



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)



#95

Enero

2021

MENSUAL

Pronóstico
Climático del
Caribe Colombiano

Pronóstico Climático del Caribe Colombiano
No. 95/ Enero/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

Contralmirante Juan Francisco Herrera Leal
Director General Marítimo Dimar

Capitán de Fragata Javier Gomez Torres
Subdirector de Desarrollo Marítimo

Capitán de Navío Germán Augusto Escobar Olaya
Director del CIOH

CONTENIDOS

Teniente de Navío Maritza Moreno Calderón
Responsable del Área de Oceanografía Operacional.

Teniente de Navío Sergio Andrés Pico Hernández
Jefe sección de Meteorología

Técnico de Servicios Diana Herrera Moyano
Investigador en Meteorología

CPS Ángela Tatiana Rodríguez Tobar
MSc. Ciencias - Meteorología

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. COMPORTAMIENTO CLIMATOLÓGICO DEL MES DE ENERO DE 2021	6
1.1. CONFIGURACIÓN SINÓPTICA	6
2. COMPORTAMIENTO RECIENTE DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR	9
3. CONDICIONES ENSO EN EL OCÉANO PACÍFICO ORIENTAL Y LA COSTA DE SUR DE SURAMÉRICA DURANTE DICIEMBRE DE 2020	10
4. PRONÓSTICO ESTACIONAL DEL ENSO PARA EL OESTE Y SUR DE SURAMÉRICA	11
4.1. PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES ENSO	11
5. PREDICCIÓN CLIMÁTICA PARA EL CARIBE COLOMBIANO	12
5.1. PRONÓSTICO DE FENÓMENOS INTRA- ESTACIONALES Y ESTACIONALES	12
5.1.1 Oscilación Madden and Julian	12
5.1.2 Frentes Fríos	12
5.2. PRONÓSTICO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES ATMOSFÉRICAS EN EL LITORAL CARIBE Y EL ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA	13
5.1.3 Precipitación	13
5.1.4 Temperatura del aire	15
5.1.5 Viento	16
5.3. PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES OCEÁNICAS PARA EL MAR CARIBE COLOMBIANO	17
5.1.6 Temperatura Superficial del Mar	17
5.1.7 Mareas	19
CONCLUSIONES	21
BIBLIOGRAFÍA	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Líneas de corriente e índice de precipitación para el mes de enero (1981-2010) bajo condiciones La Niña, en 200, 500, 700, 850 y 1000 hPa extraídas del CFSR.	7
Figura 2. Líneas de corriente y velocidad media del viento para el mes de enero (1981-2010) bajo condiciones La Niña, en 200, 500, 700, 850 y 1000 hPa extraídas del CFSR.	8
Figura 3. Evolución de la anomalía diaria de la TSM en el mar Caribe durante diciembre de 2020 – enero 2021.	9
Figura 4. Evolución de la anomalía de la TSM en las regiones El Niño hasta enero de 2021	10
Figura 5. Pronóstico de las condiciones ENSO esperadas hasta octubre de 2021	11
Figura 6. Predicción semanal de la velocidad potencial en 200 hPa, del 11 al 28 de enero de 2021	12
Figura 8. Valores climatológicos de precipitación de enero (1981-2010) y pronóstico de la anomalía de la precipitación para enero de 2021	13
Figura 9. Valores climatológicos de precipitación y promedio de días con lluvia del mes de enero (1981-2010) en las principales ciudades del litoral Caribe colombiano	14
Figura 10. Pronóstico de la anomalía de la precipitación total acumulada para el trimestre FMA de 2021	15
Figura 11. Valores climatológicos de la temperatura del aire de noviembre (1981-2010) y pronóstico anomalías de la temperatura media del aire para enero de 2021	15
Figura 12. Valores climatológicos de la temperatura media, máxima y mínima del aire de enero (1981-2010) en las principales ciudades del litoral Caribe colombiano	16
Figura 13. Valores climatológicos (1981-2010) y de pronóstico de la velocidad y dirección del viento para el mes de enero de 2021	17
Figura 15. Valores climatológicos de la TSM para del mar Caribe (1981-2010) (izq.) y de la TSM del mes de enero en el océano Atlántico (1971-2000) (izq.)	18
Figura 16. Pronóstico de la anomalía de la TSM el trimestre FMA 2021	18
Figura 17. Pronóstico de marea de diciembre de 2020 para Puerto Bolívar y Barranquilla (Puerto Bolívar)	20

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Anomalías de la TSM en las regiones El Niño durante la primera semana de enero de 2021	10
Tabla II. Probabilidad de ocurrencia de condiciones ENSO hasta julio de 2021	11
Tabla III. Pronóstico de Altura máxima y mínima del nivel de marea de enero de 2021 en Puerto Bolívar y Barranquilla (Puerto Colombia).	20

INTRODUCCIÓN

Pronóstico meteorológico y oceánico para enero 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 enero y el trimestre febrero-marzo-abril de 2021.

Este informe consta de cinco secciones y una más dedicada a las conclusiones. La primera describe las condiciones atmosféricas de la región típicas del mes de enero bajo condiciones La Niña a escala sinóptica. Los apartes dos y tres relacionan las condiciones térmicas del mar Caribe y el Pacífico oriental registradas recientemente. La sección 4 presenta los pronósticos internacionales sobre la evolución y condiciones El Niño – Oscilación del Sur (ENSO) y su posible incidencia en el régimen de tiempo del Caribe; la quinta sección relaciona el pronóstico de fenómenos atmosféricos de variabilidad estacional e intraestacional que inciden en el Caribe colombiano e incluye el comportamiento esperado durante el mes de enero de 2021 de las principales variables meteomarinas (precipitación, temperatura del aire, viento, altura de la ola, temperatura superficial del mar y mareas).

Para la elaboración del presente documento fueron utilizados datos e información proveniente de la *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)*, *National Centers for Environmental Services (NCEP)*, el *International Research Institute for Climate and Society (IRI)*, para el análisis de las anomalías de TSM en el mar Caribe y el océano Pacífico, así como de las proyecciones de condiciones ENSO. En la sección de predicción de las variables de precipitación, temperatura del aire, viento y la anomalía de la TSM, fueron usados los resultados de modelamiento numérico del CFSR-WRF corridos por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM y el Modelo CFSv2 del NCEP. En tanto que las mareas fueron obtenidas para la ciudad de Cartagena del modelo mareal local elaborado por Torres Parra & Otero Díaz (2008), y para Puerto Bolívar y Barranquilla, del modelo *TPOX Global Tidal Model* de la Universidad de Ohio.

