



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

ISSN 2339-4129 (En línea)




No. **124**

JUNIO

2 0 2 3

Mensual

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



**PRONÓSTICO CLIMÁTICO
CARIBE COLOMBIANO
N° 124 / JUNIO 2023**

Ministerio de Defensa Nacional

Dirección General Marítima
Subdirección de Desarrollo Marítimo
Centro de Investigaciones Oceanográficas e
Hidrográficas del Caribe (CIOH)

Dirección

Vicealmirante José John Fabio Giraldo Gallo
Director General Marítimo

Capitán de Navío Pedro Javier Prada Rueda
Coordinador General Dimar

**Capitán de Navío Edwin Antonio Parada
Cabrera**
Subdirector de Desarrollo Marítimo

Capitán de Fragata José Andrés Díaz Ruiz
Director del Centro de Investigación Oceanográfica
e Hidrográfica del Caribe

**Capitán de Corbeta Jonnathan Fabrizio Gómez
Sierra**
Coordinador del Grupo de Investigación Científica
y Señalización

Capitán de Corbeta Moreno Calderón Maritza
Jefe de Sección de Oceanografía y Meteorología
Operacional

S2MOF Oscar Gómez Yucuma
Jefe Servicio Meteorológico Marino

Contenidos

MA2MMO Sebastián Esteban Quiroz Parra
Auxiliar Oceanografía

CPS José David Garavito Mahecha
Investigador en Meteorología

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).
Junio de 2023. Cartagena., Colombia



CONTENIDO

	PÁG.
CONTENIDO	2
ÍNDICE DE TABLAS	3
ÍNDICE DE FIGURAS	4
Siglas y acrónimos	5
INTRODUCCIÓN	6
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	11
2.1 Oscilación Madden y Julián - OMJ	11
2.2 Zona de Confluencia Intertropical - ZCIT	11
2.3 Ondas Tropicales	12
2.4 Temporada Ciclónica 2023	14
3. PRONÓSTICO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES ATMOSFÉRICAS PARA JUNIO DE 2023	15
3.1 Configuración sinóptica climatológica de diciembre	15
3.2. Precipitación	17
3.3. Temperatura del aire	20
4. PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES OCEÁNICAS PARA EL MAR CARIBE COLOMBIANO.	21
4.1 Altura de la ola y corrientes superficiales	21
4.2 Corrientes superficiales	22
4.3 Temperatura Superficial del Mar	23
4.4 Cartilla Mareográfica de Colombia	25
5. CONCLUSIONES	26
6. BIBLIOGRAFÍA	28



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Anomalías de la TSM en las regiones El Niño durante última década de junio 2023	9
Tabla 2. Probabilidad de ocurrencia de condiciones ENSO hasta el trimestre JFM de 2023.....	10
Tabla 3. Cartilla mareográfica de Colombia para la región Caribe año 2023.....	21



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de las anomalías de la TSM en el Pacífico ecuatorial hasta junio de 2023. Fuente: Modificado de CPC – NCEP, 2023	8
Figura 2. Pronóstico probabilístico de las condiciones ENSO hasta el trimestre JFM entre 2023 y 2024. Fuente: IRI (2023).....	10
Figura 3. Predicción semanal de la velocidad potencial en 200 hPa, del mes de junio hasta el 16 de julio de 2023. Fuente: CPC-NCEP, (2023).....	12
Figura 4. Líneas de corriente en 200, 500, 700, 850 y 1000 hPa y promedio de precipitaciones para el mes de junio bajo condiciones ENSO El Niño (1981-2010) extraídas del CFSR. Fuente: Ruíz & Melo, 2019.....	16
Figura 5. Valores climatológicos de precipitación para el mes de junio (1990-2017) en los principales puertos del Caribe. Fuente: DIMAR - CIOH (2023).....	17
Figura 6. Pronóstico de la anomalía diaria de precipitación para el mes de junio	19
Figura 7. Valores climatológicos de temperatura media, mínima y máxima para el mes de junio (1990-2017) en los principales puertos del Caribe. Fuente: DIMAR - CIOH (2023)	20
Figura 8. Valores climatológicos de dirección y altura de la ola en el mar Caribe para el mes de junio (1979-2018). Fuente: WW III (NWS - NOAA, 2009)	21
Figura 9. Valores climatológicos de altura dinámica absoluta del mar para el mes de junio (1993-2020).....	22
Figura 10. Valores climatológicos de la velocidad y dirección de la corriente superficial predominante para junio (1993-2020). Fuente: NRL, 2020.....	23
Figura 11. Valores climatológicos de la TSM para el mes junio (1981-2019). Fuente: Good et al., 2020	24
Figura 12. Pronóstico de las anomalías de TSM para el mes de junio de 2023. Fuente: NOAA-CPC, 2021	24



SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ARC	Armada República de Colombia
CIOH	Centro de Investigación Oceanográfica e Hidrográfica del Caribe
DIMAR	Dirección General Marítima
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 y previstas en la región Caribe para el mes de junio de 2023.

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 sistemas frontales del hemisferio norte, 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 junio de 2023.

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 y temperatura del aire, fueron usados los valores climatológicos del período 1990-2017, calculados a partir de datos suministrados por el Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Por su parte, la predicción de las anomalías de precipitación y Temperatura Superficial del Mar (TSM),



fueron tomadas de los resultados de modelamiento numérico del *Seasonal Climate Forecast CFSv2* de la NOAA -NCEP, para el periodo de referencia 1991-2020.

Para las anomalías de precipitación y TSM, se empleó la última norma climatológica 1991-2020 con valores medios de estos 30 años, de acuerdo con lo recomendado por la Comisión de Climatología de la Organización Meteorológica Mundial.

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 (ATSM) pronosticadas para el mes de junio de 2023, del CFSv2 (NOAA-CPC). Finalmente, el pronóstico de mareas para el Caribe colombiano se evidencia en una cartilla mareográfica de Colombia a la cual se accede mediante un link que nos permite visualizar el pronóstico de mareas para los puertos del Caribe obtenido en conjunto con el Ideam, como producto del trabajo realizado el año pasado. (Dimar - Ideam 2023).

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

Actualmente, en el *Climate Prediction Center - National Centers for Environmental Prediction*, CPC-NCEP (2023), se registran condiciones ENSO Neutrales en el océano Pacífico y se mantiene en alerta de “Vigilancia *El Niño*”. En este estado de alerta, se advierte sobre una probabilidad mayor del 90 % de que se presente una transición entre las condiciones ENSO Neutrales y la fase positiva *El Niño* de ENSO, durante los próximos meses del presente año.

