



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

ISSN 2339-4129 (En línea)

No. **113**
Julio
2022

Mensual

Pronóstico **Climático** del Caribe Colombiano

www.dimar.mil.co



DIRECCIÓN GENERAL MARÍTIMA
AUTORIDAD MARÍTIMA COLOMBIANA

Pronóstico Climático

Caribe Colombiano

**PRONÓSTICO CLIMÁTICO
CARIBE COLOMBIANO
N° 113 / JULIO 2022**

Ministerio de Defensa Nacional
Dirección General Marítima

Subdirección de Desarrollo Marítimo

Centro de Investigaciones Oceanográficas e
Hidrográficas del Caribe (CIOH)

Dirección

Vicealmirante José Joaquín Amézquita García
Director General Marítimo

Capitán de Navío Edwin Antonio Parada Cabrera
Coordinador General Dimar

Capitán de Fragata José Andrés Díaz Ruiz

Director del Centro de Investigación
Oceanográfica e Hidrográfica del Caribe

Capitán de Navío Gary Javier González Núñez

Coordinador Grupo de Planeación

Capitán de Corbeta Jonnathan Fabricio Gómez

Sierra

Subdirector de Desarrollo Marítimo (E)

Capitán de Corbeta Gina Lorena Hernández

Zarate

Coordinador del Grupo de Investigación Científica
y Señalización

Capitán de Corbeta Anyela Viviana Buitrago

Hernández

Responsable del Área de Oceanografía
Operacional

Suboficial Primero Sadid Augusto Latandret

Solana

Jefe Servicio Meteorológico Marino

Contenidos

Técnico de Servicios Diana Herrera Moyano

Investigador en Meteorología

CPS Ángela Tatiana Rodríguez Tobar

Investigador en Meteorología

CPS Stephanie González Montes

Investigador en Oceanografía

M2MMO David Adolfo Herrera Moyano

Auxiliar Oceanografía.

Editorial

Área de Comunicaciones Estratégicas - Acoes

Edición y concepto gráfico

Área de Comunicaciones Estratégicas-Acoes

Área de Estadística y Estudios económicos - Grupo de
Planeación

Fotografía

Banco de imágenes Dimar

Edición en línea: ISSN 2339-4129



EL PRONÓSTICO CLIMÁTICO DEL CARIBE COLOMBIANO es un producto informativo que se edita en formato digital, con registro ISSN para *e-book*. Se encuentra protegido por el *copyright* ©, y cuenta con una política de acceso abierto para su consulta. Sus condiciones de uso y distribución están definidas por el licenciamiento *Creative Commons* (CC).



INTRODUCCIÓN	v
1. CONDICIONES ACTUALES Y PRONÓSTICO ESTACIONAL DEL ENSO Y SU POSIBLE INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES DE TIEMPO DEL CARIBE	8
2. PRONÓSTICO DE FENÓMENOS INTRA- ESTACIONALES Y ESTACIONALES	10
2.1. Oscilación Madden and Julian- OMJ	10
2.2. Vaguada Monzónica	11
2.3. Ondas Tropicales	11
2.4. Temporada Ciclónica 2022	11
3. PRONÓSTICO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES ATMOSFÉRICAS PARA MAYO DE 2022	14
3.1. Configuración sinóptica climatológica de julio	14
3.2. Precipitación	16
3.3. Temperatura del aire	17
4. PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES OCEÁNICAS PARA EL MAR CARIBE COLOMBIANO	19
4.1. Altura de la ola y corrientes superficiales	19
4.2. Corrientes superficiales	21
4.3. Temperatura Superficial del Mar	22
4.4. Mareas	23
CONCLUSIONES	29
BIBLIOGRAFÍA	30



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Anomalías de la TSM en las regiones El Niño durante primera semana de julio de 2022.	8
Tabla 2. Probabilidad de ocurrencia de condiciones ENSO hasta el trimestre FMA de 2023.	9
Tabla 3. Número y categoría de eventos pronosticados para la temporada ciclónica 2022	13
Tabla 4. Pronóstico de Pleamar y Bajamar de julio de 2022 en los principales puertos marítimos.	28



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de las anomalías de la TSM en el Pacífico ecuatorial hasta junio de 2022.	8
Figura 2. Pronóstico probabilístico de las condiciones ENSO hasta el trimestre FMA de 2023.	9
Figura 3. Predicción semanal de la velocidad potencial en 200 hPa, hasta el 04 de agosto de 2022.	10
Figura 4. Porcentaje mensual de desarrollo de CT en la cuenca norte del océano Atlántico	13
Figura 5. Líneas de corriente en 200, 500, 700, 850 y 1000 hPa y promedio de precipitaciones para el mes de julio (1981-2010) extraídas del CFSR.	15
Figura 6. Valores climatológicos de precipitación para el mes de julio (1981-2010) en los principales puertos del Caribe.	16
Figura 7. Pronóstico de la anomalía diaria de precipitación para el mes de julio de 2022.	17
Figura 8. Valores climatológicos de temperatura media, mínima y máxima para el mes de julio (1981-2010) en las principales ciudades del litoral Caribe.	18
Figura 9. Valores climatológicos de dirección y altura de la ola en el mar Caribe para el mes de julio (1979-2018).	20
Figura 10. Valores climatológicos de altura dinámica absoluta del mar para el mes de julio (1993-2020).	20
Figura 11. Valores climatológicos de la velocidad y dirección de la corriente superficial predominante para julio (1993-2020).	21
Figura 12. Valores climatológicos de la TSM para el mes julio (1981-2019).	22
Figura 13. Pronóstico de las anomalías de TSM para el mes de julio de 2022.	23
Figura 14. Pronóstico de marea de julio de 2022 para los principales puertos marítimos del Caribe colombiano.	28



SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ARC	Armada República de Colombia
CIOH	Centro de Investigación Oceanográfica e Hidrográfica del Caribe
DIMAR	Dirección General Marítima
CIOH	Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe
SMMN	Servicio Meteorológico Marino Nacional



INTRODUCCIÓN

La Dirección General Marítima presenta el Pronóstico Climático Mensual a sus partes interesadas, el cual incluye la descripción de las condiciones océano - atmosféricas climatológicas, previstas en la región Caribe para el mes de julio de 2022.

Este informe consta de cinco secciones, las dos primeras orientadas 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 posicionamiento dentro de la región, de la Vaguada Monzónica, el tránsito de ondas del este, la temporada ciclónica del océano Atlántico, mar Caribe y golfo de México, la influencia de la Oscilación Madden & Julian (OMJ) y 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 julio de 2022. Finalmente, en la quinta sección se presentan las conclusiones del documento.

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 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, y los resultados



de modelamiento numérico del *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 julio de 2022, del CFSv2 (NOAA – CPC). Finalmente, el pronóstico de mareas para los puertos del Caribe fue obtenido a partir del uso 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

De acuerdo con el *Climate Prediction Center - National Centers for Environmental Prediction*, CPC - NCEP (2022), las anomalías de la superficial del mar (TSM) en el Pacífico ecuatorial, se mantienen consistentes con las condiciones La Niña con valores entre -0.5 y -1.4°C (Figura 1 y Tabla 1).

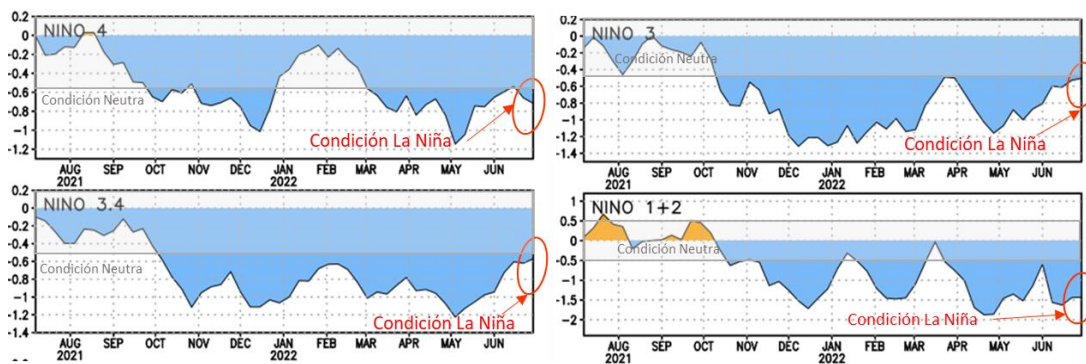


Figura 1. Evolución de las anomalías de la TSM en el Pacífico ecuatorial hasta junio de 2022.

