



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

Pronóstico Climático del **CARIBE** COLOMBIANO

Marzo
Abril
Mayo
2020

No.
85

MENSUAL

ISSN 2339-4129
(En línea)

www.dimar.mil.co

Pronóstico Climático del Caribe Colombiano

No. 85/ Marzo-Abril-Mayo 2020

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 Navío Leonardo Marriaga Rocha

Subdirector de Desarrollo Marítimo

Capitán de Navío Germán Augusto Escobar Olaya

Director del CIOH

CONTENIDOS

Teniente de Navío Martiza Moreno Calderon
Responsable del Área de Oceanografía Operacional.

Teniente de Navío Sergio Andrés Pico Hernandez
Jefe sección de Meteorología

Suboficial Tercero Manuel Guzmán Guzmán
Técnico Oceanógrafo.

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.

ÍNDICE

PÁG

INTRODUCCIÓN	5
1. COMPORTAMIENTO ESTACIONAL OESTE Y SUR DE SURAMÉRICA (ENSO) DURANTE FEBRERO DE 2020	6
2. PRONÓSTICO ESTACIONAL OESTE Y SUR DE SURAMÉRICA (ENSO) ESPERADO PARA MARZO DE 2020.	8
3. PRONÓSTICO METEOROLÓGICO PARA EL LITORAL CARIBE COLOMBIANO Y EL ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA.	9
3.1 Pronóstico de fenómenos Intra- estacionales	9
4. PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES OCEÁNICAS PARA EL MAR CARIBE COLOMBIANO	13
4.1 Altura de la ola para marzo de 2020	13
4.2 Pronóstico de la Temperatura Superficial del Mar para marzo de 2020	14
5. PRONÓSTICO DE MAREA	15
5.1 Pronóstico de marea para Cartagena	15
5.2 Pronóstico de marea para (Puerto Colombia) Atlántico	16
5.3 Pronóstico de marea para Santa Marta	17
6. CONCLUSIONES	18
7. LITERATURA	19

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Regiones de “El Niño”. (Fuente: (CPC-NCEP, 2020))	6
Figura 2. TSM y su Anomalía enero 2020. (Fuente: (CPC-NCEP, 2020)).	6
Figura 3. Anomalías TSM en cada una de las regiones de "El Niño" (Fuente: (CPC-NCEP, 2020)).	7
Figura 4. Pronóstico de las condiciones ENSO esperadas para el lapso de enero de 2020 hasta noviembre de 2020 (Fuente: (IRI/CPC, 2020)).	8
Figura 5. Pronóstico de las condiciones ENSO en porcentaje esperadas para el lapso de febrero de 2020 hasta octubre de 2020 (Fuente: (IRI/CPC, 2020)).	8
Figura 6. Pronóstico de precipitación Marzo - Mayo de 2020 (Fuente: (CIIFEN (. I., 2020)).	9
Figura 7. Promedio multianual velocidad del viento (m/s) mes de marzo (Appendini, 2014)	10
Figura 8. Promedio multianual velocidad del viento (m/s) mes de Marzo. (Appendini, 2014)	10
Figura 9. Promedio mensual velocidad del viento mar Caribe colombiano. (IDEAM)	11
Figura 10. Velocidad del viento promedio mes de marzo (m/s) (continente). (Ideam)	11
Figura 11. Pronóstico temperatura mínima para el mes de Marzo - Mayo de 2020 (Fuente: (CIIFEN (. I., 2020)).	12
Figura 12. Pronóstico temperatura máxima para el mes de Marzo - Mayo de 2020 (Fuente: (CIIFEN (. I., 2020)).	12
Figura 13. Climatología oceánica para el mes de marzo. (NGA, 2006)	13
Figura 14. Pronóstico de TSM para marzo de 2020 (Fuente: (NHC, 2020)).	14
Figura 15. Promedio mensual climático de TSM (°C). Datos 1981-2010. (IDEAM)	14
Figura 16. Pronóstico de marea para marzo de 2020, Cartagena. (Torres Parra & Otero Díaz, 2008)	15
Figura 17. Pronóstico de marea para marzo de 2020 en (Puerto Colombia) Atlántico. (Ideam, 2020)	16
Figura 18. Pronóstico de marea para marzo de 2020 en Santa Marta. (Ideam, 2020)	17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Promedio multianual de precipitación para el mes de Marzo (Fuente: (Ideam)).	10
Tabla II. Promedios multianuales de las temperaturas máximas y mínimas (Fuente: (Ideam)).	13
Tabla III. Pronóstico de Altura máxima y mínima del nivel de marea en marzo de 2020, Cartagena.	15
Tabla IV. Pronóstico de altura máxima y mínima del nivel de marea en marzo de 2020, (Puerto Colombia) Barranquilla.	16
Tabla V. Pronóstico de altura máxima y mínima del nivel de marea en marzo de 2020, Santa Marta.	17