Desde abril de 2023, se ha evidenciado que la TSM en la mayoría del océano Pacífico ecuatorial está cerca de los valores promedio en la cuenca. En el que las ATSM positivas se han expandido desde el océano Pacífico oriental hacia el occidente. Específicamente, las regiones *El Niño 3* y *El Niño 1+2* registran las mayores ATSM positivas en el océano Pacífico ecuatorial, con valores de $+1.1^{\circ}\text{C}$ y $+2.3^{\circ}\text{C}$, respectivamente (Figura 1 y Tabla 1).

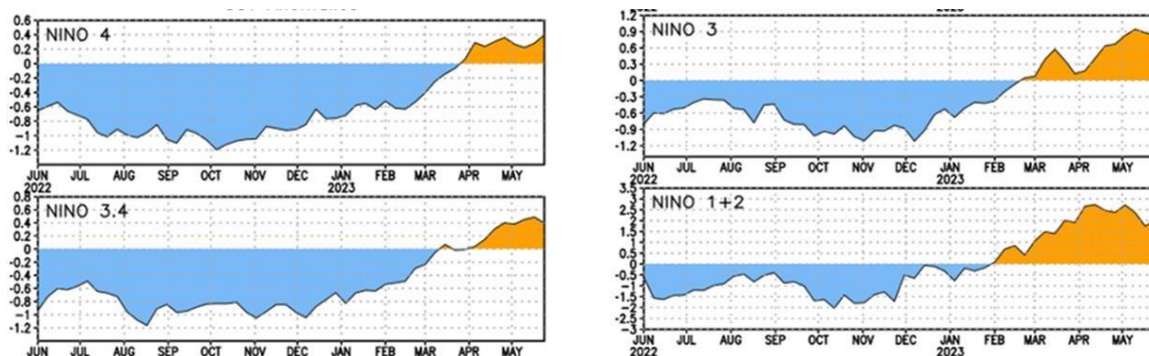


Figura 1. Evolución de las anomalías de la TSM en el Pacífico ecuatorial hasta junio de 2023. Fuente: Modificado de CPC – NCEP, 2023.

Tabla 1. ATSM en las regiones El Niño durante la primera semana de junio 2023.

Fuente: CPC-NCEP (2023).

REGIÓN EL NIÑO	ANOMALÍAS DE LA TSM (°C)
El Niño 1+2	2.3
El Niño 3	1.1
El Niño 3.4	0.8
El Niño 4	0.6

De acuerdo con el más reciente informe del International Research Institute for Climate and Society (IRI, 2023), los diferentes modelos probabilísticos de predicción climática indican que las condiciones Neutrales de ENSO atenuarán. Cediendo así, hegemonía e influencia de la positiva de El Niño de ENSO, sobre las condiciones meteomarinas en la cuenca del Caribe colombiano durante el transcurso del presente año.

Específicamente, durante el trimestre Junio-Julio-Agosto (JJA) de 2023 se evidencian condiciones favorables cercanas al 86 % de probabilidad para que se presente una evolución del fenómeno de El Niño sobre el océano Pacífico ecuatorial. Lo anterior, influirá en el comportamiento de las lluvias en la región Caribe colombiana, probablemente atenuando la intensidad y frecuencia de las precipitaciones en los puertos marítimos del litoral y el área insular de la cuenca Caribe colombiana.

Así mismo, se estima que estas condiciones oceánicas y atmosféricas favorables para presentarse el fenómeno de El Niño y su influencia en las condiciones de tiempo y de mar en la cuenca Caribe colombiana, probablemente persistirán en el océano Pacífico ecuatorial hasta principios del próximo año, durante el trimestre Enero-Febrero-Marzo (JFM, por sus siglas en inglés. Figura 2 y Tabla 2).

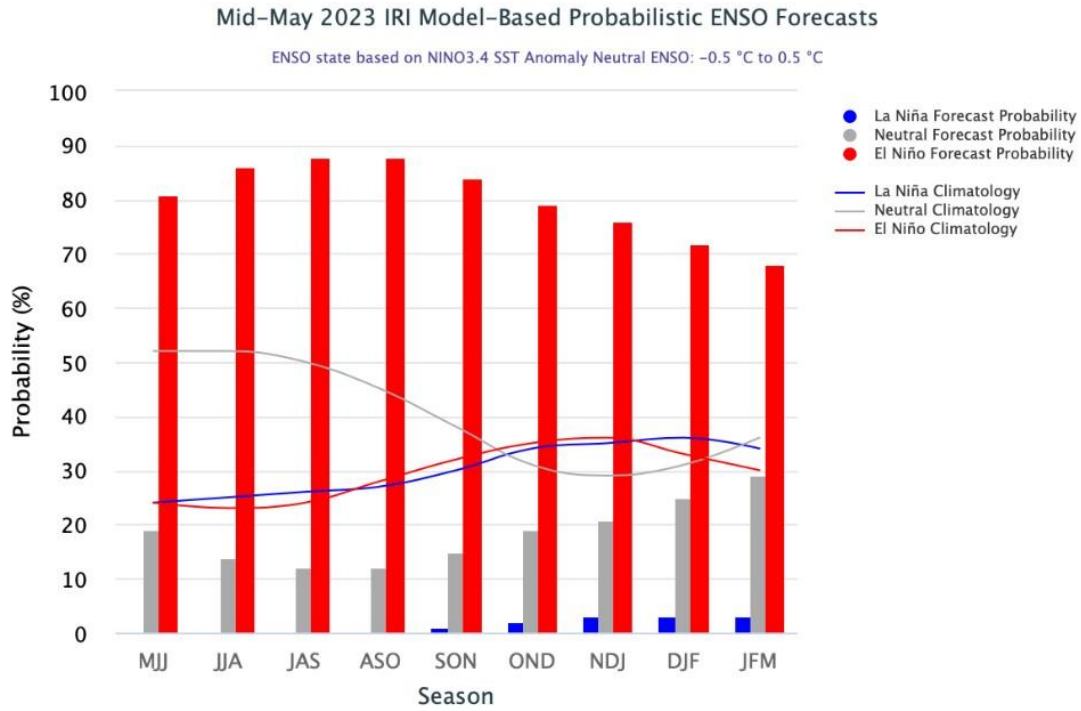


Figura 2. Pronóstico probabilístico de las condiciones ENSO hasta el trimestre JFM entre 2023 y 2024.
 Fuente: IRI (2023).