Fuente: Modificado de CPC – NCEP, 2022.

Tabla 1. Anomalías de la TSM en las regiones El Niño durante primera semana de julio de 2022.

Fuente: CPC-NCEP (2022).

REGIÓN EL NIÑO	ANOMALÍA DE LA TSM (°C)
El Niño 1+2	-1.4
El Niño 3	-0.5
El Niño 3.4	-0.6
El Niño 4	-0.7

De otro lado, de acuerdo con el *International Research Institute for Climate and Society - IRI (2022)*, en su más reciente informe de predicción de condiciones ENOS a mediano y largo plazo, indica que La Niña permanecería hasta finales del año, con un ligero debilitamiento durante los meses de verano del hemisferio norte (Figura 4 y Tabla 2), por lo que se espera que dicha señal macro-climática continúe influenciando el régimen de precipitaciones de la región Caribe e incluso que module fuertemente la temporada ciclónica de la cuenca del océano Atlántico, mar Caribe y Golfo de México, acentuando así la temporada húmeda de la región.

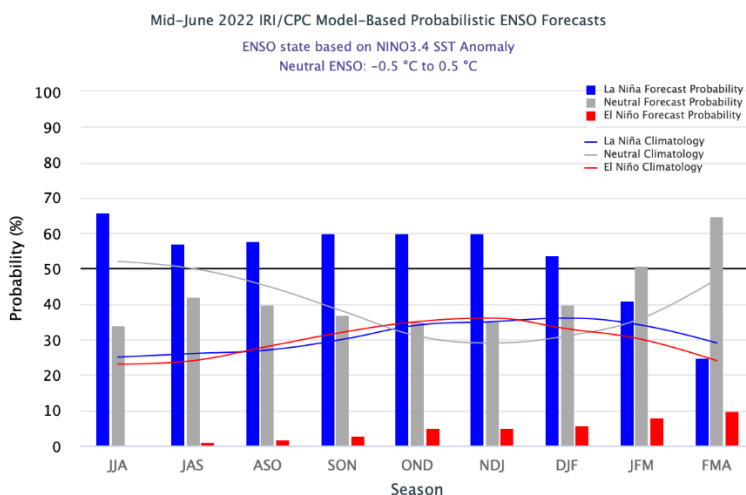


Figura 2. Pronóstico probabilístico de las condiciones ENSO hasta el trimestre FMA de 2023.

Fuente: IRI (2022).

Tabla 2. Probabilidad de ocurrencia de condiciones ENSO hasta el trimestre FMA de 2023.

Fuente: IRI (2021)

Estación	La Niña (%)	Neutral (%)	El Niño (%)
JJA	66	34	0
JAS	57	42	1
ASO	58	40	2
SON	60	37	3
OND	60	35	5
NDJ	60	35	5
DJF	54	40	6
JFM	41	51	8
FMA	25	65	10

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 (2022a), se espera que la señal de la oscilación Madden & Julian (OMJ) sobre el Caribe colombiano, se manifieste en su fase subsidente hasta la primera quincena del mes de julio, no obstante, la intensidad de esta señal podría no tener mayor influencia en la inhibición de lluvias de la región como se esperaría. Por otro lado, en la segunda mitad del mes se advierte el ingreso de una onda convectiva, lo que podría potencializar las precipitaciones del Caribe colombiano durante dicho período (Figura 3).

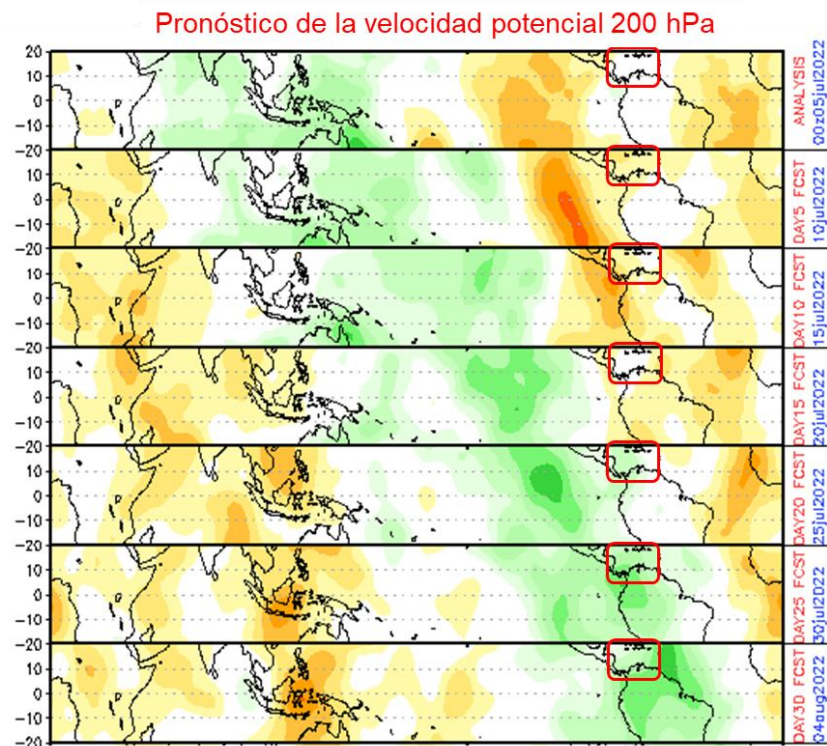


Figura 3. Predicción semanal de la velocidad potencial en 200 hPa, hasta el 04 de agosto de 2022.

Fuente: CPC-NCEP, (2022a)



2.2. Vaguada Monzónica


Durante el mes de julio, la Vaguada Monzónica, se muestra oscilante entre los 10° y 11° de latitud norte (Ruíz & Melo, 2019), interactuando de forma activa con el sistema de baja presión del Darién y las ondas tropicales del este en tránsito por el Caribe colombiano, incidiendo en las precipitaciones del centro-sur del litoral Caribe y su correspondiente área marítima, consolidando así a la temporada de lluvias de la región. Así mismo, durante el tránsito de los ciclones tropicales en la región, la Vaguada Monzónica es una fuente de alta humedad que puede aportar para el fortalecimiento de dichos sistemas dentro de la cuenca Colombia.

2.3. Ondas Tropicales

Típicamente, de mayo a noviembre, se registra el tránsito de perturbaciones atmosféricas denominadas Ondas Tropicales del Este, las cuales tienen su origen sobre el oeste de África y viajan a través del océano Atlántico ecuatorial incidiendo, a su paso, sobre el régimen de lluvias de la región (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 2022

Típicamente, la temporada ciclónica en el océano Atlántico, el mar Caribe y el golfo de México se extiende desde el 1 de junio hasta el 30 de noviembre de forma oficial. A la fecha de este informe, se han registrado 3 eventos: las tormentas tropicales Alex (5-6 de junio de 2021), Bonnie (1 julio) y Colin (2-3 julio). De estas, tan solo Bonnie ha tenido incidencia en el territorio nacional, un sistema que transitó al norte de La Guajira como



“Potencial Ciclónico” (NHC a-b, 2002), es decir, en una etapa en donde el sistema, a pesar de contar con la velocidad de los vientos equivalentes a las categorías ya sea de Depresión Tropical (0-33 nudos / 0-62 km.h⁻¹) o Tormenta Tropical (35-63 nudos / 64-117 km.h⁻¹), no es considerado aún como Ciclón ya que posee una circulación semicerrada, más sin embargo, durante su tránsito y al norte del litoral Caribe, mantuvo velocidades del viento sostenido de 35 nudos (64 km/h) con rachas de hasta 45 nudos (83 km/h). Dicho sistema, al ingresar a la cuenca Colombia el día 30 de junio (NHC c, 2022), contó con los aportes de humedad de la Vaguada Monzónica y la baja presión del Darién, los cuales aportaron a su configuración como Tormenta Tropical en la mañana del 1^o de julio de 2022, trazando a su vez una trayectoria al sur de la isla de San Andrés hacia Centro América (NHC d,e, 2022), en donde transitó durante la madrugada del día 2 de julio (NHC f; 2022) y se internó en el Pacífico Oriental en donde alcanzó la condición de Huracán Categoría 3 en la escala de Saffir Simpson.

