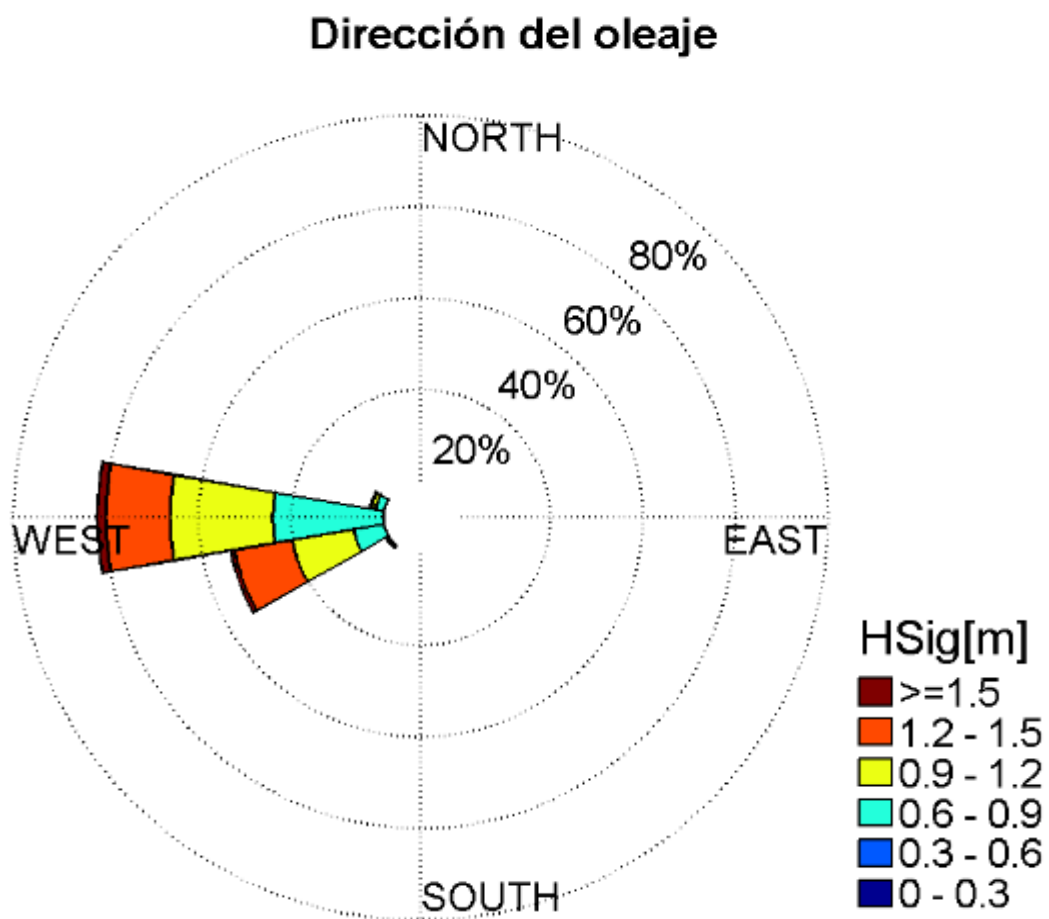
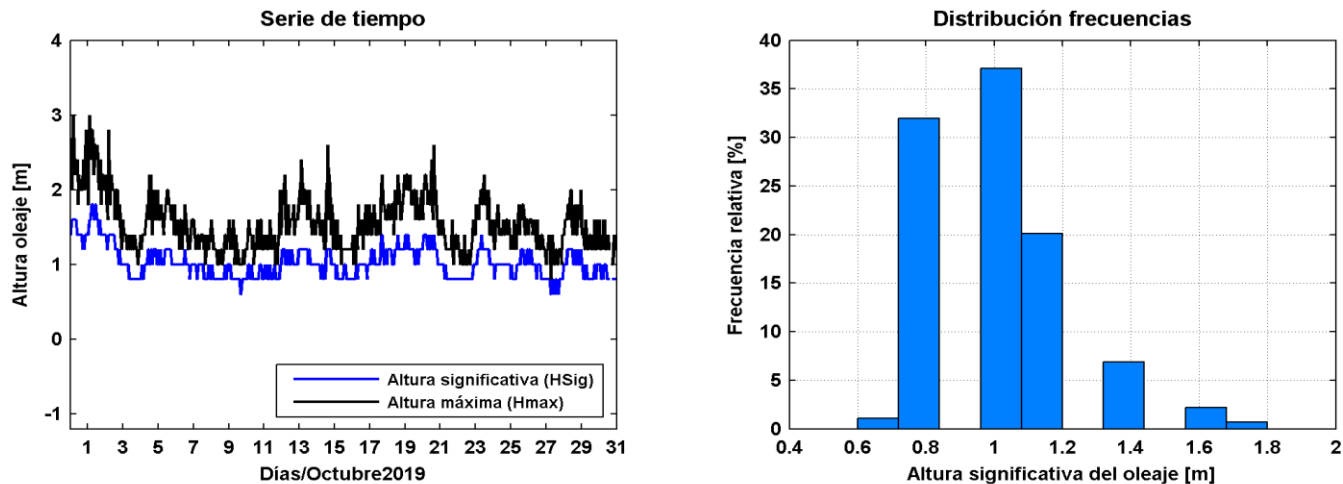


Figura 20. Distribución de frecuencia de la dirección del oleaje, Buenaventura.