1. COMPORTAMIENTO CLIMATOLÓGICO DEL MES DE ENERO DE 2021

1.1. CONFIGURACIÓN SINÓPTICA

De acuerdo con el *International Research Institute for Climate and Society* - IRI (2021), durante el primer trimestre del año se mantendrán las condiciones La Niña, en ese sentido y acorde con los valores climatológicos de precipitación bajo este escenario del modelo de reanálisis CFSR (*Climate Forecast System Reanalysis*) (Ruíz & Melo, 2019), se espera que las lluvias en la región Caribe, durante enero alcancen valores ligeramente por encima de lo usual, no obstante lo anterior, se resalta que los volúmenes de lluvia para esta época del año típicamente son bajos y que porcentualmente dichos valores pueden resultar altos, mas en términos de volumen no corresponden con lluvias fuertes.

En cuanto a la circulación general en niveles estándares de la atmósfera, durante enero se mantiene configurada la dorsal de altura (200 hPa) cuyo eje se extiende desde el centro del canal de Yucatán hasta el extremo nororiental de Brasil, dicha configuración favorece la advección de humedad desde el interior del país y la concentra especialmente en el suroriente del mar Caribe colombiano. En 500 hPa la circulación del Caribe está dominada por un sistema anticiclónico centrado sobre la isla de Cuba, mientras que, en 850, 700 y 1000 hPa el sistema dominante de la circulación atmosférica en el mar Caribe es el anticiclón de Azores sobre el océano Atlántico norte. Así mismo, en 850 hPa se evidencia la configuración de la Jet de Bajo Nivel del Caribe, con vientos predominantes del este en la región central y norte de la cuenca Colombia, en tanto que, al suroriente de esta, los vientos viran hasta predominar del noreste traspasando el Istmo de Panamá y desplazando a su vez hacia el sur del país (Figura 1).

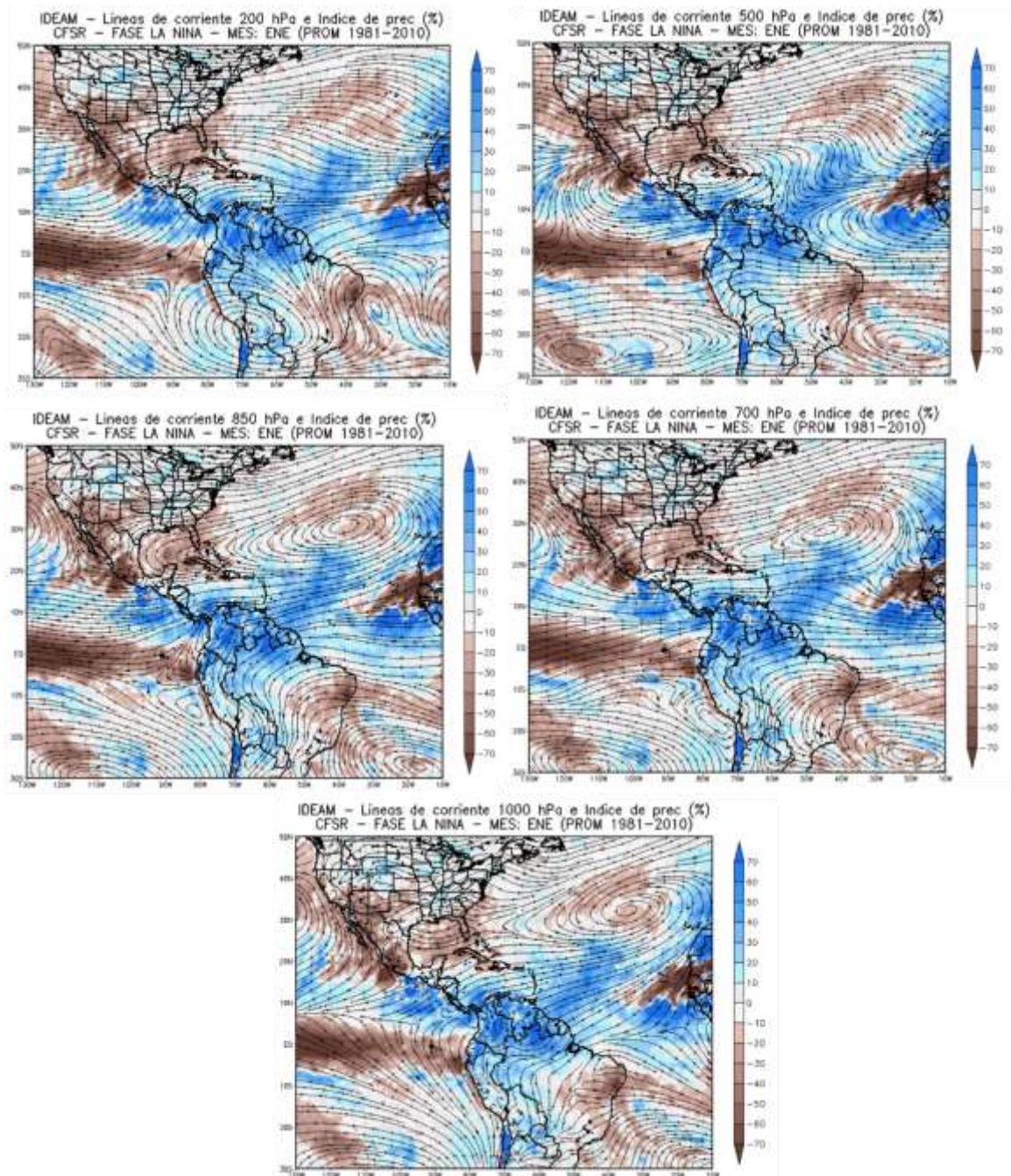


Figura 1. Líneas de corriente e índice de precipitación para el mes de enero (1981-2010) bajo condiciones La Niña, en 200, 500, 700, 850 y 1000 hPa extraídas del CFSR.