Tabla 2. Probabilidad de ocurrencia de condiciones ENSO hasta el trimestre JFM entre 2023 y 2024.
 Fuente: IRI (2023)

Estación	La Niña (%)	Neutral (%)	El Niño (%)
MJJ	0	19	81
JJA	0	14	86
JAS	0	12	88
ASO	0	12	88
SON	1	15	84
OND	2	19	79
NDJ	3	21	76
DJF	3	25	72
JFM	3	29	68



2. PRONÓSTICO DE FENÓMENOS INTRA-ESTACIONALES Y ESTACIONALES

2.1 Oscilación Madden y Julián - OMJ

Según el más reciente informe del CPC-NCEP (2023), la oscilación Madden & Julián (OMJ) proyecta el ingreso de una fase convectiva a mediados y durante las últimas semanas de junio del presente año. Lo anterior, influiría sobre el área insular y el litoral Caribe colombiano en el incremento de la nubosidad, la humedad y por tanto de las precipitaciones. Estas condiciones atmosféricas, son características para la temporada en la región Caribe colombiana, en la que se presentarán probables lluvias de variada intensidad, incluso con actividad eléctrica. Mientras que, la fase subsidente no tendrá mayor repercusión en las condiciones de tiempo y mar durante la primera y segunda semana de junio en la cuenca Caribe colombiana (Figura 3).

2.2 Zona de Confluencia Intertropical - ZCIT

Durante junio, la Zona de Confluencia Intertropical – ZCIT, se posiciona en promedio sobre los 10° de latitud norte (Ruíz & Melo, 2019), interactuando activamente con el sistema de baja presión del Darién y las ondas tropicales del este en tránsito por el Caribe colombiano. Lo anterior, influirá en las precipitaciones de los litorales Caribe sur y centro con su correspondiente área marítima, consolidando así, la característica temporada de lluvias de la región.

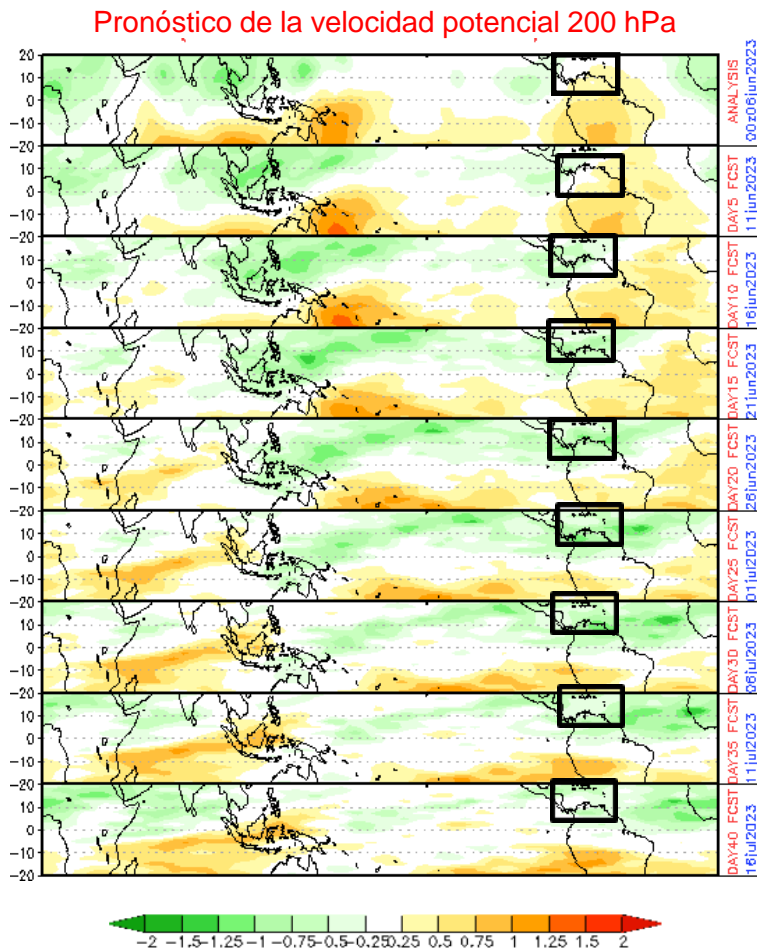



Figura 3. Predicción semanal de la velocidad potencial en 200 hPa, del mes de junio hasta el 16 de julio de 2023. Fuente: CPC-NCEP, (2023)

2.3 Ondas Tropicales

Típicamente, entre mayo y noviembre se registra sobre el océano Atlántico ecuatorial el tránsito de perturbaciones atmosféricas provenientes del oeste del continente africano. Estas perturbaciones de las condiciones atmosféricas son denominadas Ondas Tropicales del Este, las cuales se originan sobre el oeste de África y viajan a través del océano Atlántico ecuatorial incidiendo en su tránsito sobre el régimen climático y el incremento de las precipitaciones en la región



(Domínguez et al., 2020). De acuerdo con lo anterior, en junio el incremento del comportamiento de las precipitaciones en cuanto a frecuencia e intensidad está asociado a este fenómeno estacional. Estas lluvias asociadas a las Ondas Tropicales del Este, generalmente registran cortos períodos de duración, influyendo en amplios sectores de la cuenca Caribe colombiana, incluyendo el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

2.4 Temporada Ciclónica 2023

El jueves 01 de junio de 2023 por la Universidad Estatal de Colorado emitió el segundo pronóstico para la temporada de huracanes del océano Atlántico 2023 (Klotzbach et al., 2022). De acuerdo con este informe el cual ha incrementado la probabilidad de sus eventos, se estima que la temporada ciclónica 2023 en la cuenca del océano Atlántico, tendrá un comportamiento cercano al promedio del periodo de referencia 1991-2020. Por tanto, se pronostican en promedio quince (15) tormentas tropicales, de las cuales, se espera que siete (7) sistemas ciclónicos alcancen la categoría de huracán y tres (3) de estos se conviertan en huracanes de categoría mayor, es decir categoría tres-cinco (3-5) de acuerdo con la clasificación de intensidad de los huracanes Saffir - Simpson (Tabla 3).

Por otro lado, se resalta que oficialmente la temporada ciclónica en el océano Atlántico, el mar Caribe y el golfo de México se extiende anualmente desde el 01 de junio hasta el 30 de noviembre. Lo anterior no quiere decir que fuera de este



periodo de tiempo no se registren eventos ciclónicos en la región.

Correspondientemente, la probabilidad de que uno o más eventos afecten el litoral y las áreas insulares del Caribe Colombiano dependerán de cada fenómeno, sus características, sus estadios evolutivos y la configuración océano-atmosférica del momento determinado.