INTRODUCCIÓN

Pronóstico meteorológico y oceánico para marzo en el Caribe colombiano.

En el presente informe se describen las condiciones climáticas esperadas sobre el litoral Caribe colombiano durante marzo de 2020; además se plasma un pronóstico climático de temperatura ambiente, anomalías de precipitación, temperatura superficial del mar, altura del oleaje, velocidad y dirección del viento.

Este informe consta de cinco secciones y una más dedicada a las conclusiones. La primera describe las condiciones del comportamiento estacional oeste y sur de Suramérica (ENSO) durante febrero de 2020; en la segunda sección se realiza una descripción del pronóstico ENSO marzo de 2020; la tercera sección entrega las condiciones meteorológicas esperadas para el mismo mes sobre el litoral Caribe colombiano; en la cuarta se plasma un pronóstico de la temperatura superficial del mar (TSM) esperada para el lapso de tiempo antes mencionado, obtenido a través de la *Japan Meteorological Agency* (JMA); en la quinta sección se presentan la gráfica de mareas pronosticada para Cartagena de Indias, Barranquilla y Santa Marta.

Es importante resaltar que la información suministrada en las dos primeras secciones, en las cuales se incluye una descripción del pronóstico estacional oeste y sur de Suramérica (ENSO), está basada en información emitida por la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) y el Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (CIIFEN), donde se mencionan las condiciones de tiempo presente y las condiciones esperadas. En la quinta sección se grafica la marea pronosticada para el puerto de Cartagena, desarrollado por medio de un conjunto de componentes armónicos de 18 años de datos usados sobre el nivel medio del mar para la Boquilla, elaborado por (Torres Parra & Otero Díaz, 2008); para Puerto Bolívar, Riohacha, Santa Marta, Barranquilla, Coveñas, Turbo, San Andrés y Providencia se realizan con base a información obtenida de la Cartilla mareográfica de pronósticos de Pleamares y Bajamares en la costa Caribe colombiana 2020, desarrollada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

1. COMPORTAMIENTO ESTACIONAL OESTE Y SUR DE SURAMÉRICA (ENSO) DURANTE FEBRERO DE 2020

En febrero las regiones del Caribe, Golfo de México y costa de Centroamérica presentaron temperaturas superficiales de hasta 1.5°C sobre lo normal. En la región ecuatorial del Pacífico sudoriental se observaron condiciones cercanas a la normalidad.

En la región centro y sur de la costa de Sudamérica se observaron temperaturas por encima de los valores normales, con un máximo de 1.5°C. La diferencia de la temperatura del mar entre la semana del 11 de marzo y la del 12 de febrero mostró

un aumento alrededor de la región del Pacífico suroeste. En la región costera de Panamá y Colombia, al norte de Sudamérica, se observó una disminución de los valores de TSM.

Al inicio de marzo la temperatura se ha mantenido estable en +0.5°C sobre lo normal en la región Niño 3.4, y +1.2°C en la región Niño 4. En la región Niño 1+2 la temperatura del mar se encuentra normal.

