



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

www.dimar.mil.co

ISSN 2339-4099 (En línea)



#104
Octubre
2 0 2 1

MENSUAL

Pronóstico **Climático** del **Caribe** Colombiano

Pronóstico Climático del Caribe Colombiano

No. 104/octubre de 2021

Una publicación digital del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH)

www.cioh.org.co

Teléfono +57 (5) 651 7091

Cartagena, Colombia y la

Dirección General Marítima (Dimar)

www.dimar.mil.co

Teléfonos +57 (1) 220 0490 Bogotá, Colombia

Ministerio de Defensa

Dirección General Marítima

Subdirección de Desarrollo Marítimo

DIRECCIÓN

Vicealmirante Jose Joaquín Amézquita García
Director General Marítimo

Capitán de Fragata José Andrés Díaz Ruiz
Subdirector de Desarrollo Marítimo

Capitán de Navío Germán Augusto Escobar Olaya
Director del CIOH

Capitán de Corbeta Anyela Buitrago Hernández
Responsable del Área de Oceanografía Operacional.

Teniente de Navío Saúl Esteban Vallejo Quintero
Jefe Servicio Meteorológico Marino

CONTENIDOS

Técnico de Servicios Diana Herrera
Investigador en Meteorología

CPS Ángela Tatiana Rodríguez Tobar
Investigador en Meteorología

CPS Stephanie Andrea González Montes
Investigador en Oceanografía

Suboficial Segundo Sadid Latandret Solana
Investigador en Oceanografía

COORDINACIÓN EDITORIAL

Área de Comunicaciones Estratégicas
(Acoes-Dimar)

EDITORIAL DIMAR

Fotografía
Archivo Fotográfico Dimar

Edición en línea: ISSN 2339-4129



Pronóstico Climático del Caribe Colombiano por CIOH-Dimar
Se encuentra bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Unported.



El Pronóstico Climático del Caribe Colombiano es una publicación institucional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH) 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 y de Dimar, por lo que se agradece el envío de sus correspondientes sugerencias. Este producto intelectual cuenta con el ISSN 2339-4129 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 y DIMAR.

TABLA DE CONTENIDO

	PÁG.
INTRODUCCIÓN	5
1. CONDICIONES ACTUALES Y PRONÓSTICO ESTACIONAL DEL ENSO Y SU POSIBLE INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES DE TIEMPO DEL CARIBE	7
2. PRONÓSTICO DE FENÓMENOS INTRA- ESTACIONALES Y ESTACIONALES	9
2.1. Oscilación Madden and Julian- OMJ	9
2.2. Zona de Confluencia Intertropical -ZCIT	10
2.3. Ondas del Este	10
2.4. Temporada ciclónica 2021	10
3. PRONÓSTICO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES ATMOSFÉRICAS PARA OCTUBRE DE 2021	12
3.1. Configuración sinóptica climatológica de septiembre	12
3.2. Precipitación	13
3.3. Temperatura del aire	15
4. PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES OCEÁNICAS PARA EL MAR CARIBE COLOMBIANO	17
4.1. Altura de la ola y corrientes superficiales	17
4.2. Corrientes superficiales	18
4.3. Temperatura Superficial del Mar	19
4.4. Mareas	20
CONCLUSIONES	25
BIBLIOGRAFÍA	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de las anomalías de la TSM en las regiones El Niño: octubre 2020- septiembre de 2021	7
Figura 2. Pronóstico de las condiciones ENSO esperadas hasta julio de 2022	8
Figura 3. Predicción semanal de la velocidad potencial en 200 hPa, del 10 octubre al 04 de noviembre de 2021	9
Figura 4. Porcentaje mensual de desarrollo de CT en la cuenca norte del océano Atlántico	11
Figura 5. Líneas de corriente e índice de precipitación para el mes de octubre (1981-2010) en 200, 500, 700, 850 y 1000 hPa extraídas del CFSR.	13
Figura 6. Valores climatológicos de precipitación para el mes de octubre (1981-2010) de los principales puertos del Caribe.	14
Figura 7. Pronóstico de precipitación para el mes de octubre 2021	15
Figura 8. Valores climatológicos de temperatura media, mínima y máxima para el mes de octubre (1981-2010) de las principales ciudades del litoral Caribe.	16
Figura 9. Valores climatológicos (1979-2016) de dirección y altura de la ola para el mes de octubre.	17
Figura 10. Valores climatológicos (1979-2016) de altura dinámica absoluta del mar para el mes de octubre	18
Figura 11. Valores climatológicos (1992-2012) de la velocidad y dirección de la corriente superficial predominante para octubre.	19
Figura 12. Valores climatológicos la TSM para el mes octubre.	20
Figura 13. Pronóstico de las anomalías de TSM para el mes de octubre de 2021	20
Figura 15. Pronóstico de marea de octubre de 2021 para los principales puertos marítimos	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Anomalías de la TSM en las regiones El Niño durante la primera semana de octubre de 2021	7
Tabla II. Probabilidad de ocurrencia de condiciones ENSO hasta junio de 2022	8
Tabla III. Pronóstico de Pleamar y Bajamar de octubre de 2021 en los principales puertos marítimos	24

INTRODUCCIÓN

Pronóstico meteorológico y oceánico para octubre de 2021 en el Caribe colombiano.

En el presente informe se describen las condiciones océano- atmosféricas climatológicas y previstas en la región Caribe para el mes de octubre de 2021.

Este informe consta de cuatro secciones y una más dedicada a las conclusiones. La primera y segunda, orientada al pronóstico de los fenómenos de variabilidad interanual, estacional e intraestacional que pueden incidir en las condiciones de tiempo y clima del período pronosticado, tal como lo son, el tránsito de Ondas Tropicales del Este, la temporada ciclónica, el posicionamiento de la Zona de Confluencia Intertropical -ZCIT en la región Caribe, y la influencia que puedan tener la Oscilación Madden & Julian -OMJ y el Fenómeno de El Niño – Oscilación del Sur – ENSO. Los apartes tres y cuatro relacionan las condiciones meteorológicas y oceanográficas esperadas en función de las climatologías mensuales y anomalías pronosticadas de las variables de precipitación, temperaturas media, máxima y mínima del aire, temperatura superficial del mar, altura dinámica de la ola y corrientes superficiales, así mismo se incluye el pronóstico de marea para el mes de octubre de 2021.

Para la elaboración del presente documento fueron utilizados datos e información proveniente del *Climate Prediction Center - National Centers for Environmental Services* (CPC-NCEP), el *International Research Institute for Climate and Society* (IRI), para el análisis de las anomalías de TSM en las regiones El Niño, así como de las proyecciones de condiciones ENSO en el corto y mediano plazo y el pronóstico de la OMJ. En la sección de predicción de las variables de precipitación, temperatura del aire, viento y la anomalía de la TSM, fueron usados los valores climatológicos para el período 1981-2010 calculados por el Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, así como los resultados de modelamiento numérico del CFSR corridos por el mismo Instituto y el *Seasonal Climate Forecast CFSv2* de la NOAA -NCEP.

Referente a los campos oceanográficos fueron utilizadas las climatologías de oleaje provenientes del Modelo *Wave Wach III* del *National Weather Service – National Oceanic*

and Atmospheric Administration (NWS-NOAA). En el caso de la TSM fue utilizada información climatológica proveniente del *HYbrid Coordinate Ocean Model* (HYCOM) del *Naval Research Laboratory* -NRL, y las anomalías de la TSM pronosticadas para el mes de septiembre de 2021, del CFSv2 (NOAA – CPC). Finalmente, el pronóstico de mareas para los puertos del Caribe fue extraído de la metodología implementada por el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe - CIOH (Latandret Solana, 2021).

1. CONDICIONES ACTUALES Y PRONÓSTICO ESTACIONAL DEL ENSO Y SU POSIBLE INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES DE TIEMPO DEL CARIBE

Durante el último mes, las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) se han mostrado oscilantes dentro del rango de una condición Neutra del fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur (Figura 1, Tabla I), con valores entre 0.0 y 0.3°C en las regiones El Niño 1+2, 3 y 3.4 (Climate Prediction Center - National Centers for Environmental Prediction, CPC – NCEP, 2021). Tan solo en la región El Niño 4, se observó una tendencia al enfriamiento de las aguas, alcanzando anomalías de la TSM de -0.6°C, tal como se evidencia en la figura 1 y Tabla 1.