Tabla 3. Número y categoría de eventos ciclónicos estimados en el segundo pronóstico emitido durante la temporada ciclónica de 2023.
Fuente: Klotzbach et. al., (2023)

Parámetro	Pronóstico 2023	Promedio 1991-2020
Tormentas con nombre	15	14.4
Días con tormentas	60	69.4
Huracanes	7	7.2
Días con huracanes	30	27
Huracán mayor (entre categoría 3 y 5)	3	3.2
Días con huracanes mayores	7	7.4



3. PRONÓSTICO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES ATMOSFÉRICAS PARA JUNIO DE 2023

3.1 Configuración sinóptica climatológica de junio

De acuerdo con el modelo de reanálisis Climate Forecast System Reanalysis (CFSR) para el periodo de referencia 1981-2010 (Ruíz & Melo, 2019), la configuración sinóptica en los niveles altos de la atmósfera (200 hPa), evidencia divergencia del aire sobre el litoral Caribe colombiano norte. Por su parte, en el resto del área se observa el recurvamiento de los vientos alisios con componente norte-noroeste, asociado a la configuración de un anticiclón posicionado en proximidades de la península de Yucatán sobre los 18 °N y 92.5 °W y con su correspondiente dorsal sobre el área marítima y costera del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina y del litoral Caribe centro y sur. Estas condiciones atmosféricas, generan principalmente advección y transporte de humedad desde el mar Caribe hacia la cuenca Caribe colombiana y el interior del territorio nacional.

Por su parte, entre los niveles de 500 a 1000 hPa, el flujo de las líneas de corriente es típicamente predominante de componente este. Lo anterior, en concordancia con la convergencia del viento en niveles bajos (850 hPa) de la atmósfera sobre el litoral Caribe centro y sur, producto del posicionamiento de la Vaguada Monzónica sobre aproximadamente los 10 °N de latitud y su interacción con el sistema de baja presión cuasi - permanente del Darién, también conocido como Baja Anclada de Panamá. Estas condiciones atmosféricas, favorecerán principalmente los procesos convectivos dentro de la cuenca Caribe colombiana. Por tanto, durante junio, tanto en el litoral Caribe centro y sur, como en sus correspondientes áreas marítimas, las precipitaciones se tornarán más intensas y frecuentes con respecto al mes anterior.



Simultáneamente, durante junio incrementan las perturbaciones atmosféricas sobre el campo de vientos, presentándose un flujo del este en los niveles de 850 y 700 mbar. Estas perturbaciones atmosféricas son conocidas como las Ondas Tropicales del este, las cuales son estructuras que favorecen la ocurrencia de precipitaciones y el incremento de su intensidad en la cuenca Caribe colombiana (Figura 4).

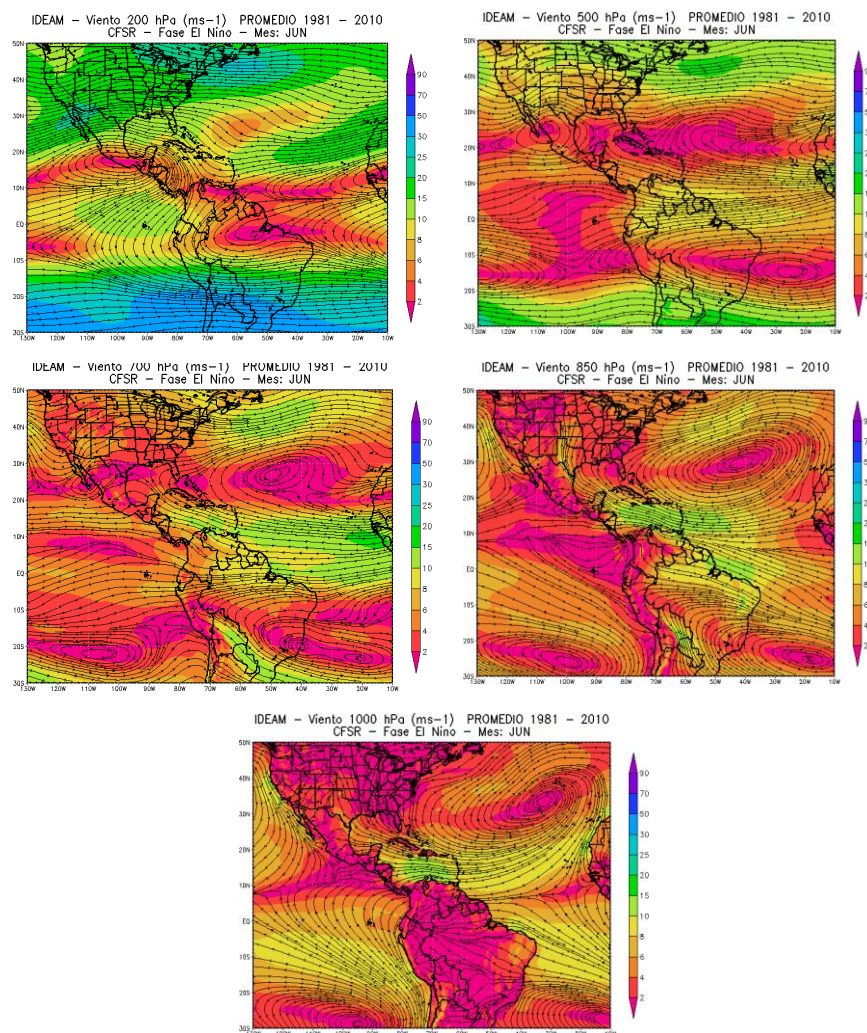


Figura 4. Líneas de corriente en 200, 500, 700, 850 y 1000 hPa y promedio de precipitaciones para el mes de junio bajo condiciones ENSO El Niño (1981-2010) extraídas del CFSR. Fuente: Ruíz & Melo, 2019.

3.2 Precipitación

Típicamente, durante junio las precipitaciones aumentan en amplios sectores del litoral Caribe colombiano y en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. De acuerdo con los valores climatológicos (1990-2017) ¹, en Puerto Bolívar, Riohacha y Santa Marta se registran los menores valores promedios en el litoral Caribe colombiano con (8.8, 53.5 y 59.5 mm, respectivamente). Estos valores, son seguidos por los registros de precipitación en los puertos de Barranquilla y Cartagena, (85.0 y 92.0 mm, respectivamente), los cuales presentan volúmenes medios de precipitación sobre el litoral Caribe centro. Por su parte, en los puertos de Coveñas con 131.2 mm y Turbo con 169.9 mm (del litoral sur y centro, respectivamente), como también sobre el área insular de San Andrés con 197.9 mm y Providencia con 153.4 mm, se presentan los mayores volúmenes de precipitación durante el mes de junio (DIMAR – CIOH, 2023) (Figura 5).