Fuente: IDEAM, 2019

En: http://bart.ideam.gov.co/wrfideam/new_modelo/DOCUMENTOS/2019/NT_IDEAM-002-2019.pdf

Durante el mes de enero, la variable atmosférica más significativa es el viento, en la figura 2, se presentan las líneas de corriente y velocidad del viento promedio para este mes bajo escenarios La Niña (1981-2010), en donde el flujo del viento en niveles altos está marcado por el vórtice a la derecha de la dorsal de altura, con velocidades de hasta 15 m/s de componente suroeste, en tanto en niveles medios y bajos la componente del viento es principalmente del este con velocidades moderadas a altas (10 -20 m/s) especialmente en el centro y norte de la cuenca, al suroriente de esta, los vientos se recurvan adquiriendo componente noreste y disminuyendo su velocidad hasta 8 m/s en promedio y dando lugar a la jet de Panamá.

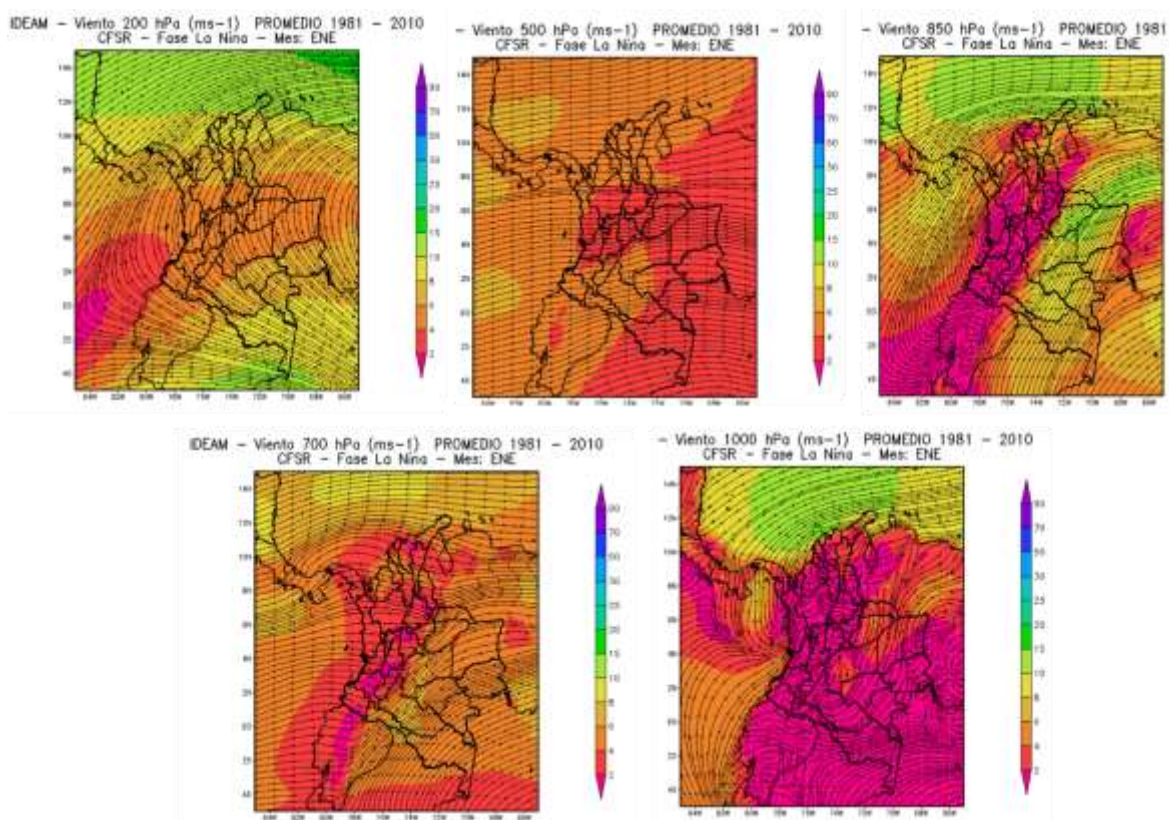


Figura 2. Líneas de corriente y velocidad media del viento para el mes de enero (1981-2010) bajo condiciones La Niña, en 200, 500, 700, 850 y 1000 hPa extraídas del CFSR.

Fuente: IDEAM, 2019

En: http://bart.ideam.gov.co/wrfideam/new_modelo/DOCUMENTOS/2019/NT_IDEAM-002-2019.pdf

2. COMPORTAMIENTO RECIENTE DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

De acuerdo con el *NCEP/NCAR Reanalysis – CDAS* (Kalnay *et al.* 1996), durante diciembre y los primeros días del mes de enero se registraron anomalías positivas de la temperatura superficial del mar (TSM) en promedio entre 0.4 y 0.76°C respecto a los valores climatológicos (1981-2010), siendo particularmente altos, teniendo en cuenta que durante esta época los vientos en la región se han mantenido frescos sobre el mar Caribe (Fig. 3).

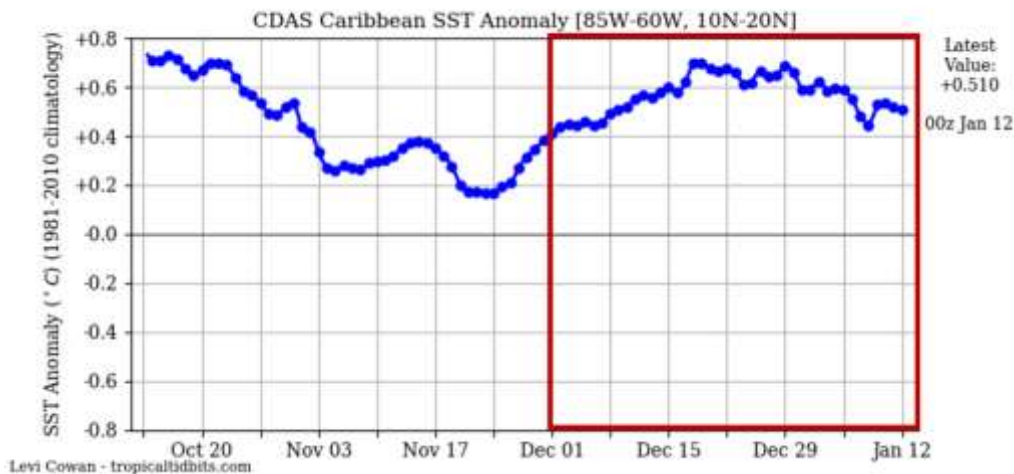


Figura 3. Evolución de la anomalía diaria de la TSM en el mar Caribe durante diciembre de 2020 – enero 2021.