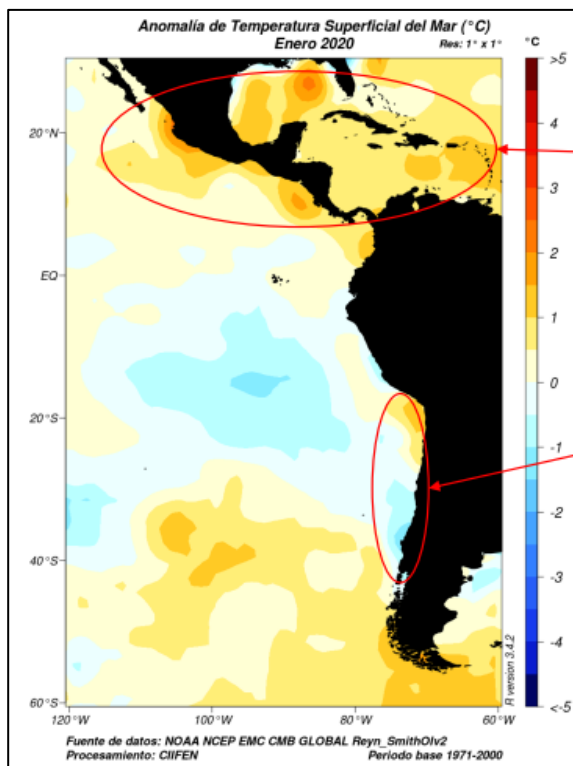


Figura 2. TSM y su Anomalia enero 2020. (Fuente: (CPC-NCEP, 2020)).

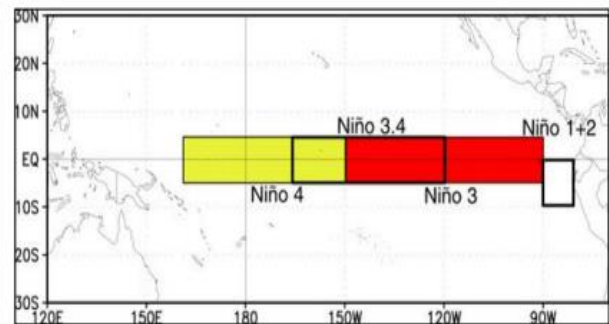


Figura 1. Regiones de "El Niño". (Fuente: (CPC-NCEP, 2020))

Anomalia semanal de la TSM (°C)				
	Niño 4	Niño 3.4	Niño 3	Niño 1+2
04 Marzo 2020	+1.1	+0.5	+0.1	+1.1
11 Marzo 2020	+1.2	+0.5	+0.5	+0.3

La temperatura bajo la superficie del mar en enero y febrero mostraron el avance de temperatura más cálida de lo normal desde el Pacífico central. Desde la segunda mitad de enero, en el borde occidental del Pacífico se observó el fortalecimiento y desplazamiento de temperaturas bajo lo normal entre 100 y 200 m de profundidad. Asimismo, se observó el fortalecimiento (hacia más fría) de temperatura más fría de lo normal, en el Pacífico del este (hacia Sudamérica). (Fig.3)