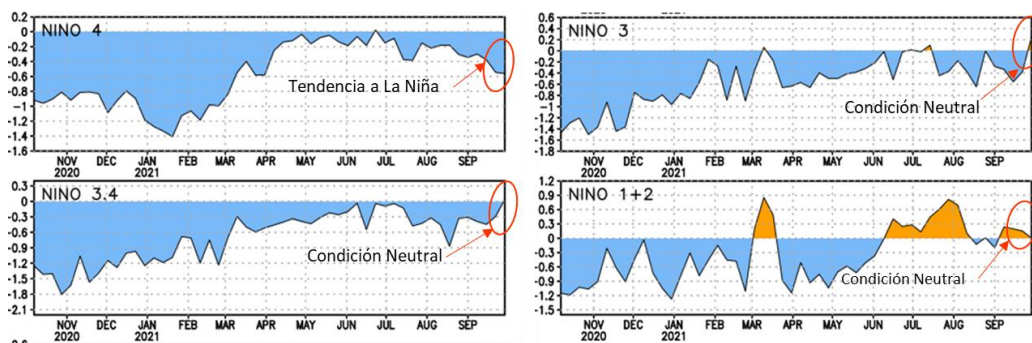


Figura 1. Evolución de las anomalías de la TSM en las regiones El Niño: octubre 2020- septiembre de 2021

Fuente: Modificado de CPC – NCEP, 2021

Tabla I. Anomalías de la TSM en las regiones El Niño durante la primera semana de octubre de 2021

Fuente: CPC-NCEP (2021)

Región El Niño	Anomalía de la TSM (°C)
El Niño 1+2	0.0
El Niño 3	0.3
El Niño 3.4	0.0
El Niño 4	-0.6

Acorde con lo anterior, el *International Research Institute for Climate and Society - IRI* (2021), en su más reciente informe de predicción de condiciones ENOS a mediano y largo plazo, indica que se mantiene la probabilidad del 60% de desarrollo de una fase La Niña

durante el presente trimestre (SON), fenómeno el cual, y de mayor probabilidad de desarrollo durante el invierno boreal (Fig. 4 y Tabla II). De acuerdo con esto, durante los meses de octubre y noviembre cuando típicamente se registran precipitaciones copiosas en la región Caribe, podrían evidenciarse excesos de precipitación asociados con la configuración y desarrollo de La Niña.

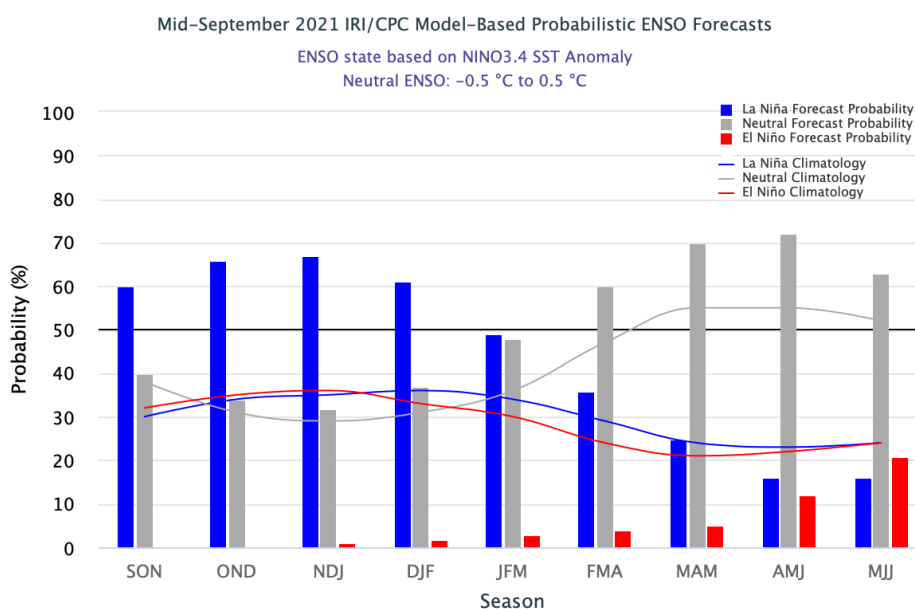


Figura 2. Pronóstico de las condiciones ENSO esperadas hasta julio de 2022

Fuente: IRI (2021)

Tabla II. Probabilidad de ocurrencia de condiciones ENSO hasta junio de 2022

Fuente: IRI (2021)

Estación	La Niña	Neutral	El Niño
SON	60	40	0
OND	66	34	0
NDJ	67	32	1
DJF	61	37	2
JFM	49	48	3
FMA	36	60	4
MAM	25	70	5
AMJ	16	72	12

2. PRONÓSTICO DE FENÓMENOS INTRA- ESTACIONALES Y ESTACIONALES

2.1. Oscilación Madden and Julian- OMJ

De acuerdo con el más reciente informe del CPC - NCEP (2021a), el Caribe colombiano estaría bajo la influencia de una fase subsidente de la oscilación Madden & Julian (OMJ) hasta la semana del 25 de octubre de 2021, fase la cual no estaría apoyando el desarrollo de precipitaciones convectivas en la región. Finalizando el mes e iniciando noviembre por el contrario se espera el posicionamiento de una onda de fase convectiva que potencializaría la probabilidad de precipitaciones moderadas a fuertes en el Caribe colombiano (Figura 3).

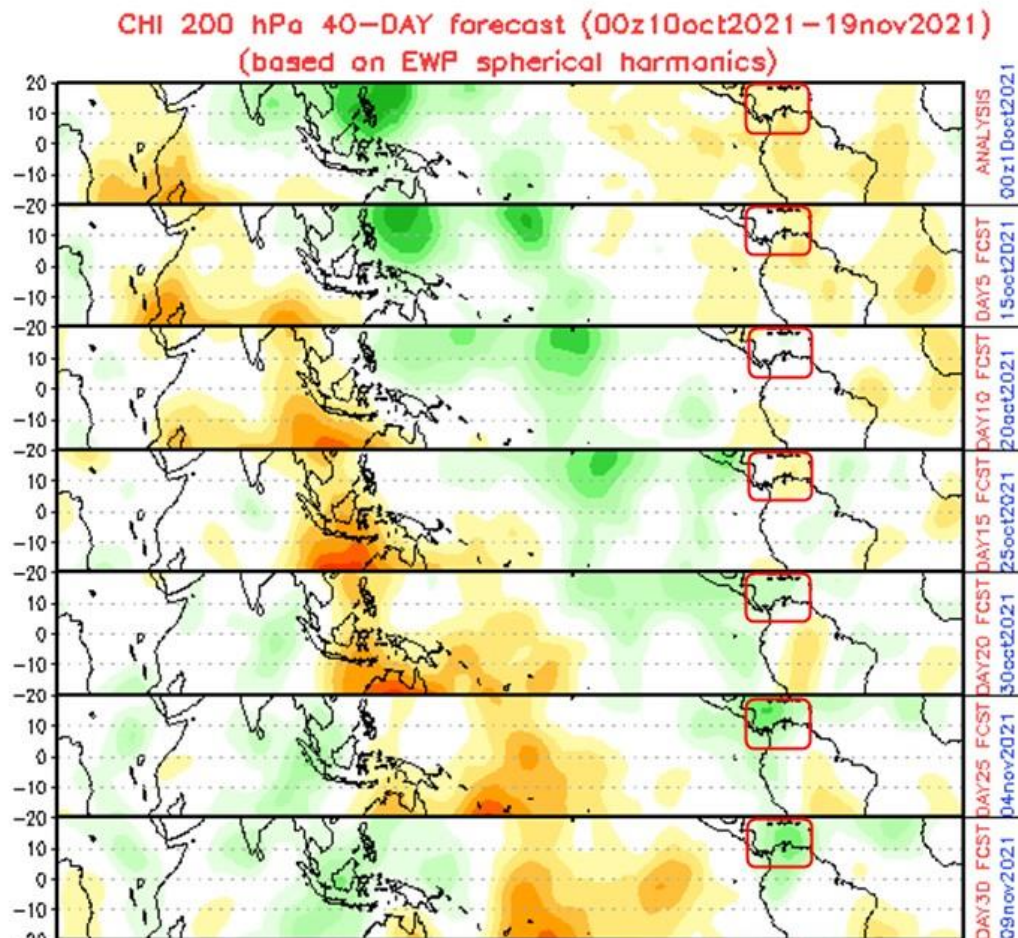


Figura 3. Predicción semanal de la velocidad potencial en 200 hPa, del 10 octubre al 04 de noviembre de 2021

Fuente: CPC-NCEP, (2021a)

2.2. Zona de Confluencia Intertropical -ZCIT

Durante el mes de octubre, de acuerdo con los datos climatológicos provenientes del *Climate Forecast System Reanalysis -CFSR*, el ramal occidental de la Zona de Confluencia Intertropical – ZCIT, se posiciona en promedio sobre los 10° de latitud norte iniciando su tránsito hacia el sur, interactuando de forma activa con el sistema de baja presión del Darién localizada en el centro-sur del litoral Caribe, las ondas y ciclones tropicales en tránsito por la región, incidiendo en las precipitaciones de toda la región Caribe, incluyendo sus áreas marítimas e insulares, siendo este mes uno de los más lluviosos (Ruíz & Melo, 2019).