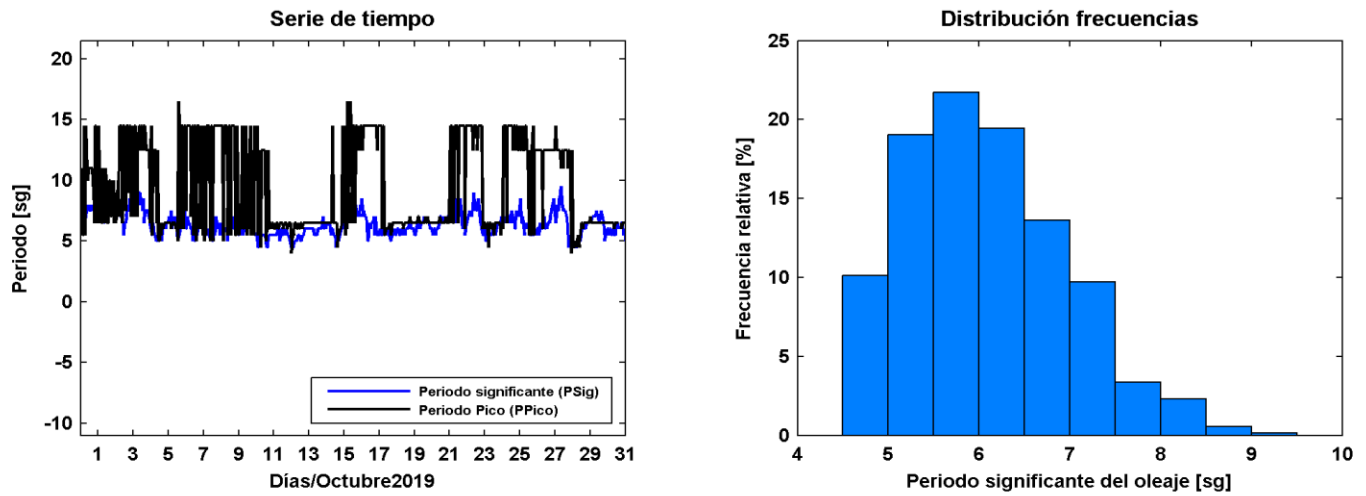
d) Altura significativa y máxima del oleaje



Resumen Estadístico		
Variable	Hsig (m)	Hmax (m)
Media	1,02	1,54
Desviación Estándar	0,21	0,36
Máximo	1,8	3
Mínimo	0,6	0,8
Total Datos	741	741

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

e) Periodo pico y significativo del oleaje



Resumen Estadístico		
Variable	Ppico (seg)	Psig (seg)
Media	9,46	6,31
Desviación Estándar	3,75	0,91
Máximo	16,5	9,5
Mínimo	4	4,5
Total Datos	741	741

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

5. CONCLUSIONES

1. El registro de temperatura máxima sobre el litoral Pacífico colombiano para el mes de octubre, presentó su mayor valor en la zona centro (Buenaventura) con una temperatura de 31.2 °C, seguido de Bahía Solano y Tumaco con temperaturas máximas 30.1 °C y 28.5 °C, respectivamente. Por otro lado, los registros de temperaturas mínimas se obtuvieron de 23.0 °C para Buenaventura, 22.5 °C en Tumaco, y por último el valor más bajo de 21.9 °C se presentó en Solano.

La temperatura promedio para octubre tuvo un descenso aproximadamente 0.2°C para las zonas norte y centro de litoral pacífico con respecto septiembre, donde Buenaventura presentó el mayor valor promedio con una temperatura de 25.59°C, siguiéndole Tumaco con una temperatura de 25.34 °C, por último Bahía Solano, registró un valor promedio de 25.22 °C. Se reportó un leve descenso en el dato de la temperatura promedio debido a la recurrencia de nubosidad convectiva y lluvias durante el mes, registrados principalmente en las zonas norte y centro del litoral pacífico colombiano.

Las anomalías de temperatura para octubre en el litoral pacífico se registraron negativas para Tumaco, Bahía Solano y Buenaventura, con valores de -0.41°C, -0.36 °C y -0.02 °C respectivamente. Para Tumaco se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2009 a 2019 y para Bahía Solano se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2013 a 2019.

2. El promedio de humedad más alto en octubre, se presentó en Bahía Solano con un valor medio de 96.51%, seguido de Buenaventura con un valor medio de 90.26% de humedad; Solano reportó un leve aumento de 0.26% respecto al valor promedio del mes de septiembre, mientras que Buenaventura registró un leve descenso de 0.59% respecto al valor promedio del mes de septiembre; Para la zona norte las abundantes lluvias presentadas durante el mes de octubre son el principal motivo de aumento en el promedio de humedad para Bahía Solano. Para Tumaco no se registró el parámetro de humedad relativa debido a que el sensor se encuentra fuera de servicio.