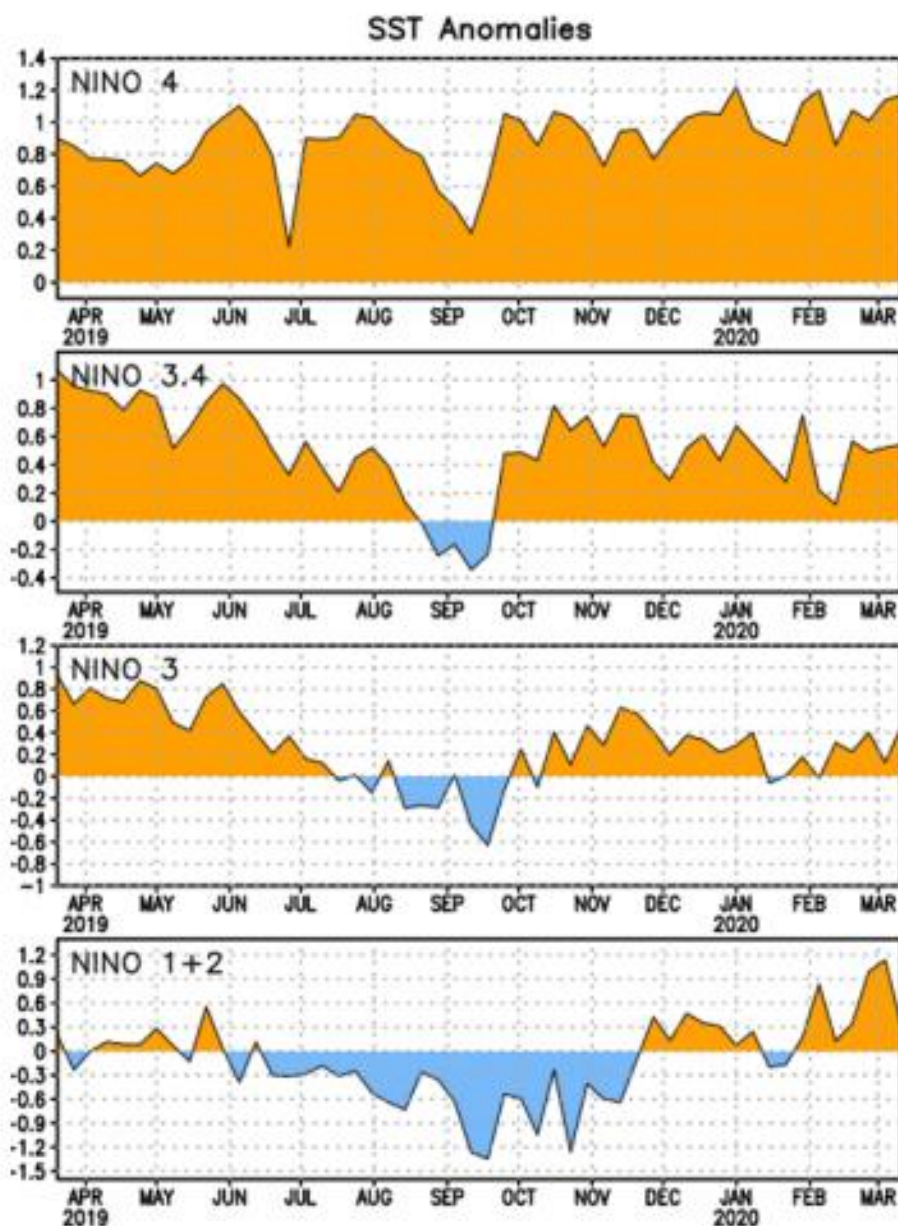


Figura 3. Anomalías TSM en cada una de las regiones de "El Niño" (Fuente: (CPC-NCEP, 2020)).

2. PRONÓSTICO ESTACIONAL OESTE Y SUR DE SURAMÉRICA (ENSO) ESPERADO PARA MARZO DE 2020.

Las predicciones de TSM del CFSvs2 de la NOAA y del ECMWF, sugieren valores de TSM ligeramente bajo lo normal en algunas regiones del Pacífico sudoriental, principalmente en la costa norte y centro de Sudamérica y valores ligeramente sobre lo normal en la región occidental para el trimestre abril-junio de 2020. (CIIFEN, 2020).