2.3. Ondas del Este

Entre los meses de mayo a noviembre, perturbaciones atmosféricas denominadas Ondas Tropicales del Este transitan desde el oeste de África a través del océano Atlántico ecuatorial y el Caribe, propiciando precipitaciones a su paso (Domínguez *et al.*, 2020). De acuerdo con lo anterior, durante este período, el régimen de lluvias en el Caribe colombiano, incluyendo el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, está altamente influenciado por el tránsito de dichas estructuras meteorológicas.

2.4. Temporada ciclónica 2021

De acuerdo con Ramsay (2017) con base en registros de 1985 -2014, en el Atlántico norte durante el mes de octubre se desarrollan cerca del 20% del total de los eventos del año (Figura 4), adicionalmente, la Universidad Estatal del Colorado en su más reciente informe, indicó que las primeras semanas de octubre presentarían condiciones océano – atmosféricas particulares como para desarrollar un segundo pico de eventos ciclónicos (Klotzbach *et al.*, 2021), actualmente se monitorean dos áreas con potencial ciclónico bajo en el Caribe y el este de las Antillas menores (NHC, 2021).

Teniendo en cuenta lo anterior, en adición a que aún resta un poco más de mes y medio para culminar la temporada ciclónica de este año, es probable que se puedan dar desarrollos y/o tránsitos de estos eventos ciclónicos en el mar Caribe que puedan tener

afectación directa o indirecta en el las condiciones de tiempo y de mar en el territorio nacional.

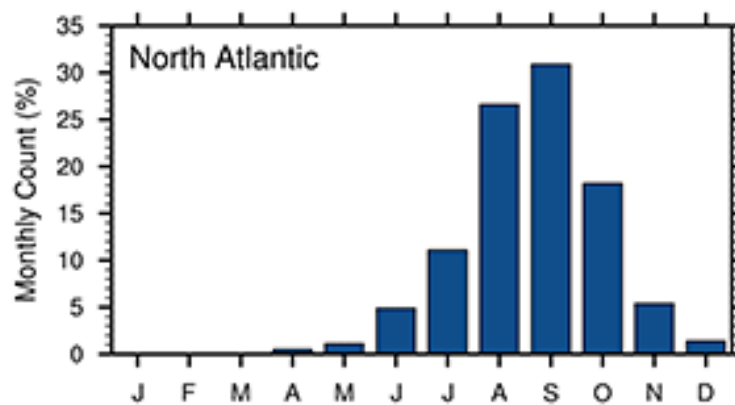


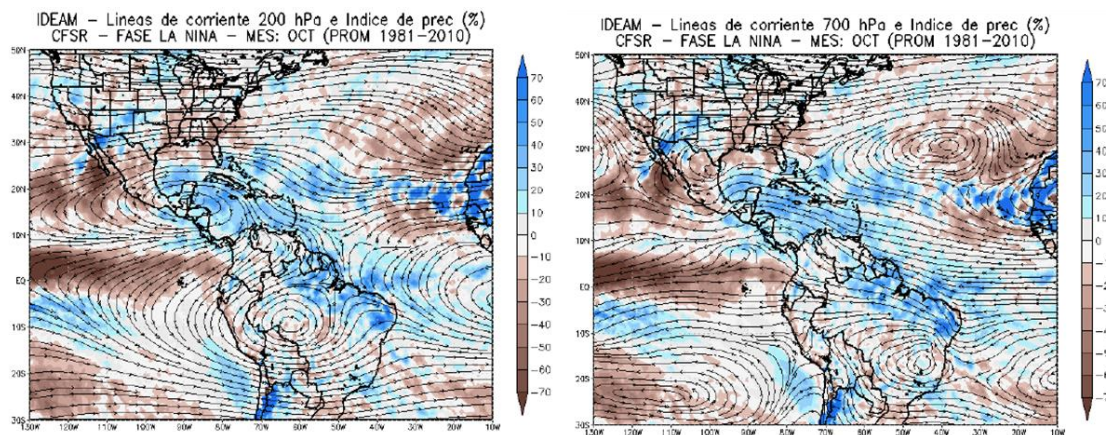
Figura 4. Porcentaje mensual de desarrollo de CT en la cuenca norte del océano Atlántico

Fuente: Ramsay (2017)

3. PRONÓSTICO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES ATMOSFÉRICAS PARA OCTUBRE DE 2021

3.1. Configuración sinóptica climatológica de septiembre

Teniendo en cuenta las previsiones del IRI respecto al posible desarrollo de La Niña durante el presente período, y acorde con los datos climatológicos provenientes del *Climate Forecast System Reanalysis -CFSR* (Ruíz & Melo, 2019) bajo dicha condición, en donde la circulación general en niveles estándares de la atmósfera, estaría dominada por un sistema anticiclónico centrado en Belice (Centro América) en 200 hPa, induciendo aire de componente norte en gran parte de la cuenca Colombia, salvo sobre el archipiélago de San Andrés y Providencia, en donde el aire provendría principalmente del este. En los niveles de 500, 700 y 850 hPa, el flujo del aire tendría una componente zonal del este muy marcada. En 850 hPa, se evidenciaría adicionalmente, la configuración de un giro ciclónico centrado en Panamá y extendido en todo el sur del área marítima y el suroccidente del litoral Caribe colombiano. En 1000 hPa, la Zona de Convergencia Intertropical se posicionaría en promedio sobre los 10° de latitud norte sobre la cuenca Colombia. (Figura 5).