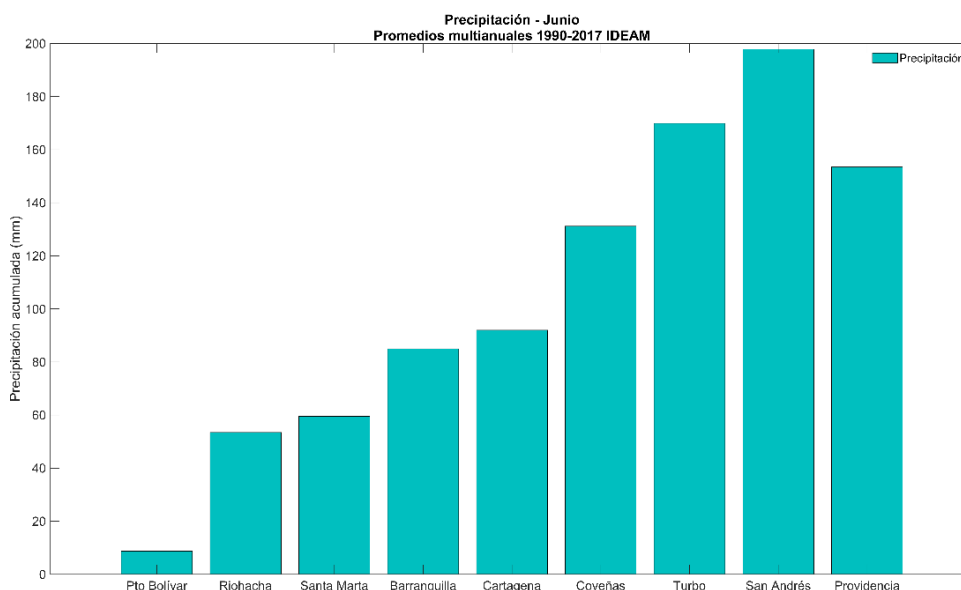



Figura 5. Valores climatológicos de precipitación para el mes de junio (1990-2017) en los principales puertos del Caribe. Fuente: DIMAR - CIOH (2023)

¹ Climatología calculada a partir de series de datos suministradas por el IDEAM.



Las anomalías de precipitación (figura 6), fueron generadas con datos del periodo de referencia 1991-2020, provenientes del *Climate Forecast System vs2* (CFSv2, NOAA-NCEP, 2023). De acuerdo con el modelo CFSv2, durante junio de 2023 se estiman volúmenes de precipitación ligeramente inferiores con relación a los valores climatológicos en los sectores marítimos y costeros de la cuenca Caribe colombiana. Especialmente, en sectores del litoral Caribe centro y en aguas marítimas al noroeste de la cuenca Caribe Colombia, se prevén los mayores déficits de precipitación durante junio de 2023.

Mientras que, sobre sectores continentales del litoral Caribe sur, en aguas marítimas al oeste-suroeste de la cuenca Caribe colombiana y en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, se prevén mayores volúmenes de precipitación (algunos excesos precipitación) con respecto a los valores típicos del mes (Figura 6).

Finalmente, de acuerdo con el boletín de predicción climática de junio de 2023 publicado por el IDEAM, en general sobre la cuenca Caribe colombiana se estiman precipitaciones por debajo de los valores normales para la época. Especialmente, se advierte déficits de precipitación entre el 10 y 20 % con respecto al valor climatológico de referencia, sobre sectores continentales del litoral y región Caribe norte y centro, al sur de Magdalena, como también norte y sur de Bolívar (IDEAM, 2023). Sin embargo, en el área insular de San Andrés y sectores de La Guajira, se estiman precipitaciones por encima de los valores climatológicos normales entre el 45 y 60 %. Mientras que, en el área insular de Providencia y sectores del Golfo de Urabá se estiman lluvias dentro de los valores normales para la época.

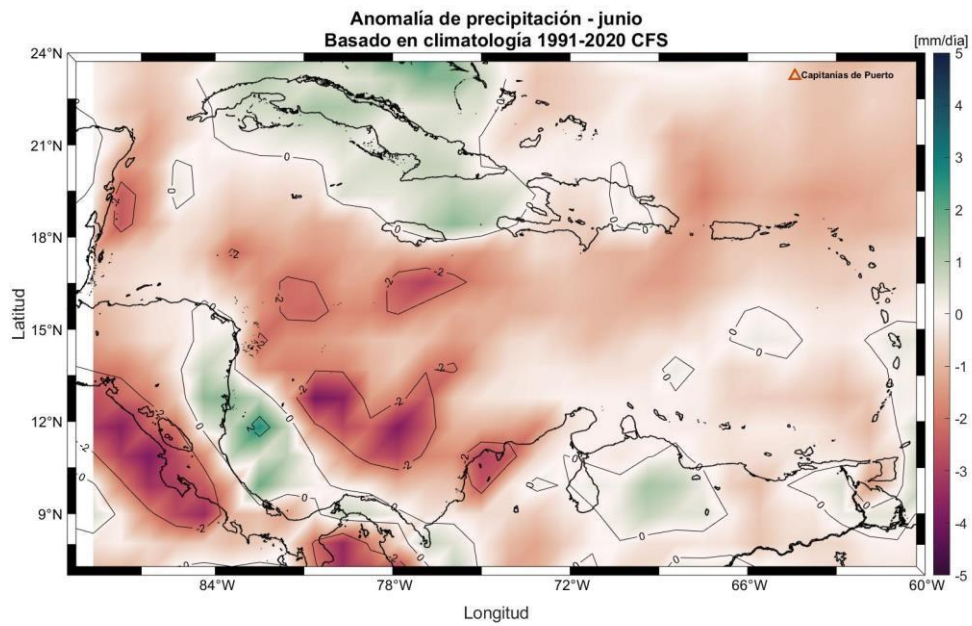


Figura 6. Pronóstico de la anomalía diaria de precipitación para el mes de junio de 2023.

Fuente: Modelo CFSv2 (NOAA -NCEP, 2023).



3.3 Temperatura del aire

De acuerdo con los valores climatológicos 1990-2017², durante junio los mayores valores de la temperatura del aire máxima sobre el litoral Caribe colombiano se presentan en Riohacha con 34.8°C, Puerto Bolívar con 34.4 °C, Barranquilla con 33.4 °C, Santa Marta con 33.2 °C y Cartagena con 32.2 °C. Por su parte, la temperatura del aire promedio es de 29.0°C. Valores promedio cercanos a la normal climatológica 1990-2017, se presentan en los puertos de Cartagena con 28.8 °C, Santa Marta y Puerto Bolívar con 29.3 °C. Mientras que, los menores valores de la temperatura mínima del aire se registran en las estaciones meteorológicas de Coveñas con 23.0 °C, y Turbo con 23.8 °C sobre el litoral Caribe sur y centro, respectivamente (Figura 7).