De otro lado, es de recordar que según el Centro de Predicción Climática de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, en inglés), se espera al menos el desarrollo de 14 a 21 tormentas tropicales, de las cuales se prevén 6 a 10 se conviertan en huracanes y de estos, se estima entre 3 y 6 pueden alcanzar la categoría de huracanes mayores¹ (Tabla 3). A su vez dicho pronóstico, presume una temporada más activa de lo usual (en cuanto a número de eventos) con una probabilidad del 65%, teniendo en cuenta que el promedio está entre 12 y 14 tormentas tropicales por temporada, coincidiendo a su vez con el pronóstico presentado por la Universidad de Colorado (Klotzbach *et al.*, 2022). Así mismo, de acuerdo con Ramsay (2017) con base en registros de 1985 - 2014, en el Atlántico norte durante el mes de julio, se desarrolla en promedio el 12% de los ciclones tropicales pronosticados para la temporada (Figura 4), por lo que no se descarta que

¹ Categorías 3-5 de acuerdo con la escala de Saffir-Simpson

durante este período se desarrollen ciclones tropicales que incidan de forma directa o indirecta en el Caribe colombiano.

Tabla 3. Número y categoría de eventos pronosticados para la temporada ciclónica 2022

Fuente: NOAA (2022) y Klotzbach *et al.* (2022)

Parámetro	Pronóstico 2022	Promedio 1991-2020
Tormentas con nombre	14-21	14.4
Total días con Tormentas	90 días	69.4
Huracanes	6-10	7.2
Total días con Huracanes	35 días	27.0
Huracán entre categorías (3,4,5)	3-6	3.2
Total días con Huracanes mayores (categorías 3,4,5)	9	7.4

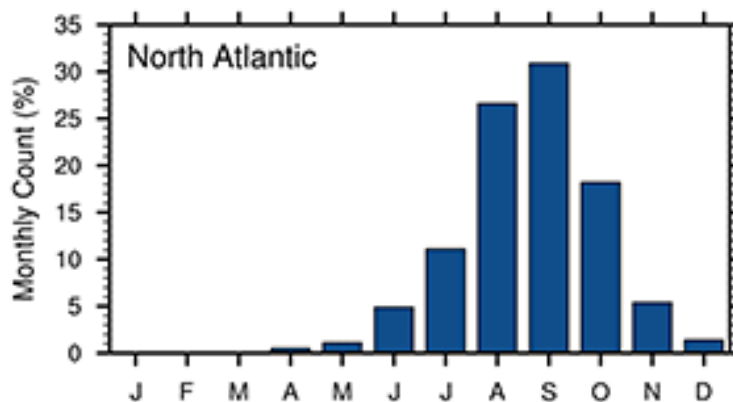


Figura 4. Porcentaje mensual de desarrollo de CT en la cuenca norte del océano Atlántico

Fuente: Ramsay (2017)

3. PRONÓSTICO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES ATMOSFÉRICAS PARA MAYO DE 2022

3.1. Configuración sinóptica climatológica de julio

De acuerdo con los datos del reanálisis *Climate Forecast System Reanalysis* – CFSR, para el período 1981-2010 (Ruíz & Melo, 2019), se espera que la circulación del aire en altura sobre el mar Caribe colombiano esté dominada por una dorsal extendida desde el centro occidente de México hasta el centro del litoral caribe colombiano, constituyendo un flujo de viento predominante del noroccidente.

En niveles medios y bajos de la atmósfera, el flujo es por el contrario predominante del este, impulsado por sistemas anticiclónicos del océano Atlántico Norte. En superficie, sobresale el posicionamiento de la Vaguada Monzónica, sobre los 10° -11° de latitud norte la cual interactúa activamente con el sistema de baja presión del Darién, también conocida como Baja Anclada de Panamá; sistemas que, adicionalmente interactúan con las ondas tropicales del este y ciclones tropicales en tránsito, favoreciendo los procesos convectivos dentro de la cuenca, por lo que durante el mes de julio, tanto en las áreas del litoral de Bolívar a Antioquia, sus correspondientes áreas marítimas, así como en el archipiélago de San Andrés y Providencia, las precipitaciones son persistentes y de carácter moderado. Por otro lado, el flujo de viento de la Corriente en Chorro de Bajo Nivel del Caribe, típicamente intensa durante el mes de julio contribuiría al descenso de los volúmenes de lluvia en las áreas costeras y de litoral de los departamentos de sobre Atlántico, Magdalena y La Guajira (Figura 5).

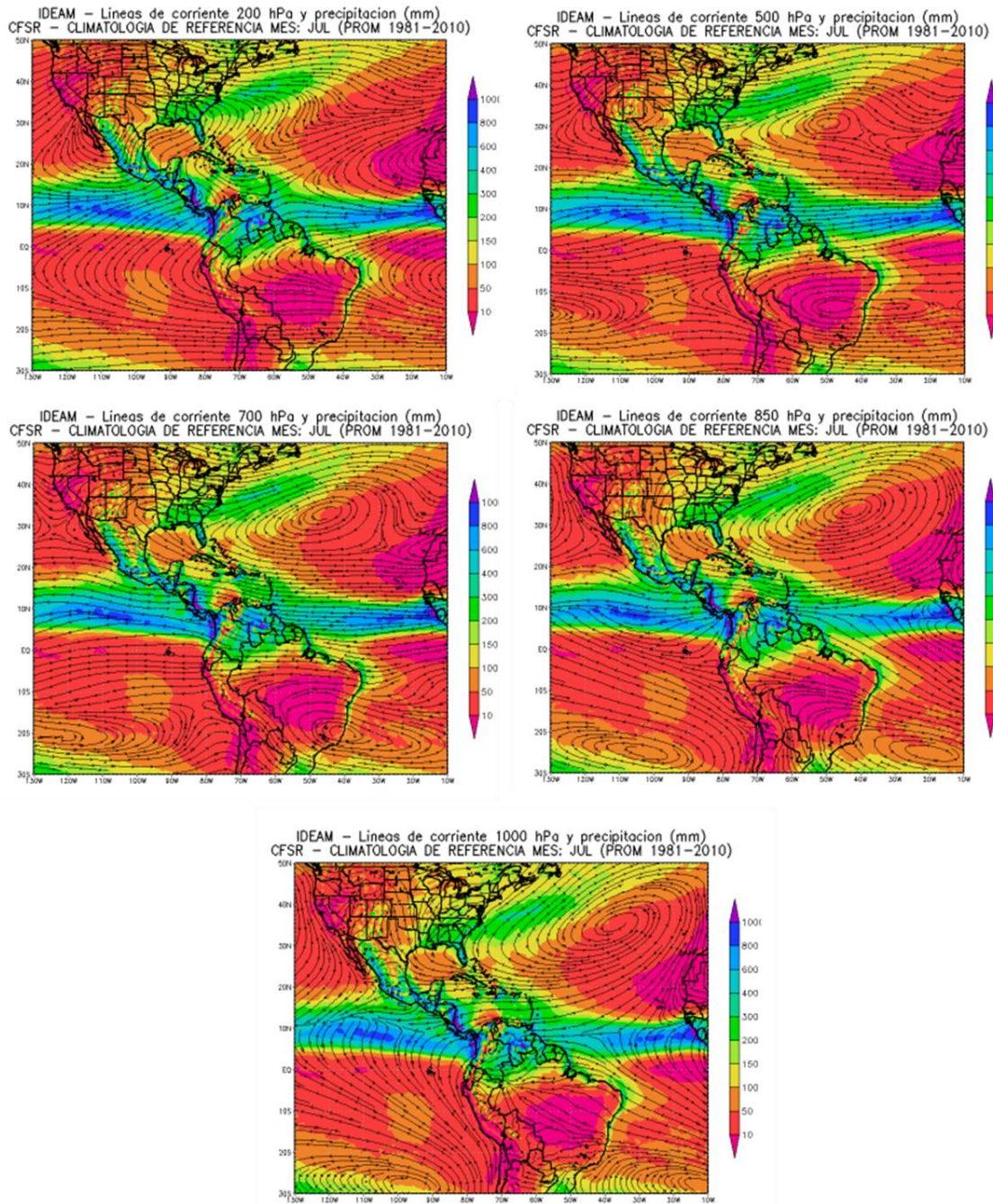


Figura 5. Líneas de corriente en 200, 500, 700, 850 y 1000 hPa y promedio de precipitaciones para el mes de julio (1981-2010) extraídas del CFSR.

Fuente: Ruíz & Melo, 2019.