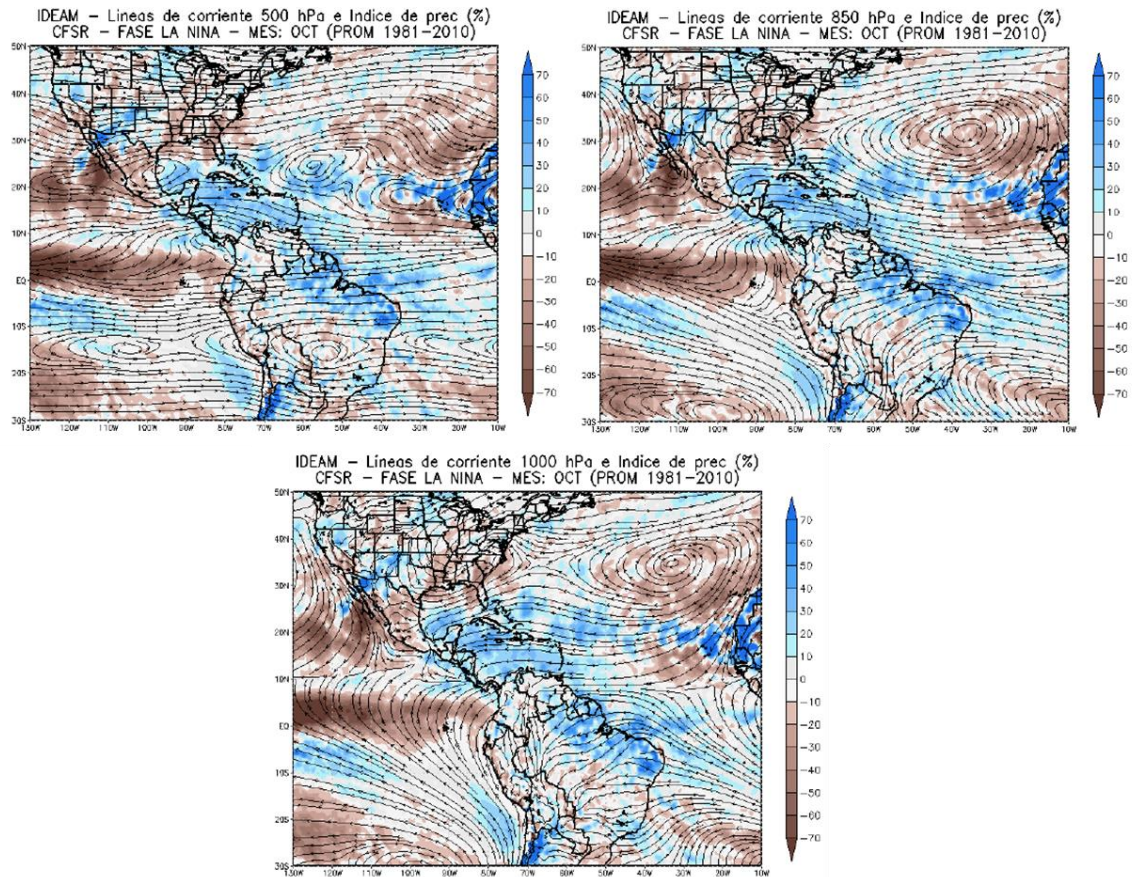


Figura 5. Líneas de corriente e índice de precipitación para el mes de octubre (1981-2010) en 200, 500, 700, 850 y 1000 hPa extraídas del CFSR.

Fuente: Ruíz & Melo, 2019

3.2. Precipitación

De acuerdo con los valores climatológicos (1981-2010), durante el mes de octubre, los volúmenes más altos de precipitación se registran en los puertos de San Andrés, Providencia y Turbo con alrededor de 350 mm en promedio, seguidos por Cartagena con 250 mm y los puertos de Barranquilla, Riohacha, Coveñas, Santa Marta y Puerto Bolívar en donde se registran lluvias entre 100 y 150 mm (IDEAM 2018) (Figura 6).

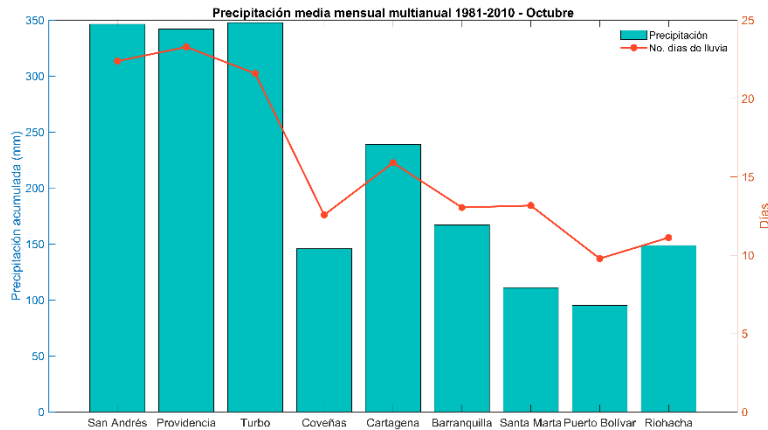


Figura 6. Valores climatológicos de precipitación para el mes de octubre (1981-2010) de los principales puertos del Caribe.

Fuente: IDEAM (2018)

De acuerdo con la proyección para el mes de octubre de 2021 del modelo *Climate Forecast System vs2* (NOAA-NCEP, 2021) y acorde con lo previsto en cuanto a la evolución de la fase fría del ENSO, se esperan lluvias entre ligera a moderadamente excesivas sobre el área marítima del archipiélago de San Andrés y Providencia y los litorales de Sucre y Córdoba y en el golfo de Urabá, con anomalías promedio de 2 a 4 mm/día (60- 80 mm/mes). El resto del litoral y del área marítima registrarían en contraste volúmenes de lluvia ligeramente deficitarios con respecto a los valores normales, con anomalías de hasta 1 mm/día (30 mm/mes) (figura 7).

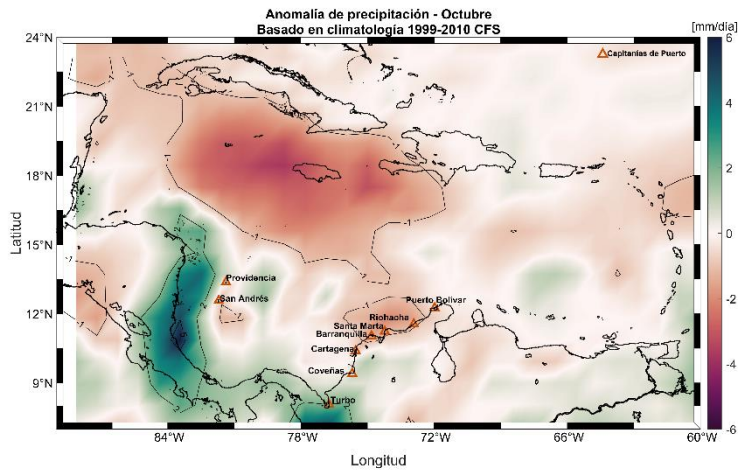


Figura 7. Pronóstico de precipitación para el mes de octubre 2021

Fuente: Modelo CFSv2 (NOAA -NCEP, 2021)

3.3. Temperatura del aire

Típicamente, y de acuerdo con los valores climatológicos 1981-2010 (IDEAM, 2018), tanto en el litoral como el área insular, la temperatura media es de alrededor de 28°C, por su parte los valores máximos oscilan entre 31 y 33°C, registrando los mayores valores de temperatura máxima en Cartagena y Riohacha. Las temperaturas mínimas en contraste son menos homogéneas en promedio, en donde Riohacha registra el máximo valor con 26°C, mientras en San Andrés, Puerto Bolívar y Coveñas reportan las temperaturas mínimas más bajas con valores ligeramente cercanos a los 22°C (Figura 8). Se espera que las temperaturas durante el mes de octubre de 2021 se comporten dentro del rango de los valores promedio.

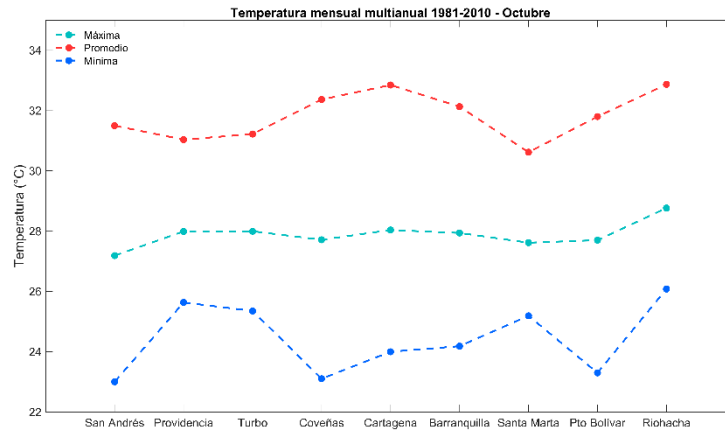


Figura 8. Valores climatológicos de temperatura media, mínima y máxima para el mes de octubre (1981-2010) de las principales ciudades del litoral Caribe.

Fuente: IDEAM (2018)

4. PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES OCEÁNICAS PARA EL MAR CARIBE COLOMBIANO

4.1. Altura de la ola y corrientes superficiales

De acuerdo con los valores climatológicos del modelo de oleaje *WAVEWACH III* calculados para el período 1979-2016 (NWS-NOAA, 2009), típicamente durante el mes de octubre, la altura media del oleaje en aguas abiertas de la cuenca Colombia es de dirección predominante del este con alturas entre 1.0 y 1.5 m. Por su parte, a lo largo del área costera del litoral Caribe, la dirección predominante del oleaje es noreste, con alturas entre 0.5 y 1.0 m (Figura 9).