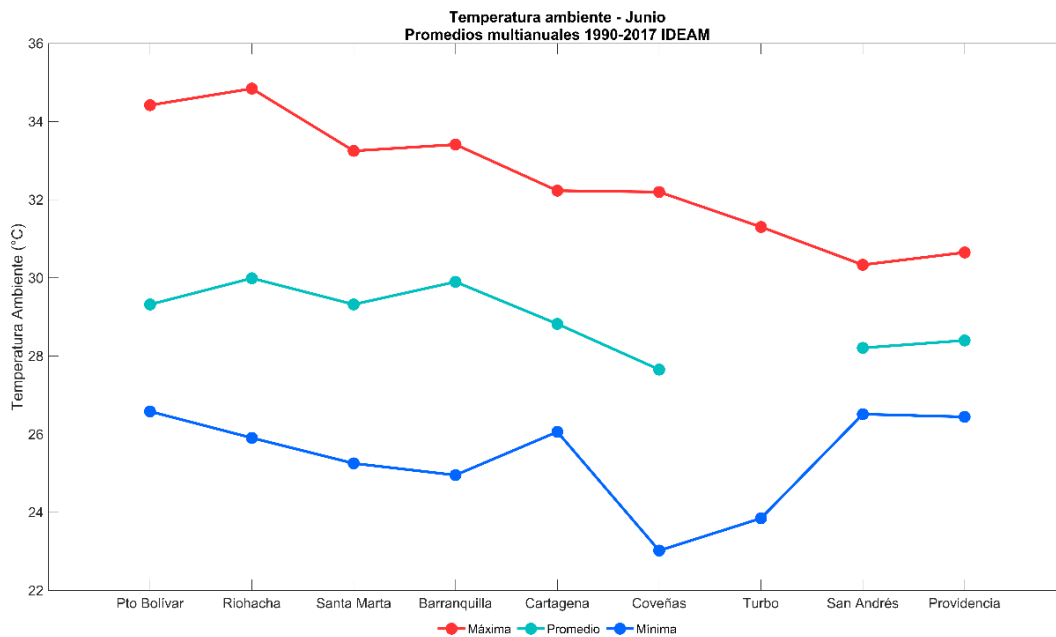


Figura 7. Valores climatológicos de temperatura media, mínima y máxima para el mes de junio (1990-2017) en los principales puertos del Caribe. Fuente: DIMAR - CIOH (2023)

² Climatología calculada a partir de series de datos suministradas por el IDEAM.

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 (1979-2018) (NWS-NOAA, 2009), típicamente durante junio, se evidencia un incremento significativo de la altura media del oleaje con respecto al mes anterior. Este aumento de la altura media del oleaje se evidencia sobre aguas marítimas y costeras de la cuenca Caribe colombiana, siendo más acentuado en aguas marítimas sobre el litoral Caribe norte y centro. En general, la dirección predominante del oleaje es del este en el norte de la cuenca Colombia con alturas entre 1.5 m sobre el litoral y 2.8 m en aguas marítimas. Mientras que, en el centro y sur de la cuenca Caribe colombiana la componente principal del oleaje es del este y sureste con alturas que oscilan entre los 0.5 m sobre el litoral y 2.5 m en aguas marítimas (Figura 8).

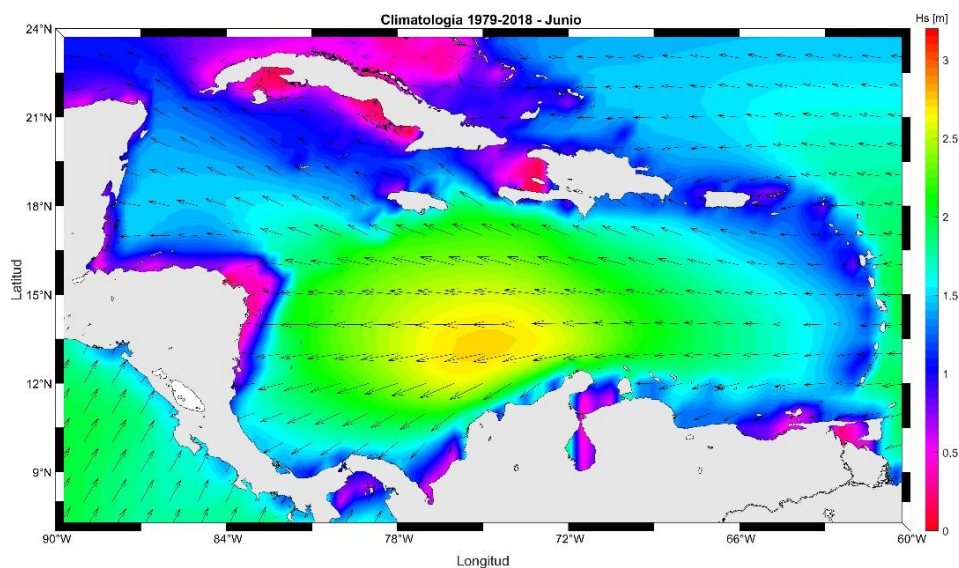


Figura 8. Valores climatológicos de dirección y altura de la ola en el mar Caribe para el mes de junio (1979-2018). Fuente: WW III (NWS - NOAA, 2009)

Teniendo en cuenta los valores climatológicos Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS, 2020) calculados para el periodo (1993-2020). Durante junio la altura dinámica absoluta del mar presenta un descenso moderado con respecto al mes anterior. En junio los valores de la altura dinámica absoluta del mar oscilan entre 0.4 y 0.6 m en gran parte de la cuenca Caribe colombiana. Sobre la zona insular del Caribe puede alcanzar durante este mes alturas de hasta 0.7 m (Figura 9).

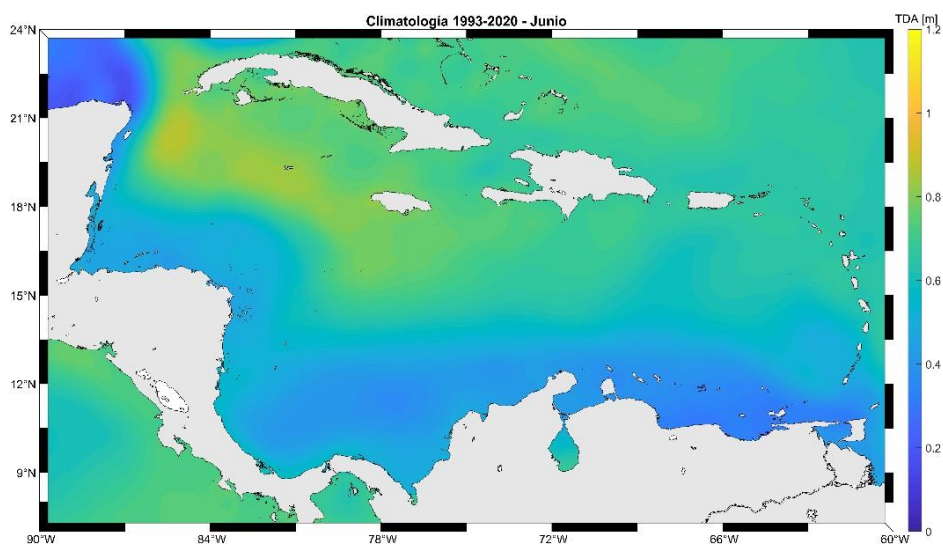


Figura 9. Valores climatológicos de altura dinámica absoluta del mar para el mes de junio (1993-2020).
Fuente: Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS, 2020).