3.2. Precipitación

De acuerdo con los valores climatológicos (1981-2010), en el mes de julio, el centro y sur de la región Caribe se caracteriza por registrar abundantes precipitaciones, con volúmenes de hasta 350 mm en el golfo de Urabá y hasta 200 mm en los puertos del archipiélago de San Andrés y Providencia, Coveñas y Cartagena. Volúmenes de lluvia entre 20 y 80 mm se reportan en promedio en los puertos de Barranquilla, Santa Marta, Riohacha y Puerto Bolívar (IDEAM 2018) (Figura 6).

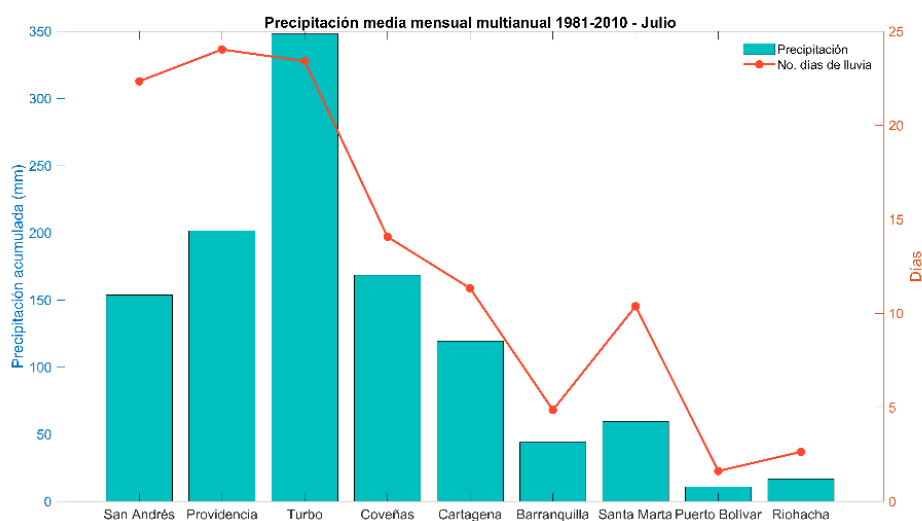


Figura 6. Valores climatológicos de precipitación para el mes de julio (1981-2010) en los principales puertos del Caribe.

Fuente: IDEAM (2018)

Teniendo en cuenta la prevista permanencia de condiciones La Niña durante el mes de julio de 2022, y acorde tanto con lo pronosticado para este mes por el modelo *Climate Forecast System vs2* (NOAA-NCEP, 2022), se esperan lluvias por encima de los promedios climatológicos en amplios sectores de la cuenca Colombia y el litoral Caribe Colombiano, especialmente en Antioquia, Córdoba, Sucre y

Magdalena. En tanto, sobre el archipiélago de San Andrés y Providencia se espera se registren volúmenes de lluvia ligeramente por debajo de lo usual de este período (Figura 7).

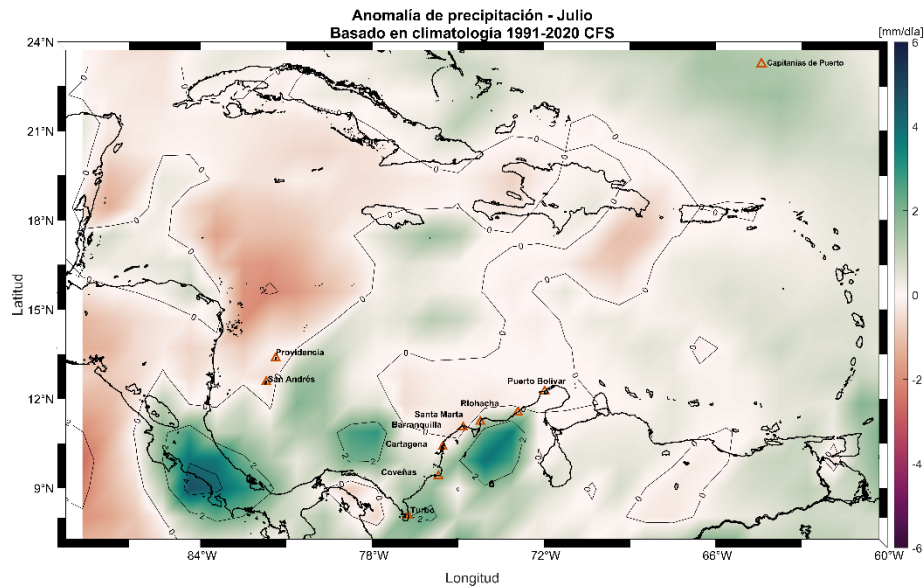


Figura 7. Pronóstico de la anomalía diaria de precipitación para el mes de julio de 2022.

Fuente: Modelo CFSv2 (NOAA -NCEP, 2022).

3.3. Temperatura del aire

Acorde con los valores climatológicos 1981-2010 (IDEAM, 2018), durante el mes de julio la temperatura media del aire tanto en el Litoral Caribe como en el Archipiélago de San Andrés y Providencia es de 28°C en promedio. Mientras la temperatura mínima oscila entre 23 y 25°C, registrándose los valores más bajos en Coveñas, San Andrés y Puerto Bolívar. Por su parte la temperatura media máxima más alta se reporta típicamente en Cartagena y Riohacha con 35 y 34°C en



promedio correspondientemente, en tanto los demás puertos en promedio registran máximas de 32 y 33°C (Figura 8).

Se espera que las temperaturas durante el mes de julio de 2022 se comporten dentro del rango de los valores promedio.

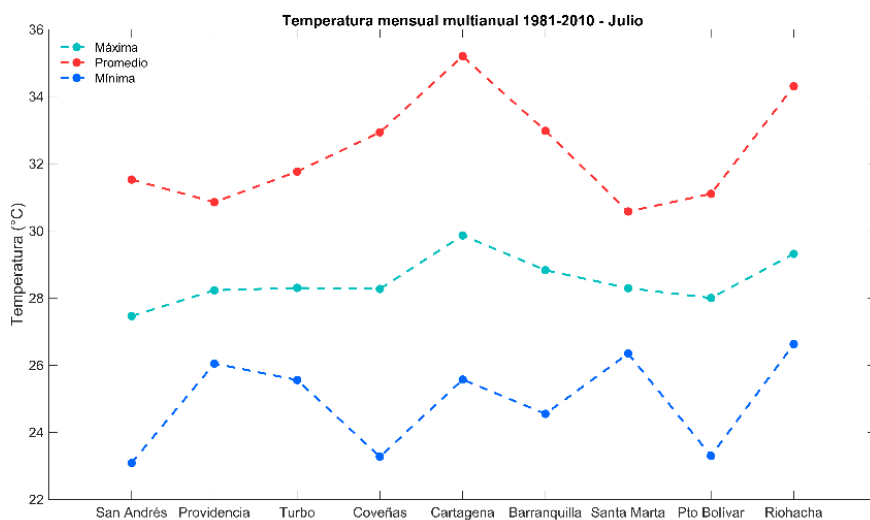


Figura 8. Valores climatológicos de temperatura media, mínima y máxima para el mes de julio (1981-2010) en las principales ciudades del litoral Caribe.

Fuente: IDEAM (2018)



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

4.1. Altura de la ola y corrientes superficiales

Para el mes de julio, de acuerdo con los valores climatológicos del modelo de oleaje WAVEWACH III calculados para el período 1979-2018 (NWS-NOAA, 2009), el oleaje en el centro de la cuenca Colombia, es predominante del este con una altura significativa promedio de 2.0 a 2.8 m, disminuyendo progresivamente en todas las direcciones, oscilando en aguas costeras del litoral Caribe colombiano entre 0.5 y 1.7 m, siendo las aguas de Córdoba y el golfo de Urabá las de menor altura del oleaje. En tanto, sobre el archipiélago de San Andrés y Providencia, la altura promedio de la ola es de 2.0 m (Figura 9).

Teniendo en cuenta la fase La Niña, es posible que su incidencia sobre el campo de viento, se represente en términos de una mayor frecuencia y/o mayor duración de los pulsos de oleaje fuerte.