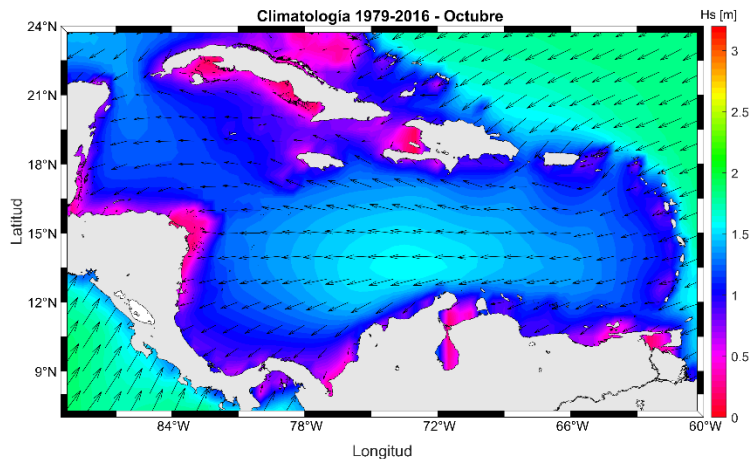


Figura 9. Valores climatológicos (1979-2016) de dirección y altura de la ola para el mes de octubre.

Fuente: WW III (NWS - NOAA, 2009)

Para el mes de octubre, la altura dinámica absoluta del mar, oscila entre 0.3 y 0.5 m en gran parte de la cuenca Colombia (figura 10).

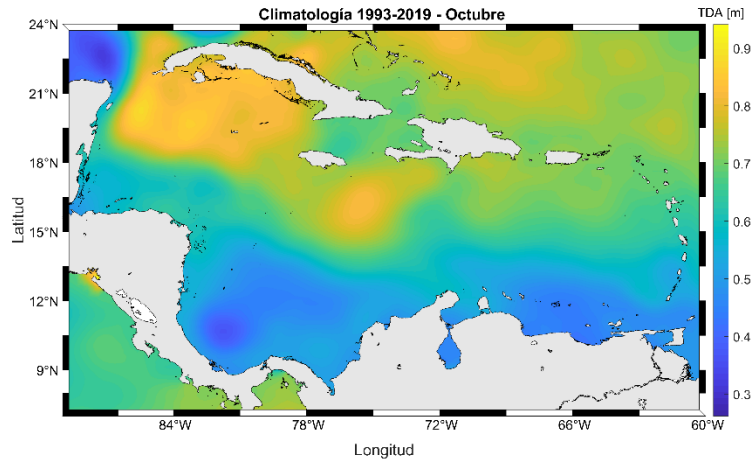


Figura 10. Valores climatológicos (1979-2016) de altura dinámica absoluta del mar para el mes de octubre
 Fuente: WW III (NWS - NOAA, 2009)

4.2. Corrientes superficiales

Acorde con valores climatológicos (1992-2017) proveniente del modelo hidrodinámico HYCOM 2.2 (*Naval Research Laboratory -NRL, 2009*), durante el mes de octubre, el giro ciclónico de Panamá – Colombia se ubica frente a las costas de Costa Rica y se deriva de éste, una corriente elongada de sentido antihorario frente a los litorales sur y centro del Caribe colombiano, con velocidades promedio de 0.4 m/s. Por su parte bordeando la península de La Guajira se evidencia una corriente con dirección al este - noreste y velocidades promedio de 0.4 a 0.6 m/s, dicha corriente transita al oeste hasta internarse dentro de la cuenca Caimán (Figura 11).

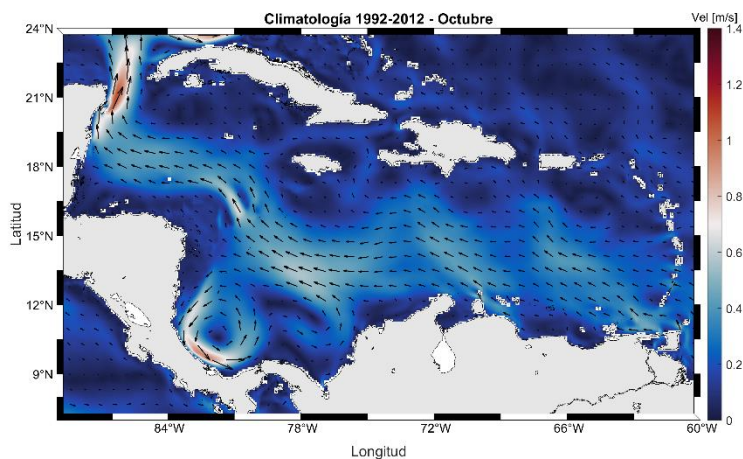


Figura 11. Valores climatológicos (1992-2012) de la velocidad y dirección de la corriente superficial predominante para octubre.

Fuente: NRL, 2009

4.3. Temperatura Superficial del Mar

Basado en los valores climatológicos de la TSM del período 1981 al 2019 (Good *et al.*, 2020), sobre la zona norte y en particular nororiental de la cuenca Colombia, durante el mes de octubre, las aguas más frías continúan concentrándose al norte y noreste de la península de La Guajira con TSM entre 27.7 y 28.3°C. En contraste, sobre el área sur de la cuenca Colombia se expande una zona de aguas cálidas cuyo núcleo más cálido se concentra en las costas de Córdoba, Sucre y Bolívar, con valores promedio de la TSM de 29.8°C. Sobre el área marítima del archipiélago de San Andrés y Providencia, la TSM es en promedio de 29°C (Figura 12).

De acuerdo con la proyección para el mes de octubre del *Seasonal Climate Forecast CFSv2* (NOAA – CPC, 2021), en la cuenca Colombia, se esperan condiciones contrastantes con anomalías positivas de la TSM de hasta 0.5 °C en la zona oriental y costera de la Cuenca Colombia, en tanto al occidente se advierten anomalías negativas de la TSM de -0.5°C en promedio (Figura 13).

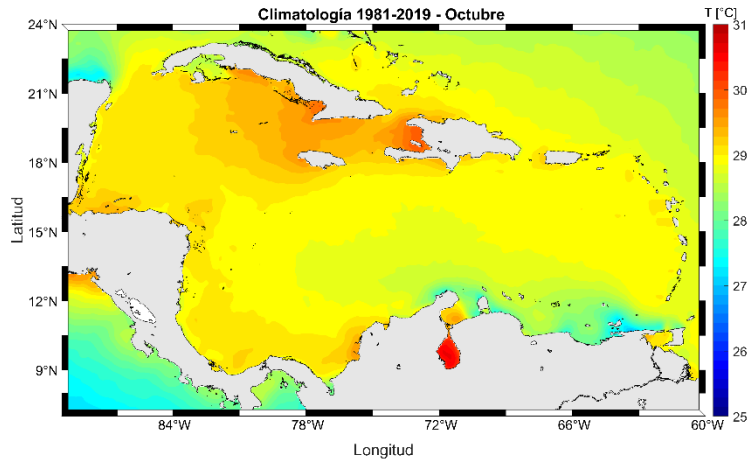


Figura 12. Valores climatológicos la TSM para el mes octubre.