Fuente: Kalnay, 1996, en: <https://www.tropicaltidbits.com/analysis/ocean/>

3. CONDICIONES ENSO EN EL OCÉANO PACÍFICO ORIENTAL Y LA COSTA DE SUR DE SURAMÉRICA DURANTE DICIEMBRE DE 2020

Durante diciembre y la primera década del mes de enero se mantuvieron las condiciones La Niña, con anomalías de la TSM de hasta -1.2°C en la región El Niño 4, de -1.1°C en la región 3.4 y de -0.8°C en las regiones 1+2 y 3 (CPC – NCEP, 2021) (Tabla I y figura 4). Teniendo en cuenta que, bajo las mencionadas condiciones, el mar Caribe tiende a mostrar anomalías positivas de la TSM, se explica lo evidenciado en la cuenca durante el presente período, pese al comportamiento del viento (fig. 3).

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

Fuente: CPC-NCEP (2021)

Región El Niño	Anomalía de la TSM ($^{\circ}\text{C}$)
El Niño 1+2	-0.8
El Niño 3	-0.8
El Niño 3.4	-1.1
El Niño 4	-1.2

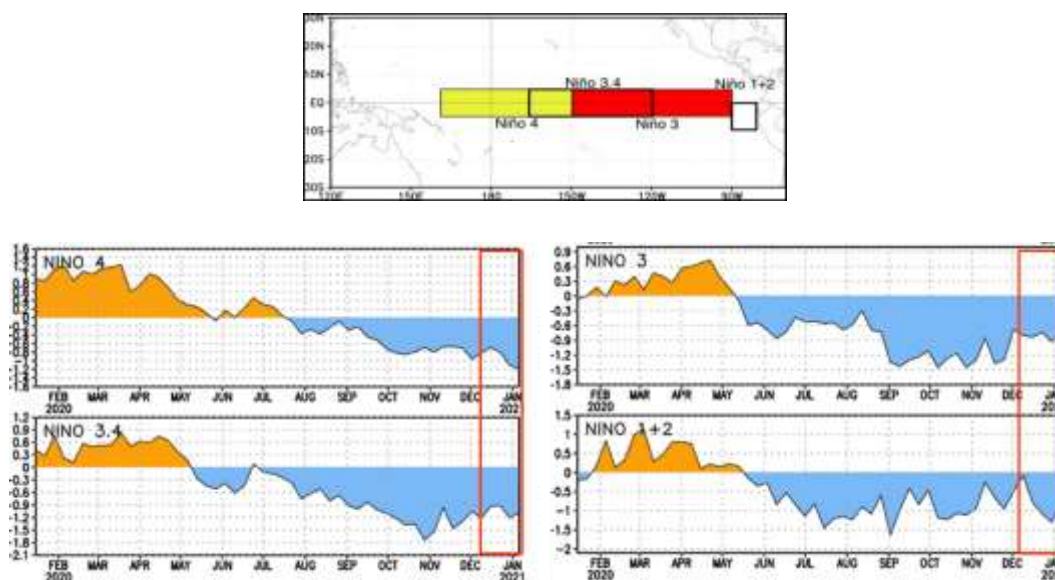


Figura 4. Evolución de la anomalía de la TSM en las regiones El Niño hasta enero de 2021

Fuente: CPC-NCEP (2021)

4. PRONÓSTICO ESTACIONAL DEL ENSO PARA EL OESTE Y SUR DE SURAMÉRICA

4.1. PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES ENSO

De acuerdo con el más reciente reporte del IRI, el consenso de los modelos probabilísticos de las condiciones ENSO esperadas para los trimestres DEF de 2020/21 y hasta el trimestre FMA de 2021 (fig. 6), sugieren que se mantendrían la fase negativa (La Niña) del ENSO con probabilidades por encima del del 77% y de hasta el 92% (Fig. 5 y Tabla II) (IRI, 2021). Dichas condiciones en el Caribe, condicionan excesos en los volúmenes de precipitación y en la anomalía de la TSM, principalmente.

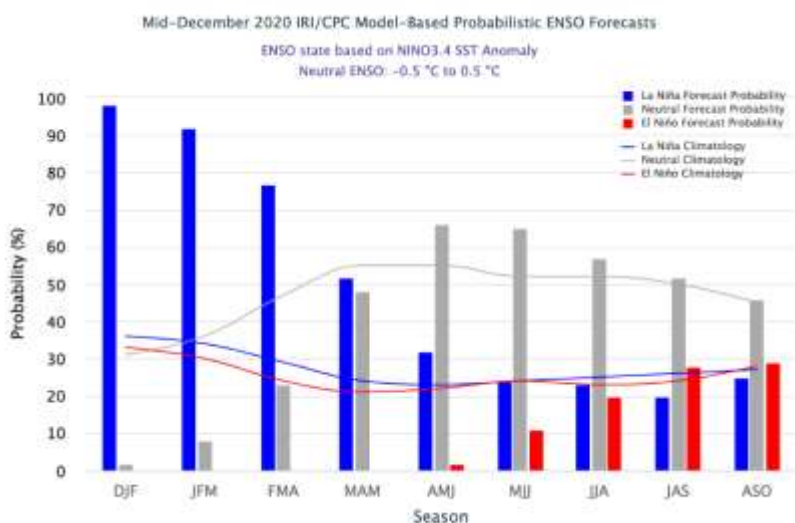


Figura 5. Pronóstico de las condiciones ENSO esperadas hasta octubre de 2021

Fuente: IRI (2021)

Tabla II. Probabilidad de ocurrencia de condiciones ENSO hasta julio de 2021

Fuente: IRI (2021)

Estación	La Niña	Neutral	El Niño
JFM 2021	92%	8%	0%
FMA 2021	77%	23%	0%
MAM 2021	52%	48%	1%
AMJ 2021	32%	66%	2%
MJJ 2021	24%	65%	11%

5. PREDICCIÓN CLIMÁTICA PARA EL CARIBE COLOMBIANO

5.1. PRONÓSTICO DE FENÓMENOS INTRA- ESTACIONALES Y ESTACIONALES

5.1.1 Oscilación Madden and Julian

De acuerdo con el más reciente informe del CPC -NCEP (2021a), la MJO actualmente registra su fase convectiva suave sobre el Caribe colombiano la que permanecería durante las siguientes dos semanas sin mayor incidencia en el área. Durante la tercera semana, se espera por su parte, el ingreso de una fase subsidente moderada la que apoyará la inhibición de precipitaciones en la región (Figura 6).