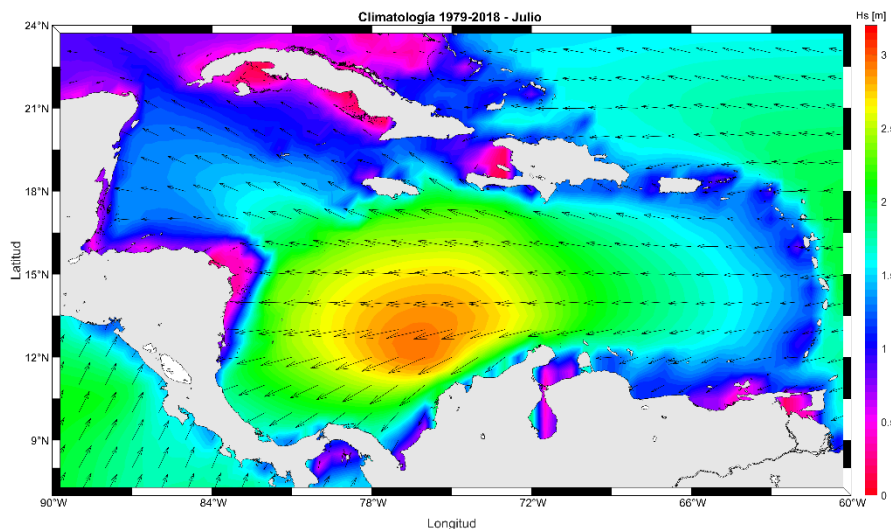


Figura 9. Valores climatológicos de dirección y altura de la ola en el mar Caribe para el mes de julio (1979-2018)

Fuente: WW III (NWS - NOAA, 2009)

En cuanto a la altura dinámica absoluta del mar, para el mes de julio, a lo largo de la cuenca Colombia, no presenta mayor variación, oscilando entre 0.2 y 0.6 m (Figura 10).

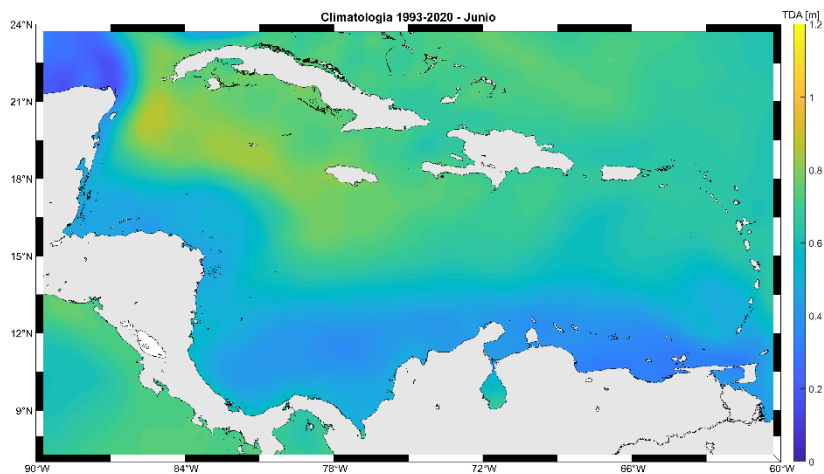


Figura 10. Valores climatológicos de altura dinámica absoluta del mar para el mes de julio (1993-2020).

Fuente: Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS, 2020).

4.2. Corrientes superficiales

Acorde con valores climatológicos (1993-2020) proveniente del modelo hidrodinámico HYCOM 2.2 (*Naval Research Laboratory -NRL, 2009*), durante el mes de julio, las corrientes superficiales, son típicamente de componente este con velocidades entre 0.5 y 0.7 m/s (0.97 y 1.4 nudos, en el centro y norte de la cuenca Colombia. Sobre la zona centro -sur, la contracorriente de Panamá se evidencia con una circulación antihoraria y de baja velocidad que se extiende frente a las costas de Costa Rica y Panamá con viro frente a los litorales Córdoba y Sucre, con velocidades de 0.1 a 0.2 m/s (0.2 - 0.4 nudos) (Figura 11).

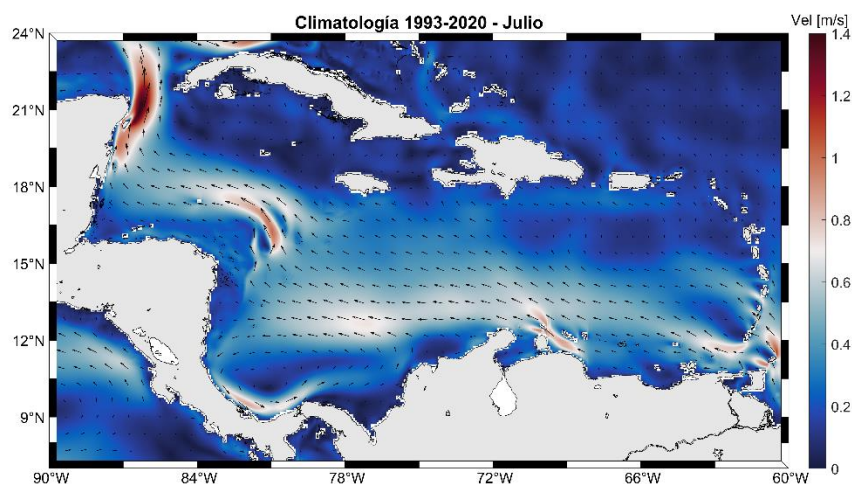


Figura 11. Valores climatológicos de la velocidad y dirección de la corriente superficial predominante para julio (1993-2020).

Fuente: NRL, 2020



4.3. Temperatura Superficial del Mar

Basado en los valores climatológicos de la TSM para el mes de julio calculada para el período 1981 al 2019 (Good *et al.*, 2020), alrededor de los litorales de La Guajira y Magdalena, se evidencia una piscina de aguas frías con Temperaturas Superficiales del Mar (TSM) entre 25 y 27.5°C, producto del pulso de viento fuerte típico de la región relacionado con la intensificación del Chorro de Bajo Nivel del Caribe. En contraste, desde la zona sur de la cuenca y sobre el área costera del golfo de Urabá y las costas de Córdoba, Sucre y Bolívar, típicamente se tiene una lengua de aguas cálidas entre 29 y 30°C. Sobre el área marítima del archipiélago de San Andrés y Providencia, la TSM oscila entre 28 y 29°C (Figura 12).

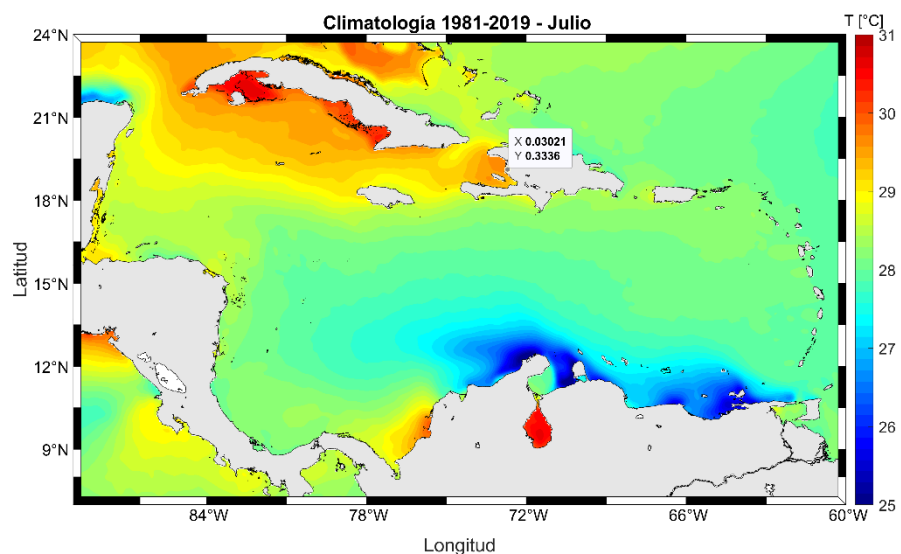


Figura 12. Valores climatológicos de la TSM para el mes julio (1981-2019).

Fuente: Good *et al.*, 2020.

Según la proyección para el mes de julio de 2022 del Seasonal Climate Forecast -CFSv2 (NOAA - CPC, 2021), la cuenca Colombia presentaría anomalías de la TSM, de hasta +0.5 °C, en amplios sectores de la Cuenca Colombia, especialmente a lo largo de las aguas costeras del litoral central y norte. Por su parte, las aguas del archipiélago de San Andrés y Providencia presentarían TSM cercanas a los valores típicos del mes (Figura 13).