Fuente: Good *et al.*, 2020

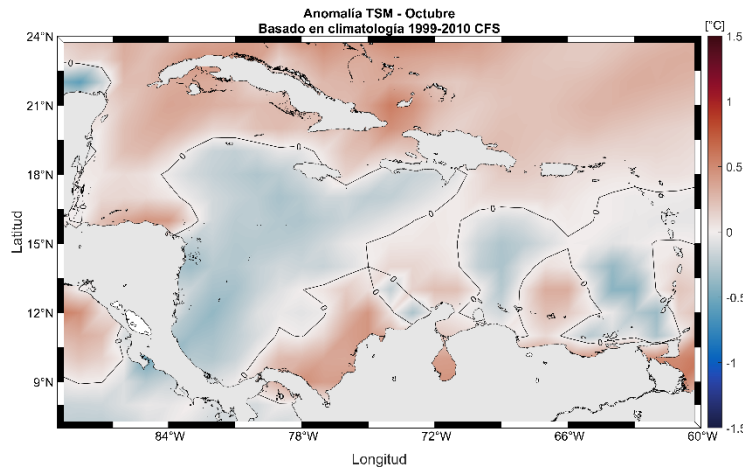
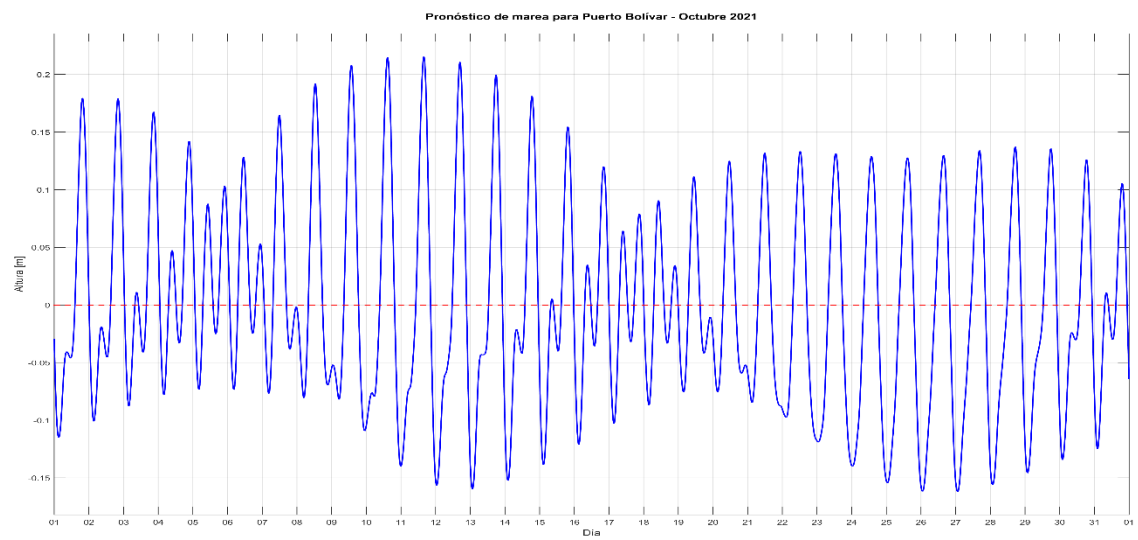
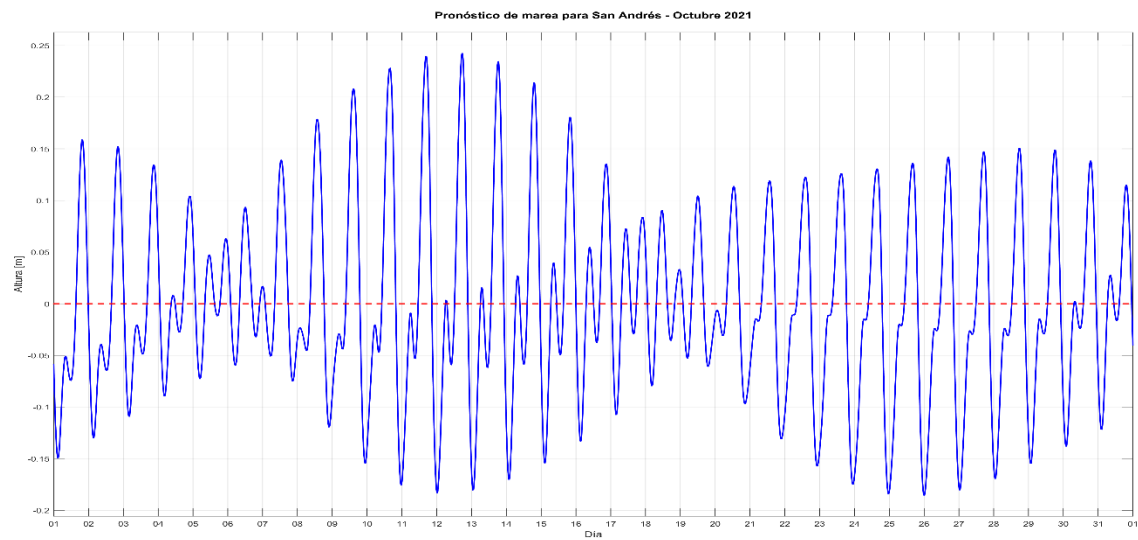
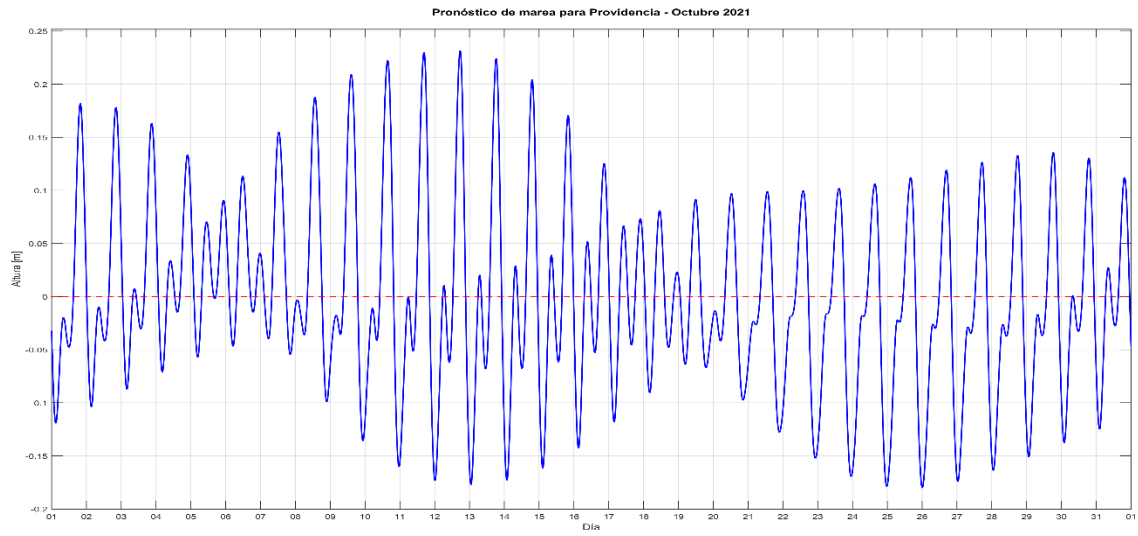