4.2 Corrientes superficiales

De acuerdo con valores climatológicos (1993-2020) proveniente del modelo hidrodinámico HYCOM 2.2 (Naval Research Laboratory -NRL, 2020), durante junio en el norte del mar Caribe colombiano, predomina un flujo superficial del oeste con velocidades entre 0.2 y 0.7 m/s.

Por su parte, la zona suroccidental de la cuenca Colombia, está dominada por el giro ciclónico de Panamá – Colombia, una corriente elongada de sentido antihorario frente a la costa de Centroamérica y suroccidente de la cuenca Colombia, con velocidades promedio de 0.1 y 0.6 m/s. Mientras que, en la zona suroriental de la cuenca Caribe colombiana, como también sobre el litoral Caribe centro y sur, las corrientes superficiales del mar presentan valores promedio con velocidades inferiores a 0.55 m/s, procurando describir una circulación ciclónica (Figura 10).

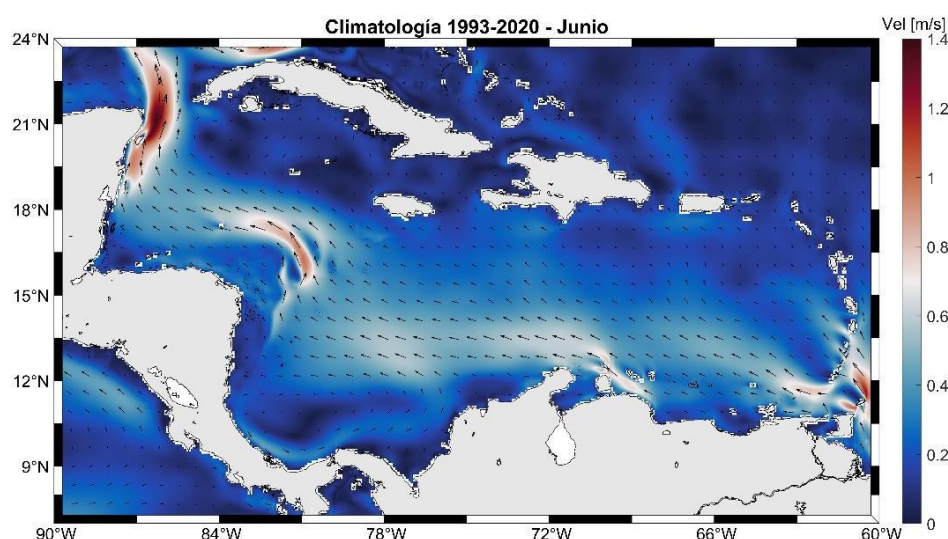


Figura 10. Valores climatológicos de la velocidad y dirección de la corriente superficial predominante para junio (1993-2020). Fuente: NRL, 2020

4.3 Temperatura Superficial del Mar

Basado en los valores climatológicos de la TSM del período (1981-2019) (Good *et al.*, 2020), durante junio la TSM en aguas marítimas y costeras de la cuenca Caribe colombiana atenúa significativamente con respecto al mes anterior. En junio la TSM registra valores climatológicos que oscilan entre 25.5 y 30 °C. Una piscina de aguas cálidas en la cuenca Caribe colombiana con valores entre 27 y 30 °C, se extiende desde las aguas marítimas y



costeras del litoral Caribe sur y centro sobre el Golfo de Urabá hasta sectores medios del litoral Caribe norte en sectores próximos al puerto de Riohacha. Mientras que, una lengua de aguas frías de la característica leve surgencia de La Guajira para la época, emerge y circunda la península de La Guajira con valores que oscilan entre 25.5 y 27 °C (Figura 11).

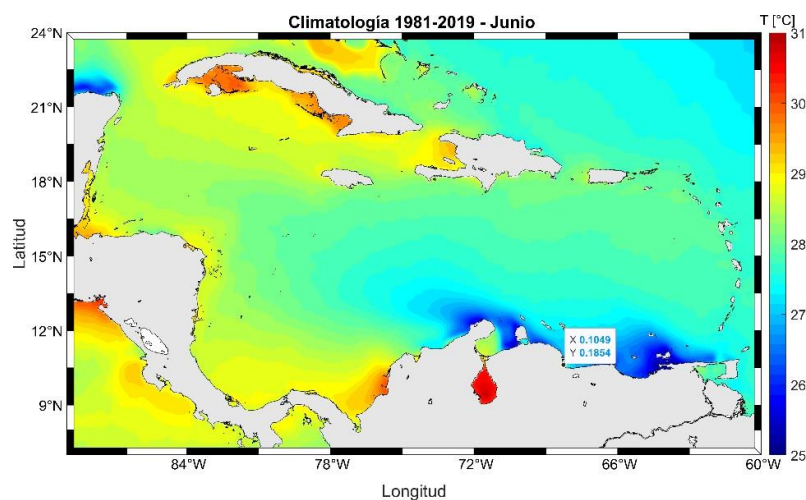


Figura 11. Valores climatológicos de la TSM para el mes junio (1981-2019). Fuente: Good et al., 2020.

Sin embargo, de acuerdo con la proyección para junio de 2023 del *Seasonal Climate Forecast - CFSv2* (NOAA - CPC, 2021), usando datos para el periodo de referencia 1991-2020 en general, la cuenca Caribe colombiana presentaría anomalías de la TSM con valores que oscilan entre -0.1 y 0.1 °C (Figura 12).