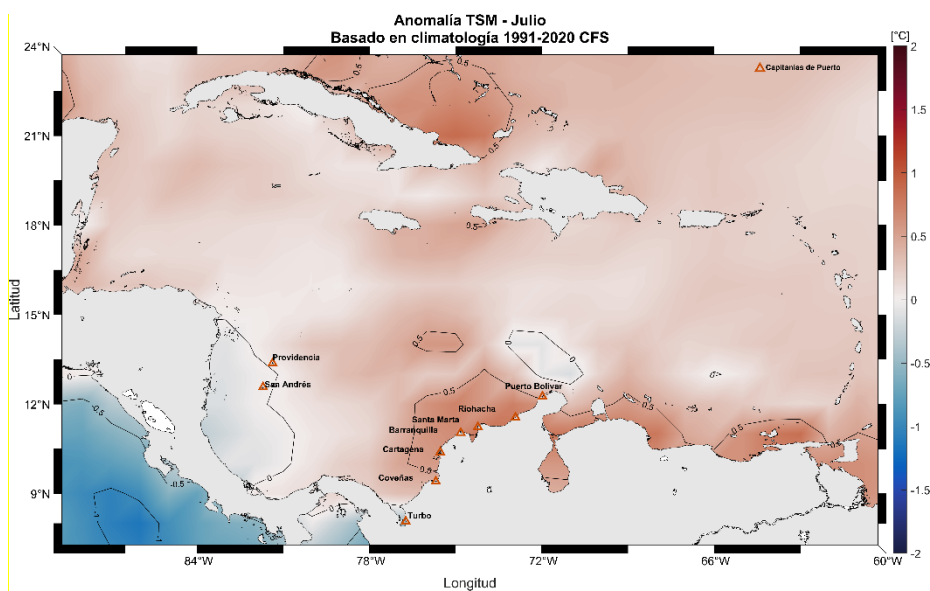


Figura 13. Pronóstico de las anomalías de TSM para el mes de julio de 2022.

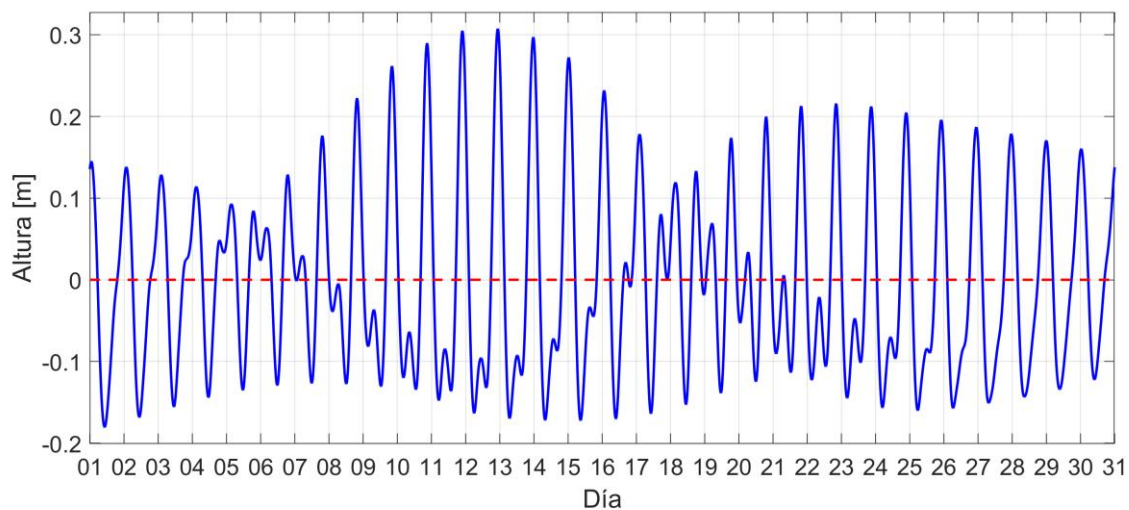
Fuente: NOAA-CPC, 2021.

4.4. Mareas

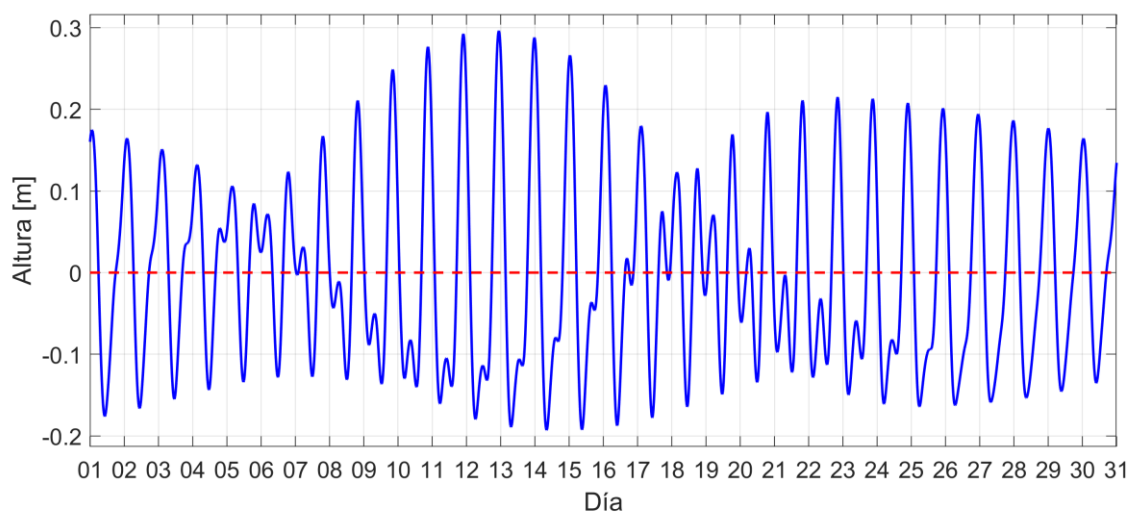
La Figura 14 y tabla IV presentan la marea prevista para el mes de julio de 2022 para los puertos de Providencia, San Andrés, Puerto Bolívar, Riohacha, Santa Marta, Puerto Velero, Cartagena, Coveñas y Turbo, a partir de la metodología desarrollada en el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe-CIOH (Latandret Solana, 2021).