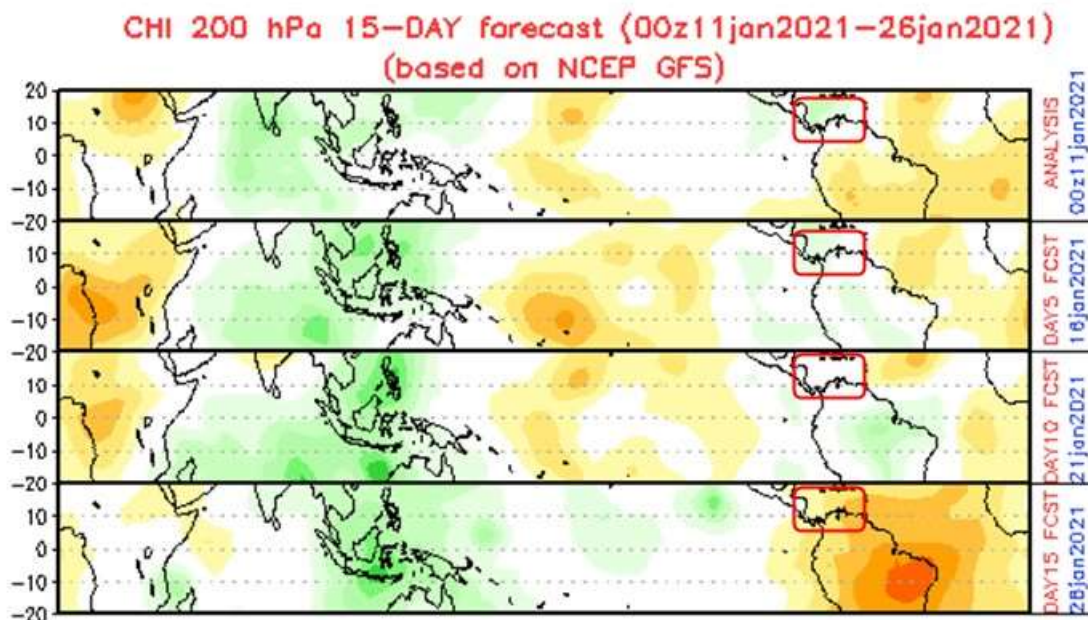


Figura 6. Predicción semanal de la velocidad potencial en 200 hPa, del 11 al 28 de enero de 2021

Fuente: CPC/NCEP, (2020a)

5.1.2 Frentes Fríos

De acuerdo con la información estadística recopilada de los años 2006 al 2011, durante el mes de enero típicamente se reporta el paso en promedio de 3 frentes fríos (Cabeza, 2012).

5.2. PRONÓSTICO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES ATMOSFÉRICAS EN EL LITORAL CARIBE Y EL ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA

5.1.3 Precipitación

De acuerdo con los valores climatológicos (1981-2010), durante el mes de enero, el litoral Caribe registra condiciones predominantes de tiempo seco, con volúmenes inferiores a los 50 mm salvo en inmediaciones del Golfo de Urabá, en donde se registran en promedio 150 mm y en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, en donde las lluvias son frecuentes con valores acumulados de hasta 97 mm (IDEAM 2018).

Teniendo en cuenta lo presupuestado por los modelos de pronóstico bajo el presente escenario La Niña, se espera que las precipitaciones durante el mes de enero de 2021 en el litoral registren valores cercanos a los usuales para este mes, salvo en el golfo de Urabá y sectores del norte de Bolívar y el Magdalena en donde pueden llegar a ser ligeramente deficitarios tal como se muestra en la figura 8 (Ruiz *et al.*, 2021).

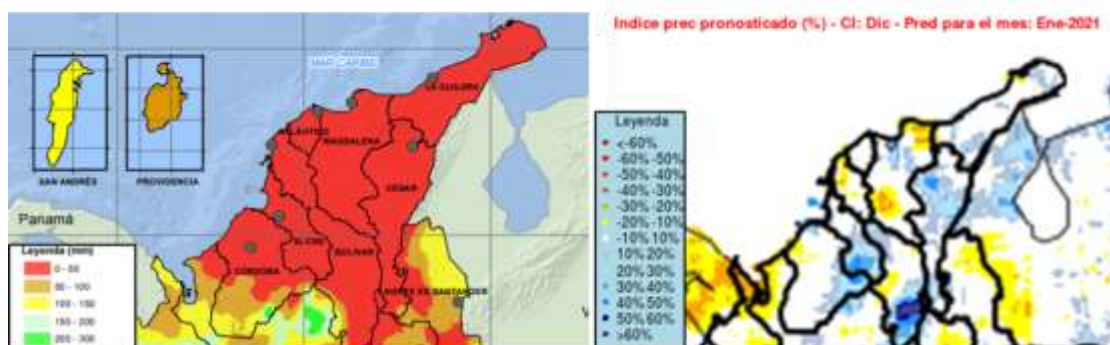


Figura 7. Valores climatológicos de precipitación de enero (1981-2010) y pronóstico de la anomalía de la precipitación para enero de 2021

Fuente: Ruiz *et al.* (2021)

En la figura 9, se relacionan la precipitación media mensual multianual y el número promedio de días con lluvia del mes de enero para las principales ciudades del litoral Caribe

colombiano incluyendo el Archipiélago de San Andrés y Providencia, de acuerdo con los valores climatológicos calculados para el período 1981 – 2010 (IDEAM, 2018).



Figura 8. Valores climatológicos de precipitación y promedio de días con lluvia del mes de enero (1981-2010) en las principales ciudades del litoral Caribe colombiano

Fuente: IDEAM (2018)

La figura 10 presenta la anomalía de precipitación esperada para el trimestre FMA de 2021, de acuerdo con el modelo *Climate Forecast System - CFRvs2*, del *National Centers for Environmental Prediction -NCEP* (2020), en donde se esperan volúmenes de hasta 50 mm/trimestre, por encima del promedio climatológico especialmente en inmediaciones al área insular de Colombia y de hasta 150 mm acumulados en el trimestre en el litoral sur del Caribe colombiano.