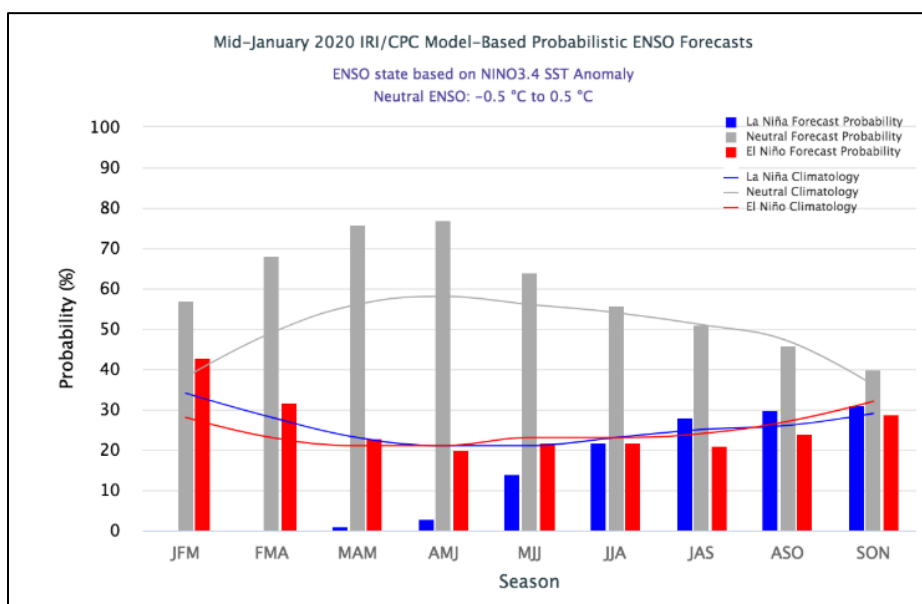


Figura 4. Pronóstico de las condiciones ENSO esperadas para el lapso de enero de 2020 hasta noviembre de 2020 (Fuente: (IRI/CPC, 2020)).

En la **Figura 4**, La combinación de modelos de pronósticos del ENOS indica alrededor de 61% de probabilidad de condición neutral para el próximo trimestre. (IRI/CPC, 2020)

Season	La Niña	Neutral	El Niño
FMA 2020	0%	61%	39%
MAM 2020	0%	70%	30%
AMJ 2020	1%	75%	24%
MJJ 2020	10%	66%	24%
JJA 2020	19%	57%	24%
JAS 2020	28%	52%	20%
ASO 2020	35%	44%	21%
SON 2020	37%	39%	24%
OND 2020	34%	36%	30%

Figura 5. Pronóstico de las condiciones ENSO en porcentaje esperadas para el lapso de febrero de 2020 hasta octubre de 2020 (Fuente: (IRI/CPC, 2020)).

3. PRONÓSTICO METEOROLÓGICO PARA EL LITORAL CARIBE COLOMBIANO Y EL ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA.

3.1 Pronóstico de fenómenos Intra- estacionales

3.1.1 Pronóstico de ingreso de frentes fríos y ondas tropicales para Marzo.

De acuerdo a una estadística realizada con información recopilada durante los últimos años, en el mes de marzo no se prevé un ingreso de ondas tropicales, sin embargo se prevé el ingreso de frentes fríos.

3.1.2 Pronóstico mensual de los parámetros meteorológicos para el litoral Caribe colombiano.

LLUVIA

Para el mes de marzo el comportamiento de la nubosidad comienza su aumento y por ende disminuye la influencia de los vientos alisios del noreste, ocasionando algunas precipitaciones sobre el área del litoral Caribe sur, de manera especial durante la segunda quincena del mes, cuando se presenta una activación de la baja presión del Darién, que llega a situarse inclusive sobre el sur del departamento de Bolívar, Sucre y Córdoba, esto ocasiona algunas lluvias aisladas al término de la última quincena del mes de marzo y parte de la segunda quincena del mes de abril respectivamente. (CIOH).

De acuerdo con la **Figura 6**, para la mayor parte del litoral Caribe colombiano y el Archipiélago de San Andres y Providencia durante el mes de marzo de 2020, se prevé índices de lluvia con valores por debajo del promedio normal de precipitación.