Pronóstico de marea para Providencia - Julio 2022

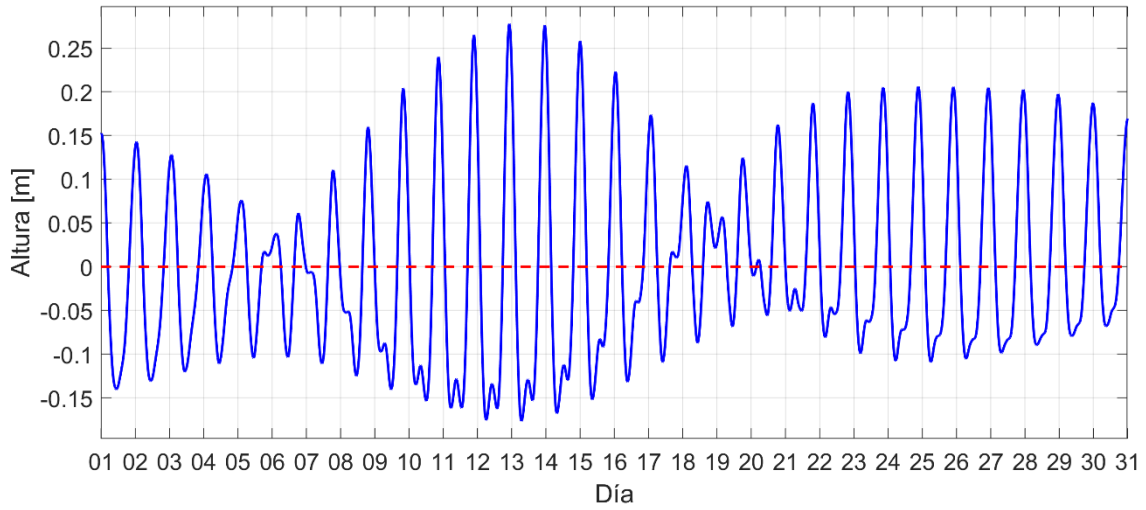


Pronóstico de marea para San Andrés - Julio 2022

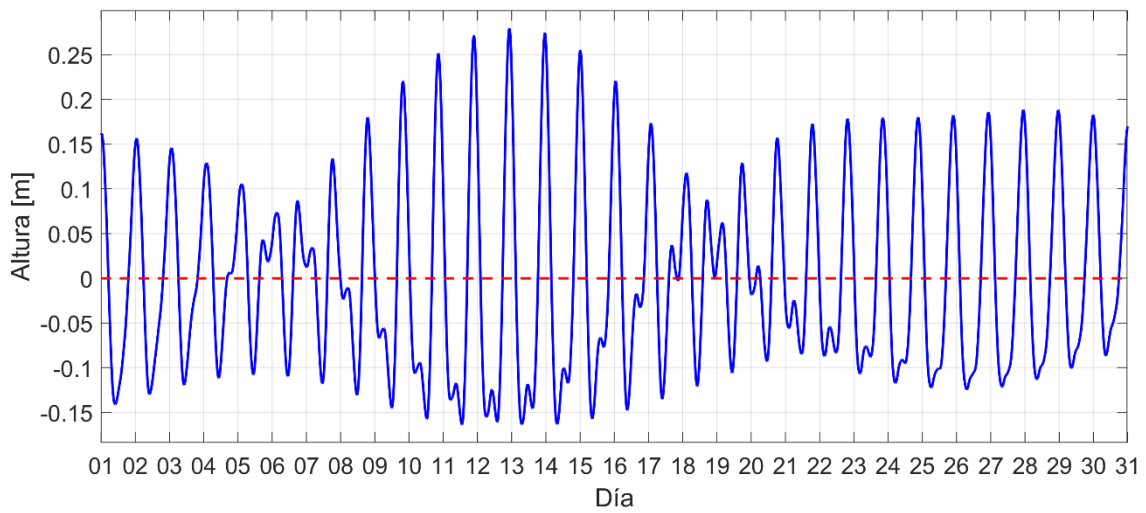




Pronóstico de marea para Puerto Bolívar - Julio 2022

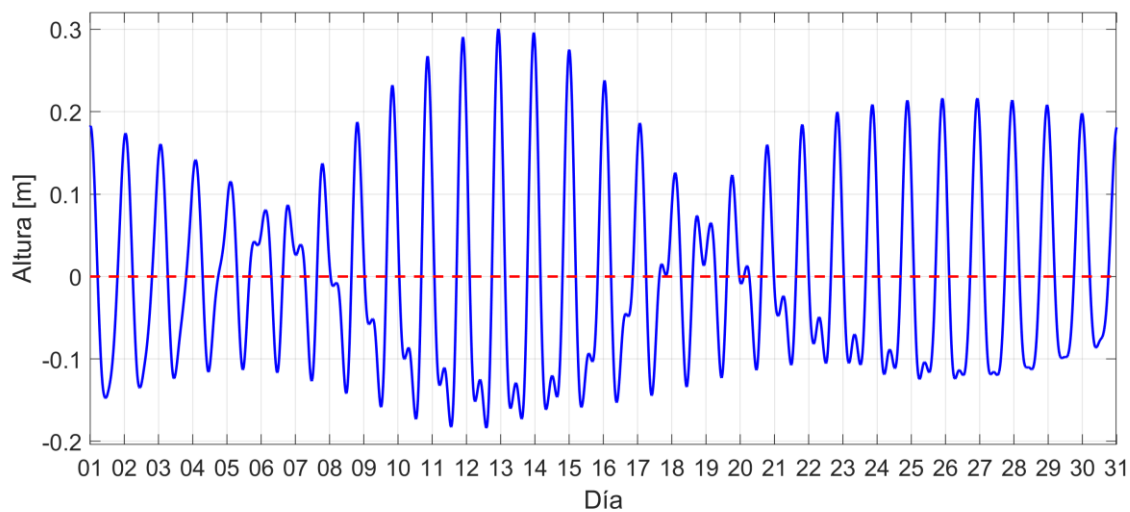


Pronóstico de marea para Riohacha - Julio 2022

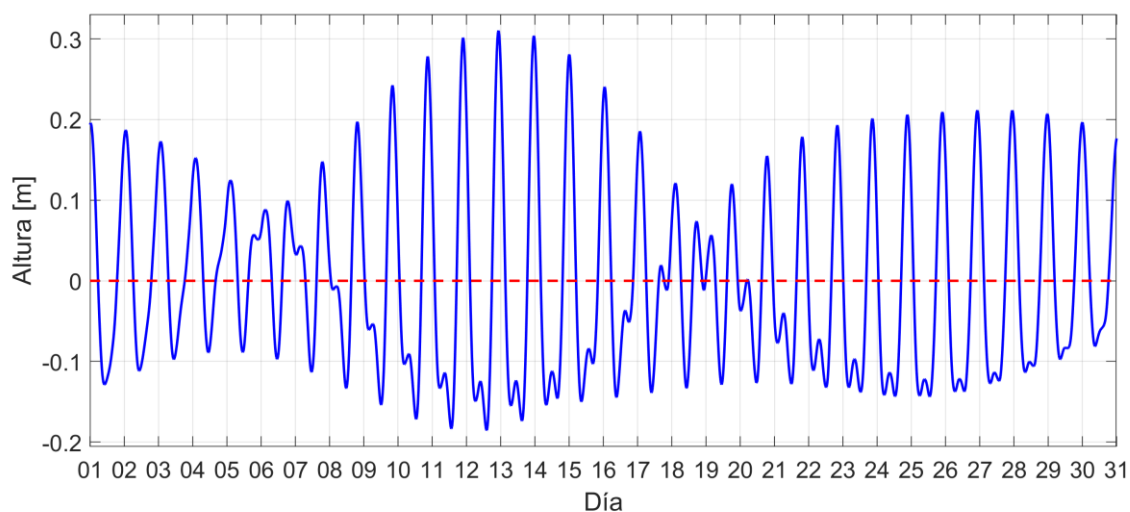




Pronóstico de marea para Santa Marta - Julio 2022

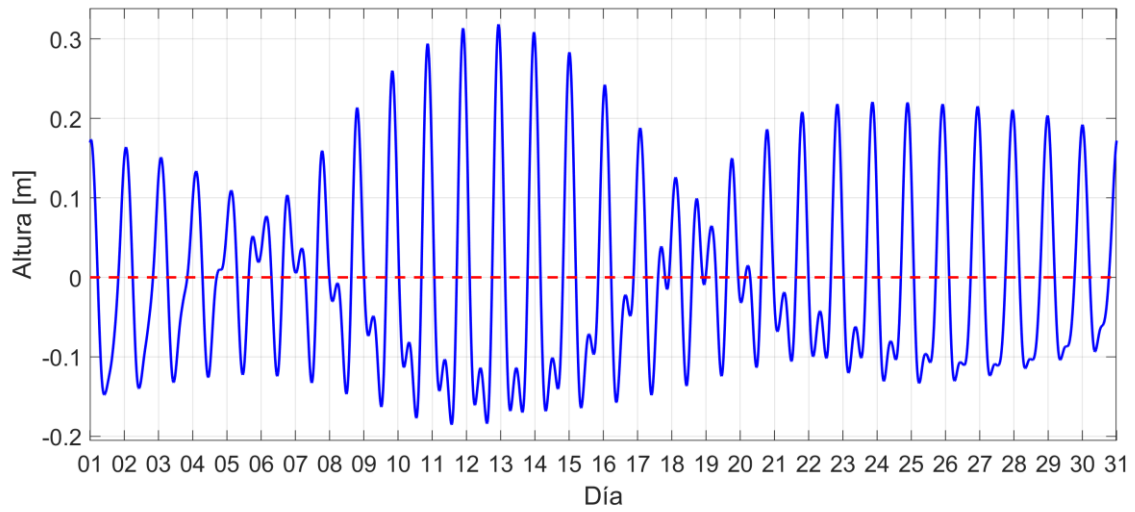


Pronóstico de marea para Puerto Velero - Julio 2022

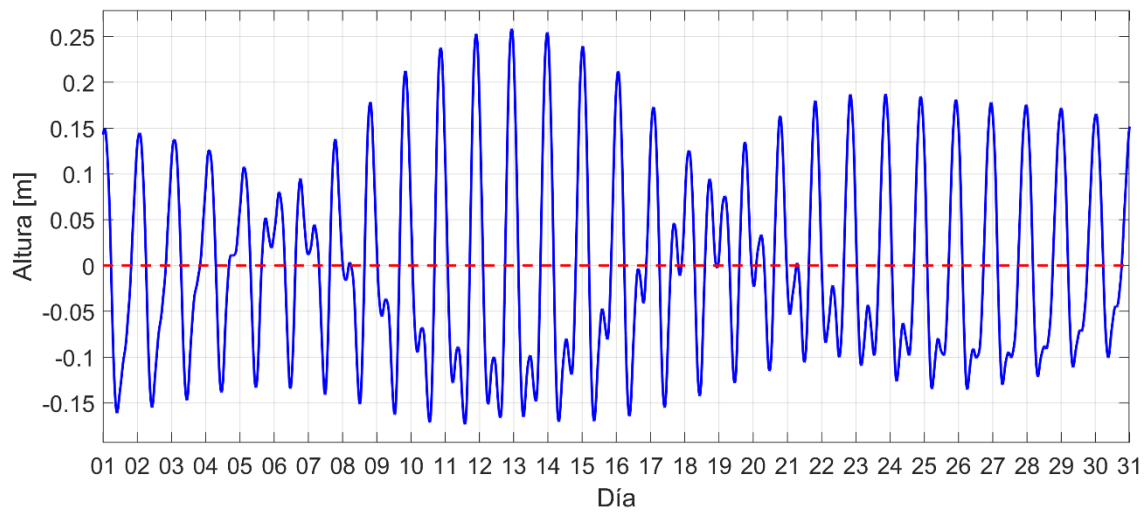




Pronóstico de marea para Cartagena - Julio 2022



Pronóstico de marea para Coveñas - Julio 2022





Pronóstico de marea para Turbo - Julio 2022

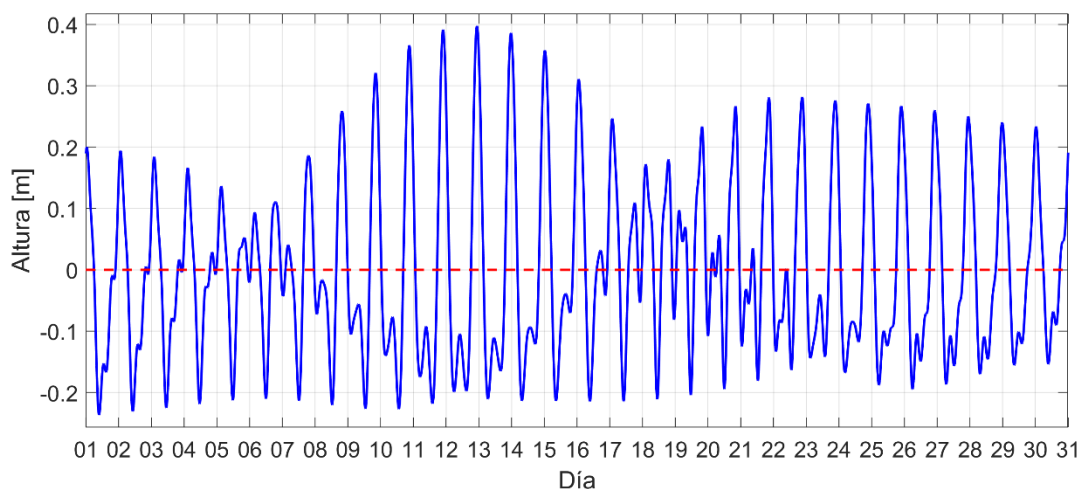


Figura 14. Pronóstico de marea de julio de 2022 para los principales puertos marítimos del Caribe colombiano.

Fuente: Latandret-Solana, 2021

Tabla 4. Pronóstico de Pleamar y Bajamar de julio de 2022 en los principales puertos marítimos.

Fuente: Latandret-Solana, 2021

PUERTO	PLEAMAR			BAJAMAR		
	Altura máxima (m)	Fecha dd/mm/aaaa	Hora	Altura Mínima (m)	Fecha dd/mm/aaaa	Hora
Providencia	0.307	12/07/2022	22:37	-0.181	01/07/2022	10:23
San Andrés	0.296	12/07/2022	22:43	-0.193	14/07/2022	08:12
Puerto Bolívar	0.278	12/07/2022	22:21	-0.177	13/07/2022	06:54
Riohacha	0.280	12/07/2022	22:24	-0.164	11/07/2022	13:07
Santa Marta	0.300	12/07/2022	22:23	-0.184	12/07/2022	13:59
Puerto Velero	0.310	12/07/2022	22:28	-0.186	12/07/2022	14:09
Cartagena	0.318	12/07/2022	22:30	-0.185	11/07/2022	13:36
Coveñas	0.258	12/07/2022	22:38	-0.173	11/07/2022	13:49
Turbo	0.397	12/07/2022	22:37	-0.237	01/07/2022	09:38



CONCLUSIONES

De acuerdo con el *Climate Prediction Center - National Centers for Environmental Prediction*, CPC – NCEP, la fase fría (La Niña) de El Niño - Oscilación del Sur (ENSO) continuará hasta finales del año, con un ligero debilitamiento durante verano del hemisferio norte. Teniendo en cuenta que, la región Caribe se encuentra bajo la temporada de lluvias, se espera dicha señal macro-climática favorezca los procesos convergentes y convectivos, por lo que es posible se registren excesos de lluvia en amplios sectores del Caribe colombiano y el centro y sur del área marítima. Así mismo, es posible que potencialice la temporada ciclónica en la región.

En cuanto a las estructuras atmosféricas que dominan la climatología del mes de julio en el Caribe colombiano, sobresale el posicionamiento de la Vaguada Monzónica alrededor de los 10° - 11° de latitud norte, interactuando con la baja anclada de Panamá y las ondas tropicales del este en tránsito por el mar Caribe, manteniendo las precipitaciones especialmente en el centro y sur del litoral Caribe y el archipiélago de San Andrés y Providencia.