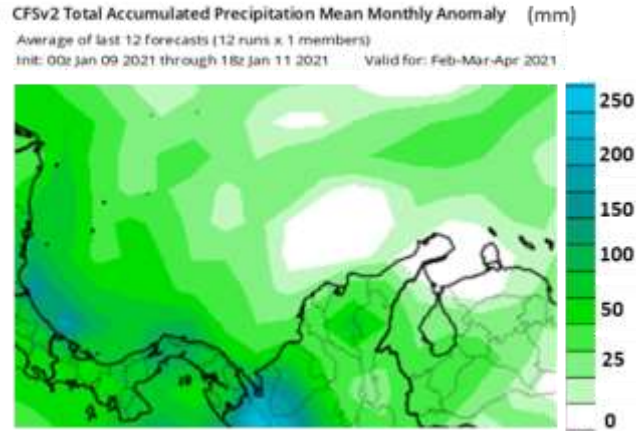


Figura 9. Pronóstico de la anomalía de la precipitación total acumulada para el trimestre FMA de 2021

Fuente: CFSv2 (2021) en <https://www.tropicaltidbits.com/>

5.1.4 Temperatura del aire

Durante el mes de enero, de acuerdo con los valores climatológicos 1981-2010 (IDEAM, 2018), la temperatura promedio del aire tanto en el área insular como a lo largo del litoral Caribe, oscila entre 26 a 28°C. Los modelos de pronóstico indican un comportamiento de la variable dentro del rango típico de la época (figura 11).

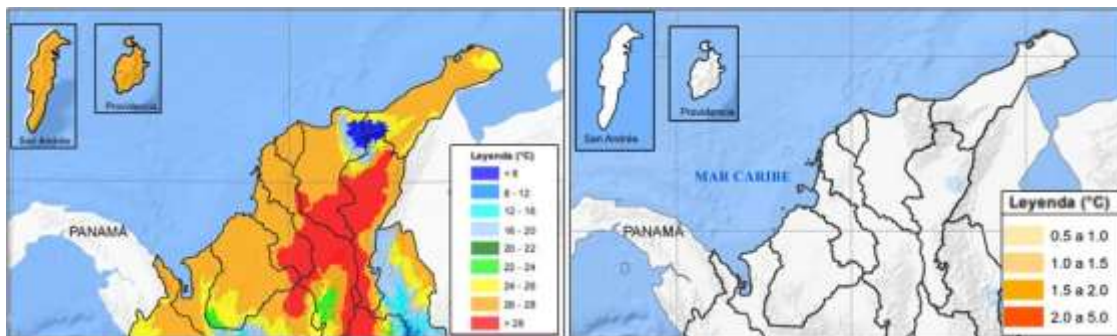


Figura 10. Valores climatológicos de la temperatura del aire de noviembre (1981-2010) y pronóstico anomalías de la temperatura media del aire para enero de 2021

Fuente: Ruíz *et al.* (2021)

La figura 12, relaciona los valores climatológicos de temperaturas medias, máximas y mínimas del aire del mes de enero de las principales ciudades del litoral Caribe colombiano (IDEAM, 2018).

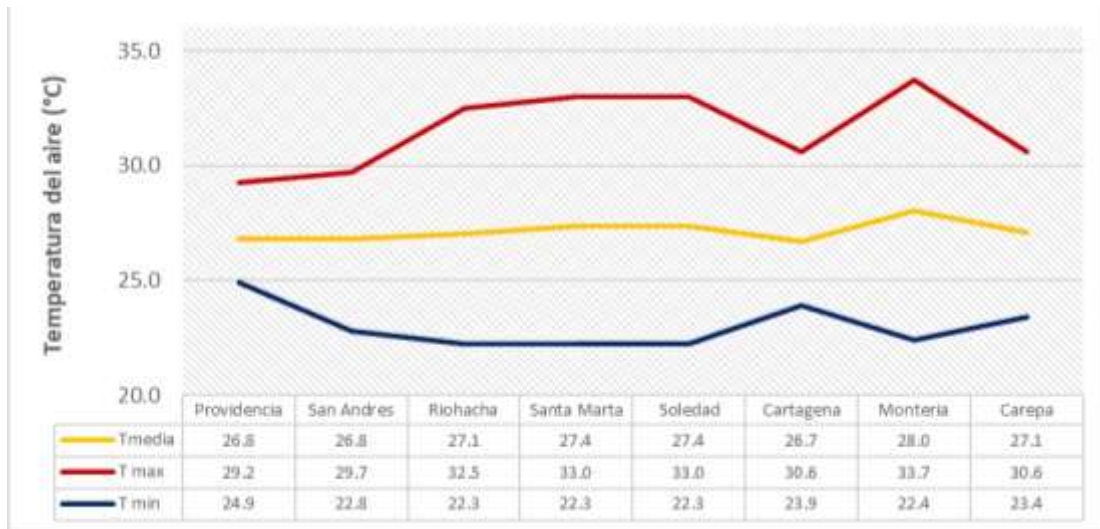


Figura 11. Valores climatológicos de la temperatura media, máxima y mínima del aire de enero (1981-2010) en las principales ciudades del litoral Caribe colombiano

Fuente: IDEAM (2018)

5.1.5 Viento

De acuerdo con los valores climatológicos (1981-2010), durante enero los vientos predominan del este -noreste, curvándose un poco hacia el sur en el centro y sur de la cuenca Colombia. En cuanto a la velocidad, los valores máximos se registran al nororiente del litoral central con velocidades de hasta 15 m/s, en el resto del área predominan velocidades entre los 8 y 12.5 m/s (IDEAM, 2018). De acuerdo con lo pronosticado para el mes de enero de 2021 (Ruíz *et al*, 2021), se prevé los vientos sean más débiles de lo usual, especialmente en el centro y sur de la cuenca del mar Caribe colombiano (Fig. 13).