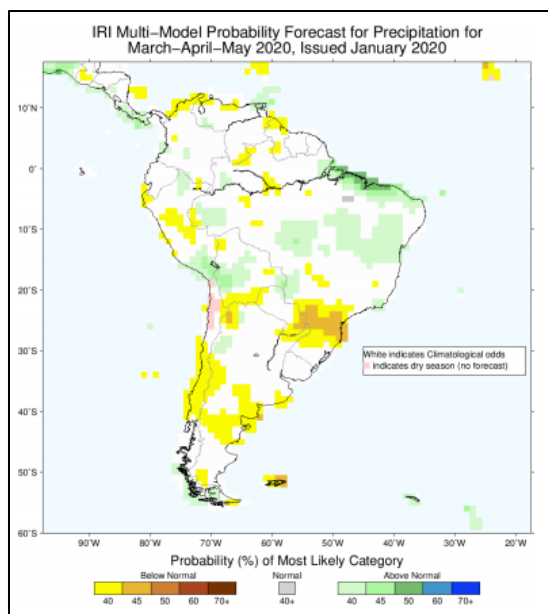


Figura 6. Pronóstico de precipitación Marzo - Mayo de 2020 (Fuente: (CIFEN (. I., 2020)).

En la Tabla I, se observan los promedios multianuales de precipitación para algunas áreas del litoral Caribe colombiano y el Archipiélago de San Andrés y Providencia, emitidas por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam), con datos recopilados desde el año de 1981 – 2010.

Tabla I. Promedio multianual de precipitación para el mes de Marzo (Fuente: (Ideam)).

Ciudad	Precipitación Total (mm) Febrero	Días de Precipitación Febrero
Providencia	45.6	14
San Andrés	39.0	14
Riohacha	1.6	1
Santa Marta	2.0	1
Barranquilla	1.3	0
Cartagena	0.5	0
Turbo	50.0	5

VIENTO

Para la época seca, se presenta el incremento paulatino de los vientos Alisios, debido a dos sistemas de alta presión que se posicionan, el primero sobre aguas del atlántico norte (Azores), y el segundo sobre el norte del Caribe colombiano, posteriormente, como es común para la época seca, el flujo sinóptico de los vientos alisios del noreste, dominan todo el área del mar Caribe colombiano y presentan las mayores intensidades sobre el norte y centro del mar Caribe con valores máximos de 35 nudos, durante los últimos días de la época seca. (CIOH)

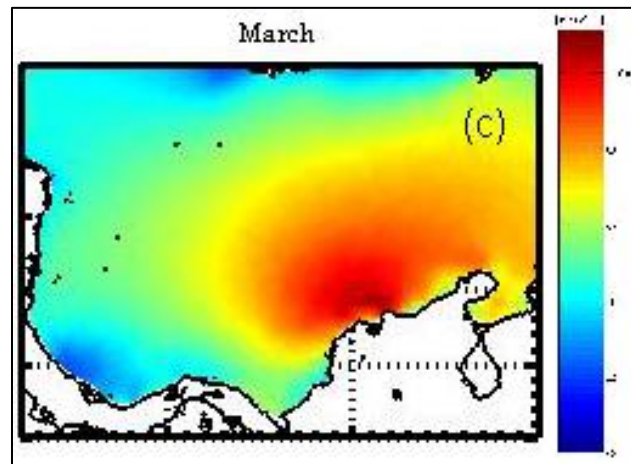


Figura 7. Promedio multianual velocidad del viento (m/s) mes de marzo (Appendini, 2014)