Por su parte, el pronóstico de la oscilación Madden & Julian no presentaría mayor influencia en los procesos convectivos de la región.



BIBLIOGRAFÍA

CPC-NCEP. (5 de julio de 2022). ENSO: Recent evolution, current status and predictions. Recuperado el 7 de julio de 2022, de <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/enso.shtml>

CPC-NCEP a (5 de julio de 2022). Madden-Julian Oscillation: Recent Evolution, Current Status and Predictions. Recuperado el 6 de julio de 2022, 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 ENSO Forecast (19 de marzo). Recuperado el 7 de abril de 2022, 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.

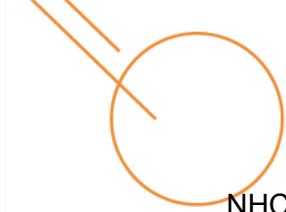
Klotzbach, P.J., M. Bell and Jones, J. (April 7, 2021), Extended range forecast of Atlantic seasonal hurricane activity and landfall strike probability for 2022 - Colorado State University, Department of Atmospheric Science Colorado State University. Recuperado: abril 7 de 2022 en: <https://tropical.colostate.edu/Forecast/2022-04.pdf>

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.

NHC a (June 29, 2022), Potential Tropical Cyclone Two Advisory Number 9. Miami, Florida: National Hurricane Center, Recuperado el 7 de julio de 2022, de <https://www.nhc.noaa.gov/archive/2022/al02/al022022.public.009.shtml?>

NHC b (June 30, 2022), Potential Tropical Cyclone Two Advisory Number 11. Miami, Florida: National Hurricane Center, Recuperado el 30 de junio de 2022, de <https://www.nhc.noaa.gov/archive/2022/al02/al022022.public.011.shtml?>

NHC c (June 30, 2022), Potential Tropical Cyclone Two Advisory Number 12A. Miami, Florida: National Hurricane Center, Recuperado el 30 de junio de 2022, de https://www.nhc.noaa.gov/archive/2022/al02/al022022.public_a.012.shtml?



NHC d (July 1, 2022), Tropical Storm Bonnie Tropical Cyclone Update 915 AM EDT. Miami, Florida: National Hurricane Center, Recuperado el 01 de julio de 2022 <https://www.nhc.noaa.gov/archive/2022/al02/al022022.update.07011314.shtml?>

NHC e (July 1, 2022), Tropical Storm Bonnie Advisory Number 17

. Miami, Florida: National Hurricane Center, Recuperado el 01 de julio de 2022 <https://www.nhc.noaa.gov/archive/2022/al02/al022022.public.017.shtml?>

NHC f (July 2, 2022), Tropical Storm Bonnie Intermediate Advisory Number 18A. Miami, Florida: National Hurricane Center, Recuperado el 02 de julio de 2022 https://www.nhc.noaa.gov/archive/2022/al02/al022022.public_a.018.shtml?

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.

Ortiz -Royer, J.C.; L.J. Otero, J.C. Restrepo, J. Ruiz, and M. Cadena. (2013). Cold fronts in the Colombian Caribbean Sea and their relationship to extreme wave events. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 13, 2797–2804, 2013 www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/13/2797/2013/ doi:10.5194/nhess-13-2797-2013

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