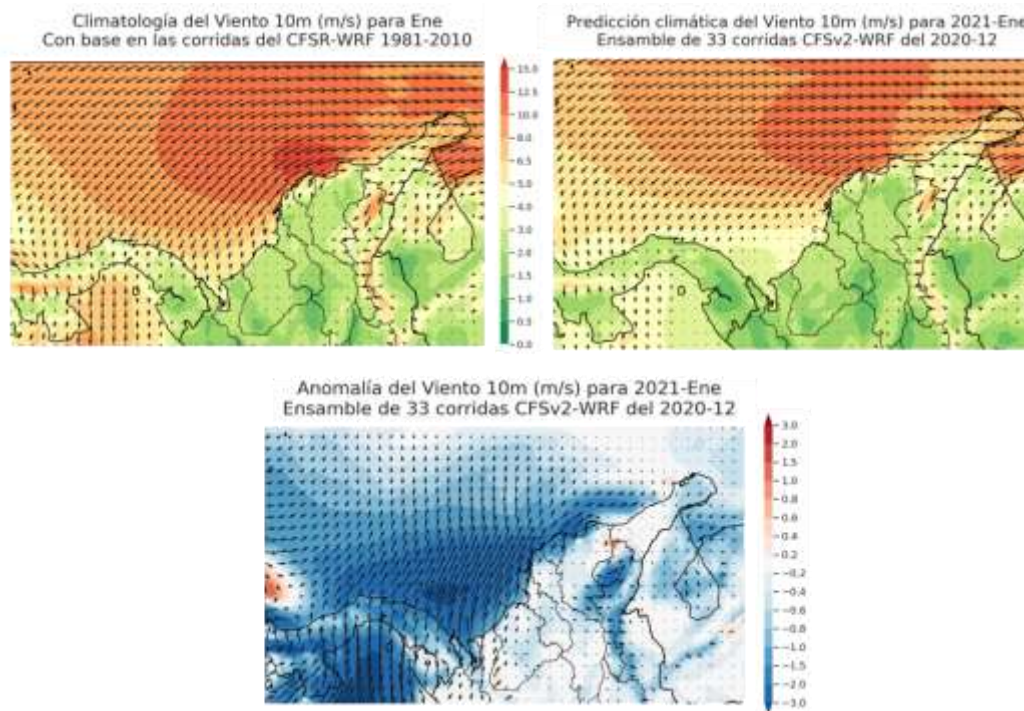


Figura 12. Valores climatológicos (1981-2010) y de pronóstico de la velocidad y dirección del viento para el mes de enero de 2021

Fuente: Ruíz & Melo (2020)

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

5.1.6 Temperatura Superficial del Mar

Los valores climatológicos de la TSM en el mes de enero en el océano Atlántico, calculada para el período 1971 al 2000 (Reynolds, 1998) y los datos climatológicos del IDEAM, para el período de referencia 1981-2000, indican un promedio de 26°C, tal como se puede observar en la Figura 15.

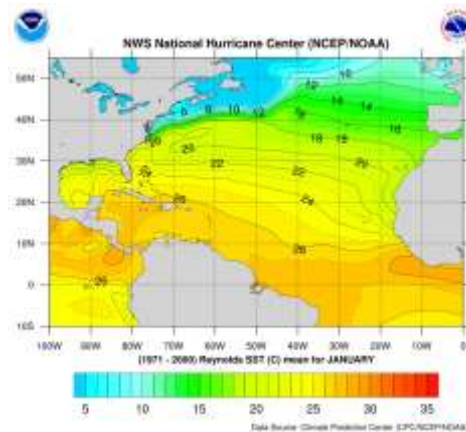


Figura 13. Valores climatológicos de la TSM para del mar Caribe (1981-2010) (izq.) y de la TSM del mes de enero en el océano Atlántico (1971-2000) (izq.)

Fuente: IDEAM (2005) y Reynolds, R (1998), correspondientemente

De acuerdo con el modelo CFSvs2 (NCEP, 2021), y acorde con las condiciones típicas de La Niña, el mar Caribe registraría anomalías positivas de la TSM de hasta 1.2°C durante el trimestre FMA de 2021, especialmente sobre el área costera de los litorales Central y sur del Caribe colombiano (Fig. 16).

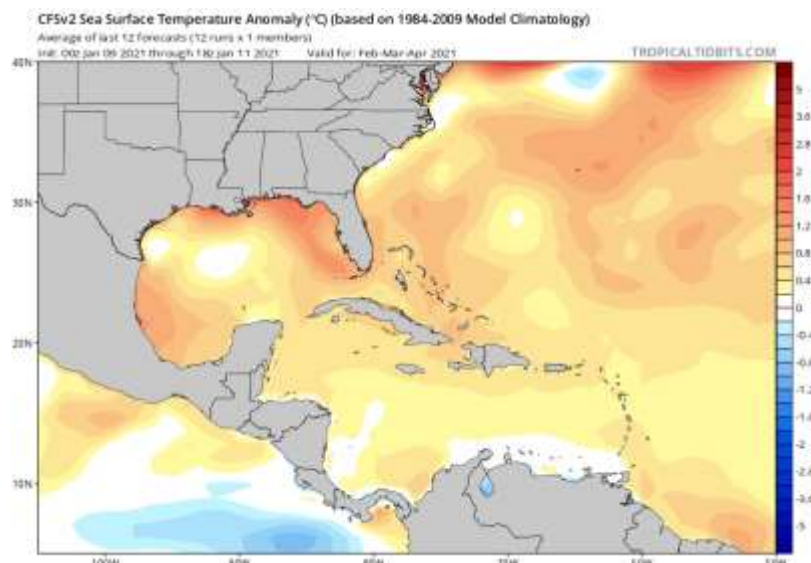


Figura 14. Pronóstico de la anomalía de la TSM el trimestre FMA 2021

Fuente: NCEP (2021). En: <https://www.tropicaltidbits.com/>

5.1.7 Mareas

Los pronósticos de marea para Puerto Bolívar (La Guajira), Puerto Colombia (Atlántico), fueron extraídos del modelo *TPOX Global Tidal Model* de la Universidad de Ohio (Egbert & Erofeeva, 2002), en tanto que el pronóstico mareal para Cartagena, fue extraído del modelo local desarrollado por el CIOH (Torres & Otero-Díaz, 2008), con base en los armónicos de 18 años de datos usados sobre el nivel medio del mar para el sector de la Boquilla.

La figura 17 presenta la marea prevista para el mes de enero de 2021 en Puerto Bolívar (La Guajira) y Barranquilla (Puerto Colombia- Atlántico). Por su parte la tabla III relaciona las pleamares y bajamares para el mes de enero de 2021 (Egbert & Erofeeva, 2002), se debe tener en cuenta, que los datos obtenidos fueron extraídos para cada punto con una resolución temporal de 30 minutos, por lo que las mareas altas y bajas pueden sucederse con algunos minutos de diferencia.