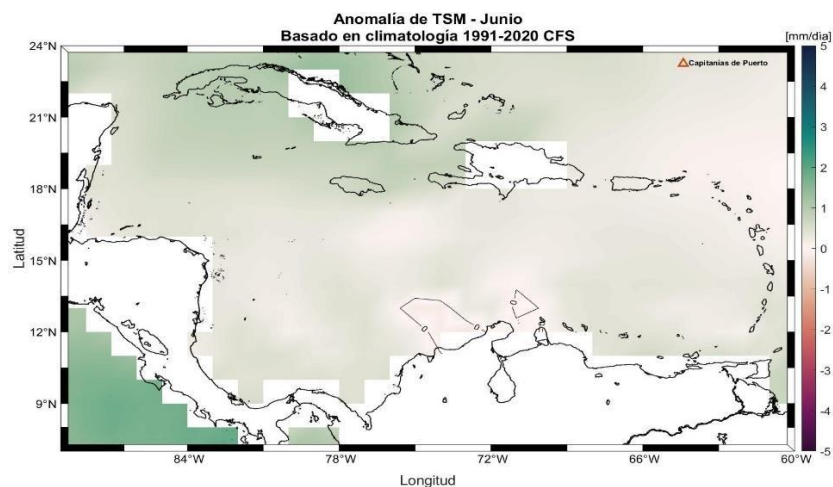


Figura 12. Pronóstico de las anomalías de TSM para el mes de junio de 2023. Fuente: NOAA-CPC, 2021



4.4 Pronóstico Mareas de Caribe Colombiano

Cartilla Mareográfica de Colombia

La Dirección General Marítima – Dimar y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – Ideam han aunado esfuerzos institucionales para la construcción de las cartillas mareográficas de pronósticos de pleamares y bajamares correspondientes al año 2023 para la costa Pacífica colombiana. Lo anterior, a partir de procesos estadísticos de control de calidad rigurosos y referencias verticales aplicadas a las mediciones locales, conforme a las recomendaciones y metodologías con estándares internacionales. De esta manera, la cartilla mareográfica se presenta a la comunidad como resultado de una cooperación interinstitucional alineada a los objetivos misionales de cada entidad, y se convierte en insumo para la toma de decisiones y el planeamiento estratégico (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - Dirección General Marítima (2022), 2023).


La presente se puede visualizar por medio del siguiente link: [ideam dimar 2805-8828 2022 cartilla mareografica colombia caribe 2023.pdf](#)



5.CONCLUSIONES

Actualmente, en el Climate Prediction Center - National Centers for Environmental Prediction, CPC-NCEP (2023), se registran condiciones ENSO Neutrales en el océano Pacífico y se mantiene en alerta de “Vigilancia El Niño”. En este estado de alerta, se advierte sobre una probabilidad mayor del 90 % de que se presente una transición entre las condiciones ENSO Neutrales y la fase positiva El Niño de ENSO, durante los próximos meses del presente año. De acuerdo con el más reciente informe del International Research Institute for Climate and Society (IRI, 2023), los diferentes modelos probabilísticos de predicción climática indican que las condiciones Neutrales de ENSO atenuarán. Cediendo así, hegemonía e influencia de la positiva de El Niño de ENSO, sobre las condiciones meteomarinas en la cuenca del Caribe colombiano durante el transcurso del presente año. Específicamente, durante el trimestre Junio-Julio-Agosto (JJA) de 2023 se evidencian condiciones favorables cercanas al 86 % de probabilidad para que se presente una evolución del fenómeno de El Niño sobre el océano Pacífico ecuatorial. Lo anterior, influirá en el comportamiento de las lluvias en la región Caribe colombiana, probablemente atenuando la intensidad y frecuencia de las precipitaciones en los puertos marítimos del litoral y el área insular de la cuenca Caribe colombiana.

Durante junio incrementan las perturbaciones atmosféricas sobre el campo de vientos, presentándose un flujo del este en los niveles de 850 y 700 mbar. Estas perturbaciones atmosféricas son conocidas como las Ondas Tropicales del este, las cuales son estructuras que favorecen la ocurrencia de precipitaciones y el incremento de su intensidad en la cuenca Caribe colombiana. Típicamente, durante junio las precipitaciones aumentan en amplios sectores del litoral Caribe colombiano y en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Por tanto, en junio el incremento del comportamiento



de las precipitaciones en cuanto frecuencia e intensidad está asociado a las Ondas Tropicales del Este. Donde generalmente, estas precipitaciones registran cortos períodos de duración, influyendo en amplios sectores de la cuenca Caribe colombiana, incluyendo el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.


De acuerdo con la Universidad Estatal de Colorado, se estima que la temporada ciclónica 2023 en la cuenca del océano Atlántico, tendrá un comportamiento cercano al promedio del periodo de referencia 1991-2020. Por tanto, se pronostican en promedio quince (15) tormentas tropicales, de las cuales, se espera que siete (7) sistemas ciclónicos alcancen la categoría de huracán y tres (3) de estos se conviertan en huracanes de categoría mayor.

De acuerdo con el boletín de predicción climática de junio de 2023 publicado por el IDEAM, en general sobre la cuenca Caribe colombiana se estiman precipitaciones por debajo de los valores normales para la época. Especialmente, se advierte déficits de precipitación entre el 10 y 20 % con respecto al valor climatológico de referencia, sobre sectores continentales del litoral y región Caribe norte y centro, al sur de Magdalena, como también norte y sur de Bolívar (IDEAM, 2023). Sin embargo, en el área insular de San Andrés y sectores de La Guajira, se estiman precipitaciones por encima de los valores climatológicos normales entre el 45 y 60 %. En el área insular de Providencia y sectores del Golfo de Urabá se estiman lluvias dentro de los valores normales para la época. Típicamente durante junio, se evidencia un incremento significativo de la altura media del oleaje con respecto al mes anterior. Mientras que, la altura dinámica absoluta del mar presenta un descenso moderado. Por su parte, durante junio la TSM en aguas marítimas y costeras de la cuenca Caribe colombiana atenúa significativamente con respecto al mes anterior. En junio la TSM registra valores climatológicos que oscilan entre 25.5 y 30 °C.



6. BIBLIOGRAFÍA

- CPC-NCEP. (28 de diciembre de 2022). ENSO: Recent evolution, current status and predictions. Recuperado el 30 de noviembre de 2022, de <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/enso.shtml>
- CPC-NCEP a (28 de noviembre 2022 Predictions. Recuperado el 1 de diciembre de 2022, de <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/mjo.shtml>
- DIMAR – CIOH. (2022). Derrotero de las Costas y Áreas Insulares del Caribe Colombiano. Dirección General Marítima – Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe – Servicio Hidrográfico Nacional. Editorial Dimar. Bogotá Colombia. En edición.
- 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 (18 de noviembre de 2022). Recuperado el 30 de noviembre de 2022, de https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso_tab=enso-cpc_plume
- 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.
- National Weather Service, NWS - National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA. (2009). WAVEWATCH III.
- Naval Research Laboratory0 -NRL. (2009). Software Design Description for the HYbrid Coordinate Ocean Model (HYCOM) Version 2.2. Ocean Dynamics and Prediction Branch Oceanography Division.
- Ortiz -Royero, 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 Scienc. 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