Figura 13. Pronóstico de las anomalías de TSM para el mes de octubre de 2021

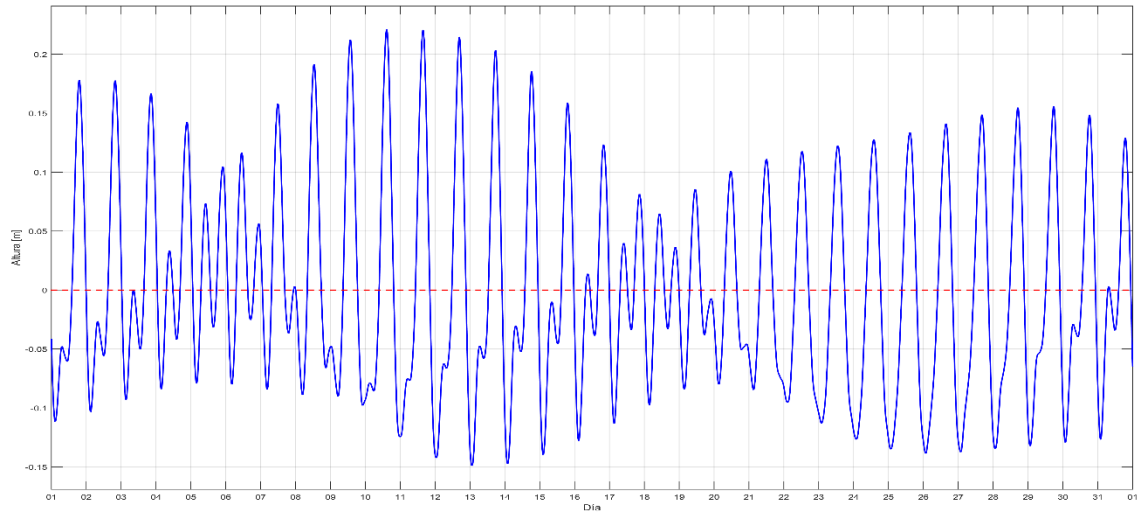
Fuente: NOAA-CPC, 2021

4.4. Mareas

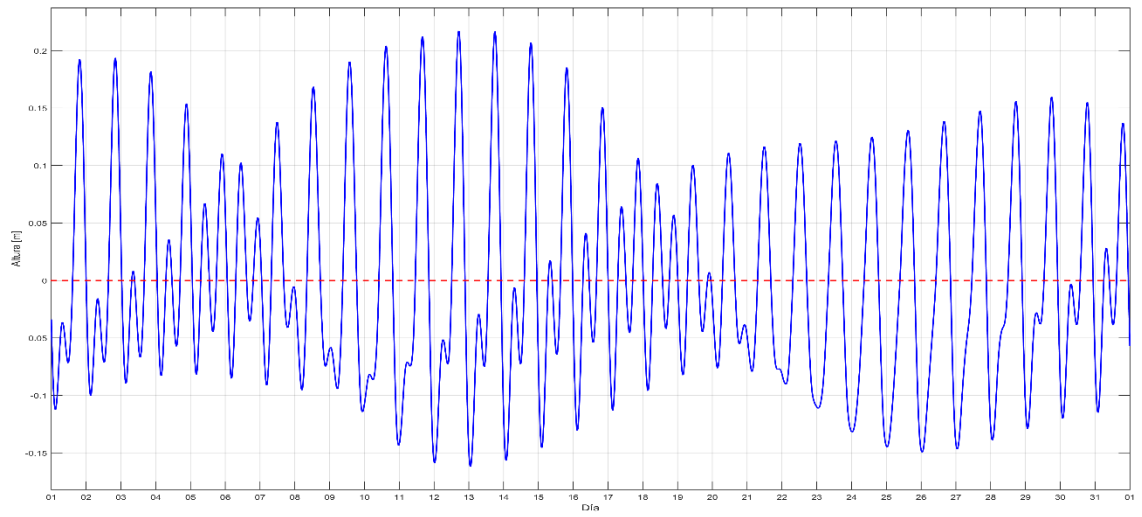
La figura 14 y tabla IV presentan la marea prevista para el mes de octubre de 2021 para los puertos de Providencia, San Andrés, Puerto Bolívar, Riohacha, Santa Marta, Puerto Velero, Cartagena, Coveñas y Turbo, a partir de la metodología desarrollada en el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe-CIOH (Latandret Solana, 2021).



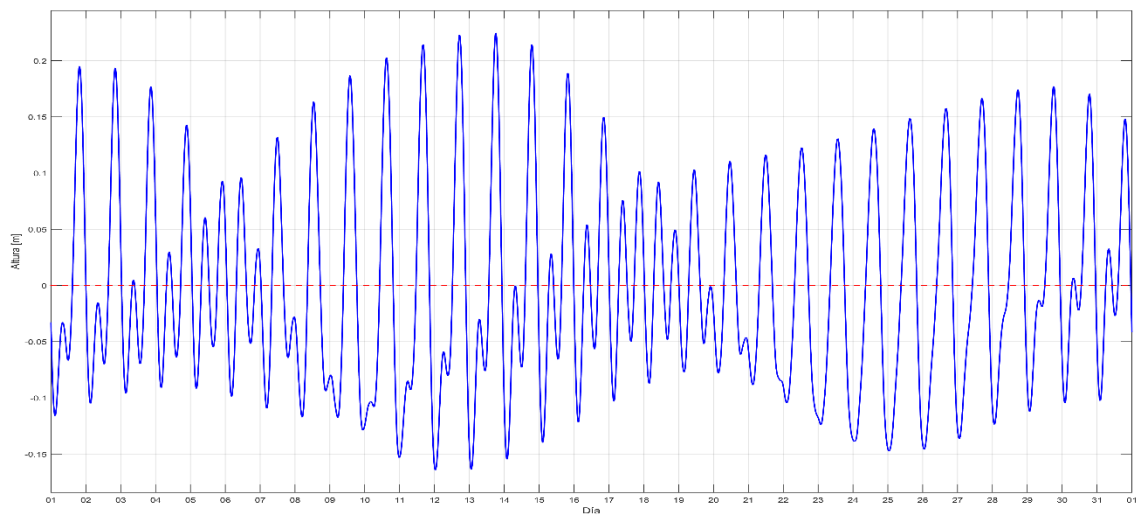
Pronóstico de marea para Riohacha - Octubre 2021



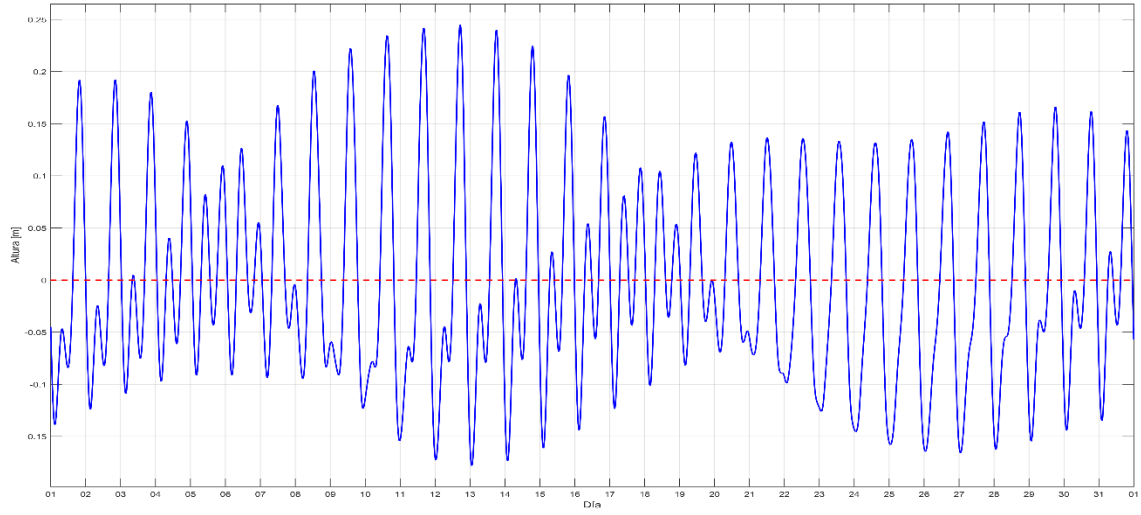
Pronóstico de marea para Santa Marta - Octubre 2021



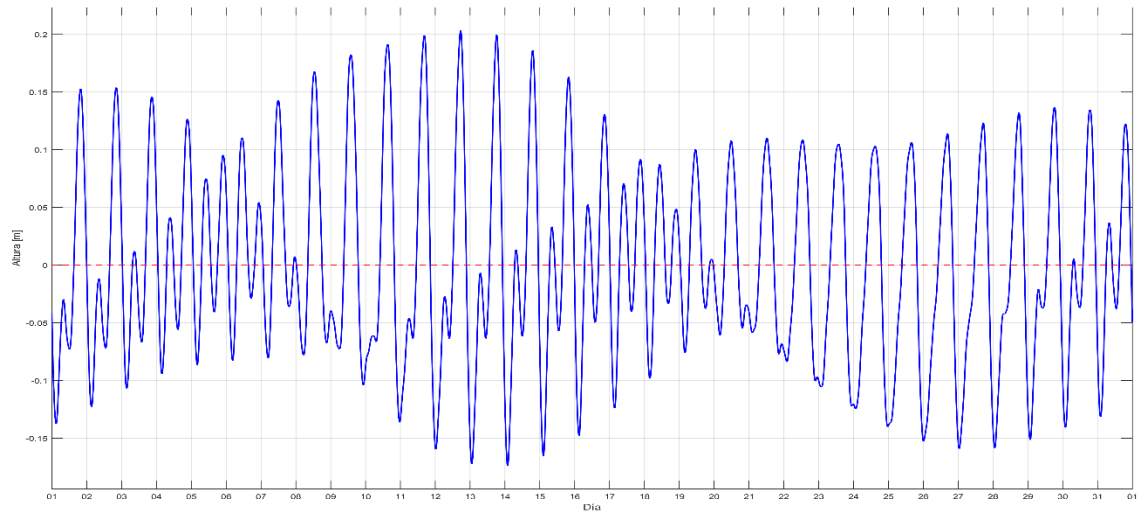
Pronóstico de marea para Puerto Velero - Octubre 2021