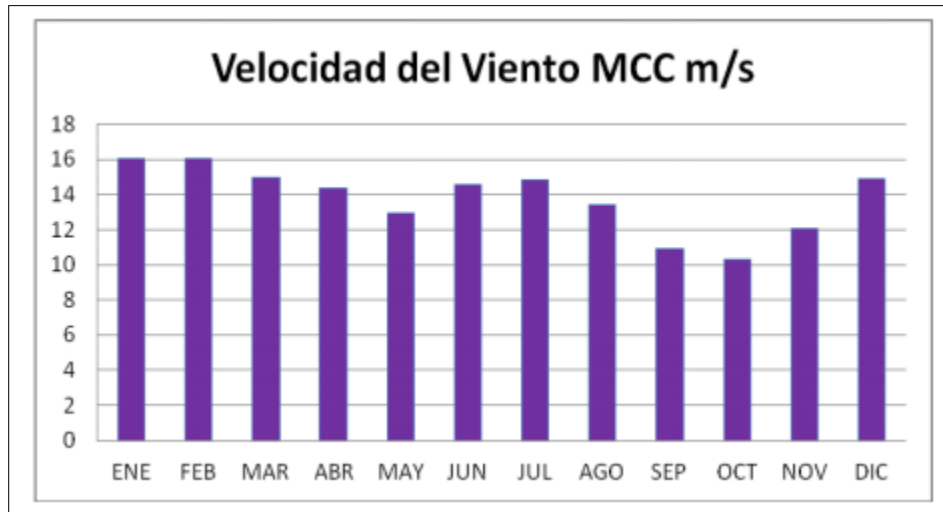


Figura 9. Promedio mensual velocidad del viento mar Caribe colombiano. (IDEAM)

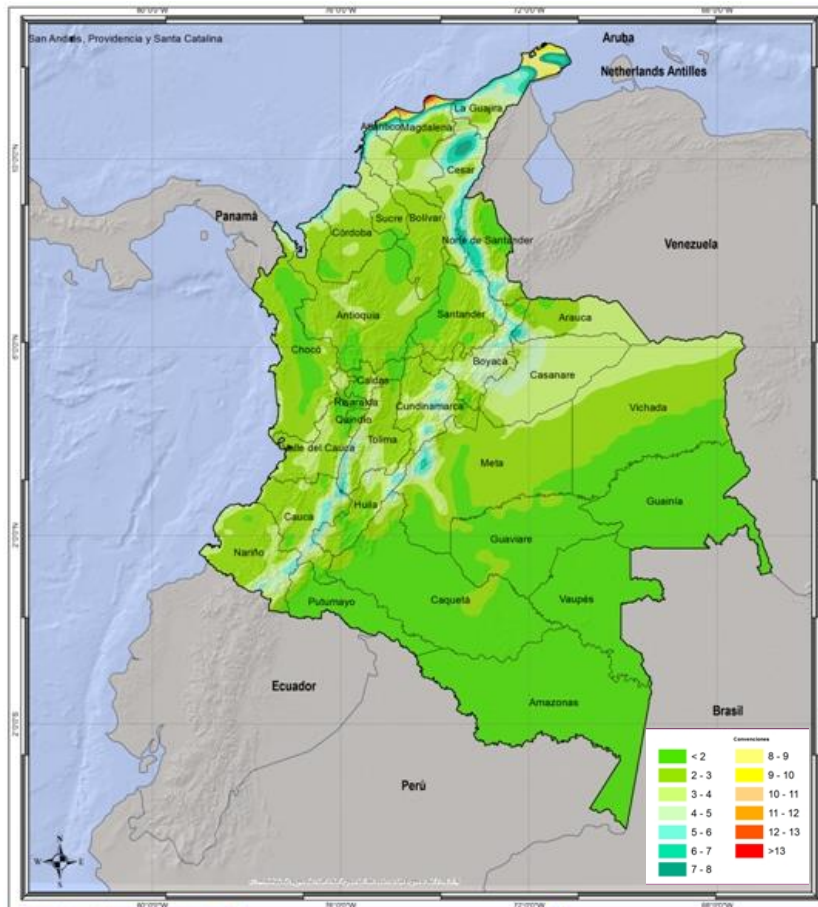


Figura 10. Velocidad del viento promedio mes de marzo (m/s) (continente). (Ideam)

TEMPERATURA

Para el mes de marzo de 2020 se esperan mayores probabilidades de temperaturas máximas, con valores sobre el promedio normal en el litoral Caribe colombiano y el Archipiélago de San Andrés y Providencia. La **Figura 11**, Describe las anomalías de temperatura máxima que se esperan para este mes; el color rojo indica temperatura máxima sobre lo normal, el verde cerca de lo normal y azul bajo lo normal.