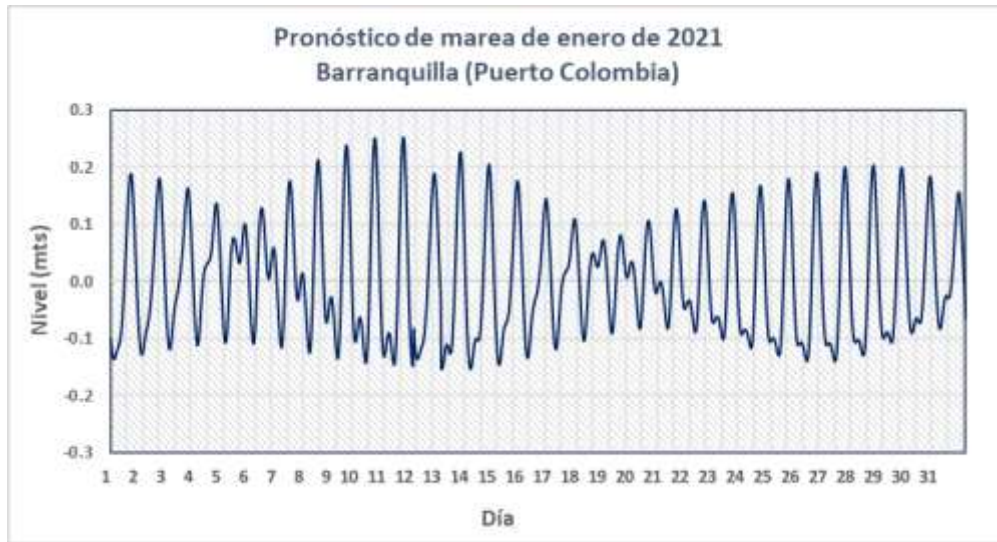


Figura 15. Pronóstico de marea de diciembre de 2020 para Puerto Bolívar y Barranquilla (Puerto Bolívar)

Fuente: Egbert & Erofeeva, 2002

Tabla III. Pronóstico de Altura máxima y mínima del nivel de marea de enero de 2021 en Puerto Bolívar y Barranquilla (Puerto Colombia).

Fuente: Egbert & Erofeeva, 2002

Pronóstico de Altura máxima y mínima de marea						
Lugar	Altura máxima (m)	Fecha dd/mm/aa	Hora	Altura Mínima (m)	Fecha dd/mm/aa	Hora
Puerto Bolívar	0.253	11/01/2020	15:00	-0.153	13/01/2021	13:00
Puerto Colombia	0.253	10/01/2020	15:00	-0.155	14/01/2021	1:30

CONCLUSIONES

- De acuerdo con el CENTRO DE PREDICCIONES CLIMÁTICAS/NCEP/NWS, el Instituto Internacional de Investigación para el Clima y la Sociedad (CPC- NCEP - NOAA, 2020) se mantendrán las condiciones La Niña con una alta probabilidad hasta el mes de abril, posteriormente dicha probabilidad irá disminuyendo gradualmente.
- A pesar de que, típicamente bajo condiciones La Niña se registran excesos de lluvia en la región Caribe, los modelos de pronóstico indican condiciones de lluvia similares a las típicas del mes de enero, con posibles condiciones deficitarias en el golfo de Urabá y el norte de Bolívar y Magdalena. En contraste, para el trimestre, de acuerdo con el modelo CFSv2, se esperan excesos de lluvia al sur de la región marítima e inmediaciones al Archipiélago de San Andrés y Providencia.
- En cuanto a los fenómenos que dominan la climatología del mes de enero en el Caribe colombiano, se espera dominen los vientos alisios y se configure la Jet de Bajo Nivel del Caribe. De otro lado, en promedio durante enero transitan al menos 3 frentes fríos, los cuales pueden incidir en las condiciones de tiempo y mar de forma local y regional. Por su parte, la oscilación Madden & Julian, mantendría una actividad convectiva suave, sin mayor incidencia en las condiciones de tiempo del mar Caribe.

BIBLIOGRAFÍA

- Cabeza, D. L. (2012). Caracterización ingreso de frentes fríos al Mar Caribe colombiano. Cartagena, Colombia.
- CPC-NCEP. (11 de enero de 2021). ENSO: Recent evolution, current status and predictions. Recuperado el 11 de enero de 2021, de <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/enso.shtml>
- CPC-NCEP. (11 de enero de 2021a). Madden-Julian Oscillation: Recent Evolution, Current Status and Predictions. Recuperado el 11 de enero de 2021, de <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/mjo.shtml>
- Egbert, Gary D., and Svetlana Y. Erofeeva. (2002). Efficient inverse modeling of barotropic ocean tides." *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology* 19.2 (2002): 183-204.
- IRI. (11 de enero de 2021). IRI ENSO Forecast. Recuperado el 11 de enero de 2021, de https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso_tab=enso-cpc_plume
- Kalnay, E., M. Kanamitsu, R. Kistler, W. Collins, D. Deaven, L. Gandin, M. Iredell, S. Saha, G. White, J. Woollen, Y. Zhu, A. Leetmaa, B. Reynolds, M. Chelliah, W. Ebisuzaki, W. Higgins, J. Janowiak, K. C. Mo, C. Ropelewski, J. Wang, R. Jenne, and D. Joseph. (1996). The NCEP/NCAR 40-Year Reanalysis Project. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 77, 437-471. Recuperado el 10 de noviembre de 2020 de <https://www.tropicaltidbits.com/analysis/ocean/>
- NGA. (2006). National Geospatial Intelligence Agency. Recuperado el 11 de enero de 2021, de http://msi.nga.mil/NGAPortal/MSI.portal;jsessionid=c73gP9yH2XG1qWB0T3KlyPkg3Gdx2jkhQDnzBLRzpv2vp6vIH0wT!-1913491014!NONE?_nfpb=true&_pageLabel=msi_pub_detail&CCD_itemID=105&pubConstant=APC
- IDEAM. (2018). Atlas climatológico de Colombia.
- 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

- Reynolds, R. (1998). A real-time global sea surface temperature (SST). Climate Prediction Center (CPC/NOAA). Recuperado el 09 de enero de 2021, de <https://www.nhc.noaa.gov/sst/>
- 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 julio 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 11 de enero de 2021, de http://bart.ideam.gov.co/wrfideam/prediccion_mensual1.html
- Torres Parra, R., & Otero Diaz, L. (2008). Comportamiento del nivel del mar en el litoral Caribe colombiano. En D. G. CIOH, Boletín No. 26 (págs. 8-21). Cartagena.