Teniendo en cuenta los valores mínimos de humedad que se registraron durante el presente mes en las distintas zonas de la CPC; Buenaventura y Solano reportaron valores de 61% y 69% respectivamente.

La anomalía de humedad se presentó positiva para Bahía Solano con un valor de +0.79% y negativa para Buenaventura con un valor de -2.54%. (Para el puerto Bahía Solano se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2013

– 2019) (Para el puerto Tumaco y Buenaventura se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2009 – 2019).

3. El valor promedio de la presión atmosférica en el litoral Pacífico, evidenció un comportamiento similar para Bahía Solano y Buenaventura registrando valores de 1010.38 mb y 1010.32 mb en el presente mes.

El nivel máximo de presión atmosférica tuvo un comportamiento similar al de los valores promedios, en donde Buenaventura y Bahía Solano registraron los mayores valores con 1015.5 mb y 1014.8 mb respectivamente.

En cuanto a los niveles mínimos de presión atmosférica reportados, Buenaventura presento el dato más bajo en donde se registró un valor de 1004.8 mb, y por último Bahía Solano registrando 1006.1 mb.

La presión atmosférica indicó anomalías positivas para la zona norte (Bahía Solano) de +0.09 mb y para la zona centro (Buenaventura) de +0.16 mb.

Para Tumaco no se registró el parámetro de presión atmosférica debido a que el sensor se encuentra fuera de servicio.

4. El parámetro de precipitación en Buenaventura en el mes de octubre, no registró datos debido a que el sensor de precipitación se encuentran fuera de servicio.

Para Tumaco la sumatoria mensual de precipitación alcanzo los 245.9 milímetros, con una anomalía positiva de +121.26 milímetros, registrando 21 días con presencia de lluvia. Para Bahía Solano la sumatoria mensual de precipitación registró 943.5 milímetros, con una anomalía positiva de +266.52 milímetros, registrando 31 días de lluvia.

5. El comportamiento de la dirección y velocidad del viento, sobre el litoral Pacífico colombiano, predominó de dirección sureste - suroeste en la zona norte y de dirección suroeste de las zonas centro y sur, presentando velocidades máximas de 17.2 nudos en Buenaventura, 14.66 nudos en Tumaco y 13.41 nudos en Bahía Solano.

La velocidad promedio de viento registró valores de 5.12 nudos, 4.61 nudos y 2.79 nudos para Tumaco, Buenaventura y Solano respectivamente.

La velocidad del viento reportó anomalías negativas de -0.16 nudos en Tumaco, de -0.07 nudos en Buenaventura y -0.21 nudos para Bahía Solano. Para las zonas norte

y sur 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 octubre, para Bahía Solano presentó comportamiento similar al del mes de septiembre con una disminución de 0.02 m en el promedio marcando un valor de 3.88 m, la altura máxima del nivel mar registró 6.17 m, reportando un aumento de 0.07 m con respecto al mes de septiembre y el valor mínimo fue de 1.8 m, registrando un aumento de 0.09 m con respecto al mes de septiembre.

El nivel del mar en Buenaventura de igual manera presentó comportamiento similar al del mes de septiembre con un promedio de 3.43 m registrando un leve aumento de 0.07 m respecto al mes de septiembre.

Por último, en Tumaco el promedio del nivel del mar para el mes de octubre fue de 4.35 m y se evidenció un aumento de 0.04 m con respecto al mes de septiembre de 2019.

7. El comportamiento de la dirección del oleaje para el mes de octubre en Buenaventura, muestra que el oleaje predominó de dirección oeste y su altura significativa se registró con un valor máximo de 1.8 m y con valor mínimo de 0.6 m; el promedio mensual de la altura significativa se registró con un valor de 1.02 m.

La variable de altura máxima de oleaje se presentó con valores máximos y mínimos de 3.0 m y 0.8 m, respectivamente, con un promedio mensual de 1.54 m.

El periodo pico registró un valor máximo de 16.5 segundos y un valor mínimo de 4.0 segundos, con valor promedio mensual de 9.46 segundos. Por último el periodo significativo del oleaje reportó valores máximos de 9.5 seg y un valor mínimo de 4.5 segundos, con un valor promedio mensual de 6.31 segundos.

8. El comportamiento de la dirección del oleaje para el mes de octubre en Tumaco, muestra que el oleaje predominó de dirección oeste y su altura significativa se registró con un valor máximo de 2.0 m y con valor mínimo de 0.6 m; el promedio mensual de la altura significativa se registró con un valor de 1.04 m.

La variable de altura máxima de oleaje se presentó con valores máximos y mínimos de 3.8 m y 0.8 m, respectivamente, con un promedio mensual de 1.62 m.

El periodo pico registró un valor máximo de 31 segundos y un valor mínimo de 3.5 segundos, con valor promedio mensual de 8.06 segundos. Por último el periodo

significante del oleaje reportó valores máximos de 17.5 seg y un valor mínimo de 4.0 segundos, con un valor promedio mensual de 5.4 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.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.