Pronóstico de marea para Cartagena - Octubre 2021



Pronóstico de marea para Coveñas - Octubre 2021



Pronóstico de marea para Turbo - Octubre 2021

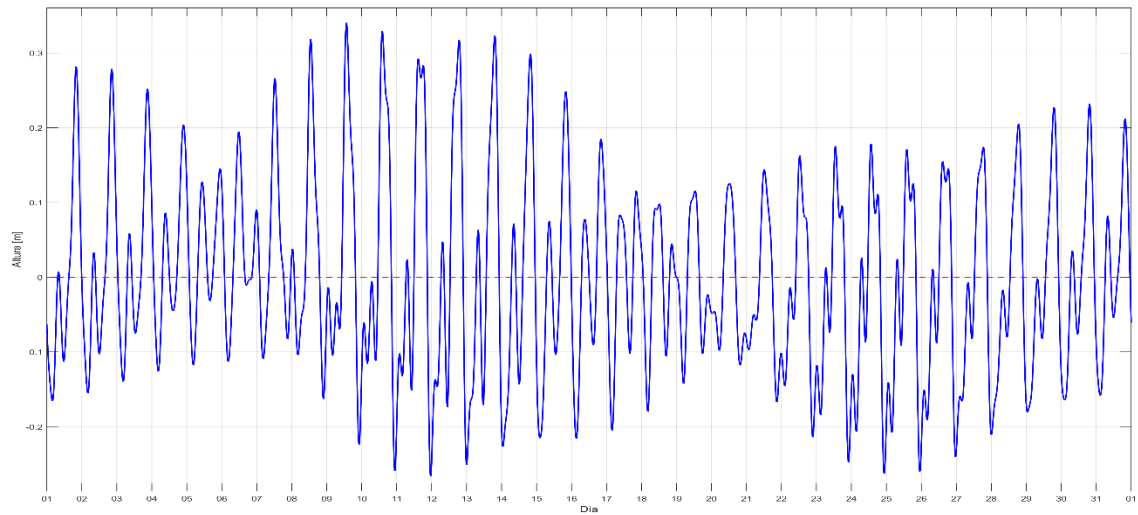


Figura 14. Pronóstico de marea de octubre de 2021 para los principales puertos marítimos

Fuente: Latandret-Solana, 2021

Tabla III. Pronóstico de Pleamar y Bajamar de octubre de 2021 en los principales puertos marítimos

Fuente: Latandret-Solana (2021)

Puerto	Pleamar			Bajamar		
	Altura máxima (m)	Fecha dd/mm/aa	Hora	Altura Mínima (m)	Fecha dd/mm/aa	Hora
Providencia	0.232	12/10/2021	17:34	-0.180	26/10/2021	00:06
San Andrés	0.243	12/10/2021	17:37	-0.186	26/10/2021	00:04
Puerto Bolívar	0.215	11/10/2021	15:52	-0.162	27/10/2021	01:21
Riohacha	0.221	10/10/2021	14:42	-0.149	13/10/2021	01:25
Santa Marta	0.217	12/10/2021	17:04	-0.162	13/10/2021	01:06
Puerto Velero	0.225	13/10/2021	18:10	-0.164	12/10/2021	00:36
Cartagena	0.245	12/10/2021	17:17	-0.178	13/10/2021	01:13
Coveñas	0.203	12/10/2021	17:28	-0.174	14/10/2021	01:49
Turbo	0.340	09/10/2021	13:34	-0.266	11/10/2021	23:19

CONCLUSIONES

- De acuerdo con el *Climate Prediction Center - National Centers for Environmental Prediction*, CPC – NCEP, se prevé el desarrollo de la fase fría (La Niña) del Fenómeno de El Niño – Oscilación del Sur -ENSO, por lo que se prevé dicha señal incida en el régimen de precipitaciones de la región, con probables excesos de lluvia del litoral de Sucre y Córdoba y el golfo de Urabá. En contraste ligeramente deficitarias en el centro y norte del litoral y el área marítima.
- En cuanto a las estructuras atmosféricas que dominan la climatología del mes de octubre en el Caribe colombiano, sobresale el posicionamiento de la ZCIT sobre el sur de la región (10° de latitud) y su interacción con el sistema de baja presión del Darién centrado en el litoral de Bolívar -Sucre.
- Típicamente, durante el mes de octubre se desarrollan el 20% del total de los ciclones tropicales de la cuenca del océano Atlántico, por lo que es altamente probable que se tenga la incidencia directa o indirecta de dichos sistemas en las condiciones de tiempo atmosférico y oceánico del Caribe colombiano.
- Por su parte, el pronóstico de la oscilación Madden & Julian indica la influencia de una onda subsidente de potencia ligera a moderada hasta la semana del 25 de octubre, posteriormente se tendría una fase convectiva de potencia moderada que podría interactuar activamente con los sistemas climatológicos (ZCIT, Ondas, Ciclones y la Baja Presión del Darién) potencializando las precipitaciones de la región.
- De acuerdo con los pronósticos regionales, la TSM del mar Caribe colombiano presentarían un dipolo de anomalías de la TSM, con valores por encima de lo típico al oriente de la cuenca Colombia mientras se reportarían temperaturas más altas de lo usual en la zona occidental de ésta.

BIBLIOGRAFÍA

- Klotzbach, P.J., M. Bell and Jones, J. (Septiembre 30, 2021), Extended range forecast of Atlantic seasonal hurricane activity and landfall strike probability for 2020 - Colorado State University, Department of Atmospheric Science Colorado State University. Recuperado: junio 3 de 2021 en: <https://tropical.colostate.edu/Forecast/2021-06.pdf>
- Latandret -Solana, S. (2021). Estudio de la marea y su pronóstico en la cuenca Colombia - mar Caribe. Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla - Centro de Investigaciones Hidrográficas y Oceanográficas del Caribe. Documento Interno.
- CPC-NCEP. (4 de octubre de 2021). ENSO: Recent evolution, current status and predictions. Recuperado el 8 de septiembre de 2021, de <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/enso.shtml>
- CPC-NCEP a. (4 de octubre de 2021). Madden-Julian Oscillation: Recent Evolution, Current Status and Predictions. Recuperado el 8 de septiembre de 2021, de <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/mjo.shtml>
- Dominguez, C.; Done, J.M.; & Bruyere, C.L. (2020) Easterly wave contributions to seasonal rainfall over the Tropical Americas in observations and a regional climate model. *Climate Dynamics*, 54(1), 191-209.
- Good, S.; Fiedler, E.; Mao, C.; Martin, M.J.; Maycock, A.; Reid, R.; Roberts-Jones, J.; Searle, T.; Waters, J.; While, J.; Worsfold, M. (2020) The Current Configuration of the OSTIA System for Operational Production of Foundation Sea Surface Temperature and Ice Concentration Analyses. *Remote Sens.* 2020, 12, 720, doi:10.3390/rs12040720
- IRI. (9 de septiembre de 2021). IRI ENSO Forecast. Recuperado el 20 de septiembre de 2021, de https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso_tab=enso-cpc_plume
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. (2018). Atlas climatológico de Colombia.
- National Weather Service, NWS - National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA. (2009). WAVEWATCH III.

Naval Research Laboratory -NRL. (2009). Software Design Description for the HYbrid Coordinate Ocean Model (HYCOM) Version 2.2. Ocean Dynamics and Prediction Branch Oceanography Division.

Naval Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA (4 de Septiembre de 2021). Atlantic hurricane season shows no signs of slowing. Recuperado el 4 de septiembre de 2021, de <https://www.noaa.gov/news-release/atlantic-hurricane-season-shows-no-signs-of-slowing>

Ramsay, H. (2017). The Global Climatology of Tropical Cyclones. Natural Hazards Science. Tropical Storms. Online Publication. May 2017. DOI: 0.1093/acrefore/9780199389407.013.79

Ruiz, F. y J. Melo. (2019). Patrones sinópticos bajo las tres fases del ENOS visto a través del reanálisis CFSR y su respuesta en la precipitación para Colombia. Nota Técnica IDEAM/METEO 002-2019. Subdirección de Meteorología. Grupo de Modelamiento Numérico de Tiempo y Clima. Bogotá, diciembre de 2019. Recuperado el 13 de septiembre de 2020, de http://bart.ideam.gov.co/wrfideam/new_modelo/DOCUMENTOS/2019/NT_IDEAM-002-2019.pdf

Ruiz, F.; J. Melo e IDEAM (2021). Predicción mensual. Subdirección de Meteorología. Grupo de Modelamiento Numérico de Tiempo y Clima. Bogotá, diciembre de 2019. Recuperado el 09 de marzo de 2021, de http://bart.ideam.gov.co/wrfideam/prediccion_mensual1.html