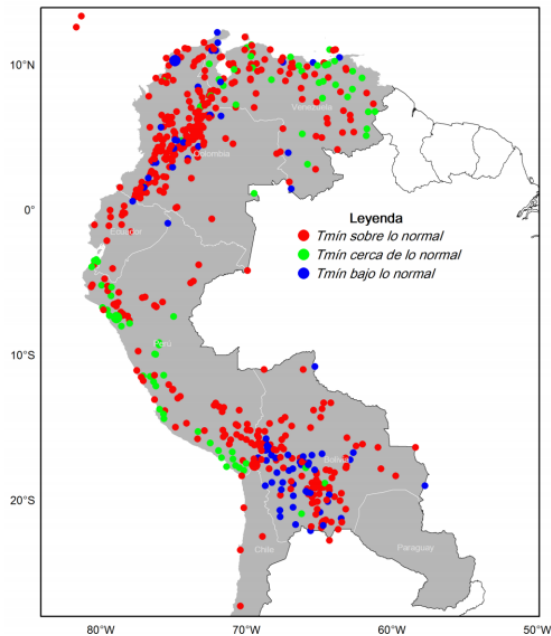


Figura 12. Pronóstico temperatura máxima para el mes de Marzo - Mayo de 2020 (Fuente: (CIIFEN (. I., 2020)).

Para el mes de febrero se esperan probabilidades de que se presenten temperaturas mínimas sobre el promedio normal sobre todo el litoral Caribe colombiano y en el Archipiélago de San Andrés y Providencia. **Figura 10**.

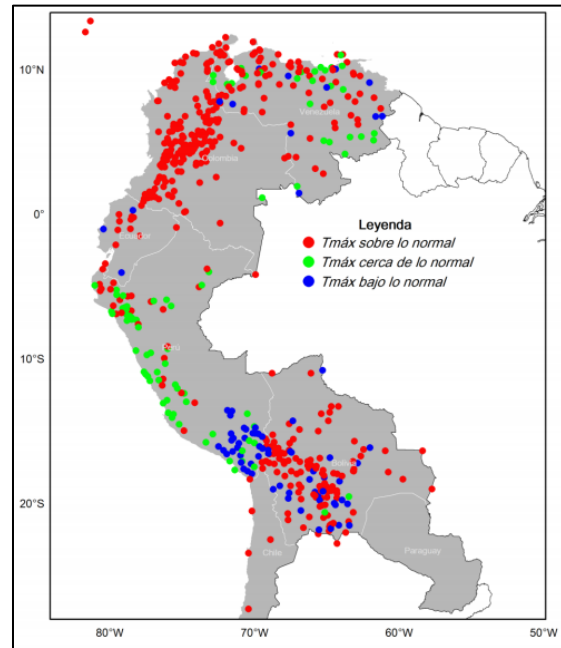


Figura 11. Pronóstico temperatura mínima para el mes de Marzo - Mayo de 2020 (Fuente: (CIIFEN (. I., 2020)).

En la tabla II se observan los promedios multianuales de las temperaturas máximas y mínimas para algunas áreas del litoral Caribe colombiano y el Archipiélago de San Andrés y Providencia, emitidas por el IDEAM, con datos recopilados desde el año de 1981 – 2010.

Tabla II. Promedios multianuales de las temperaturas máximas y mínimas (Fuente: (Ideam)).

Ciudad	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)
	Marzo	Marzo
Providencia	29.8	25.1
San Andrés	29,8	25,1
Riohacha	32.8	23.5
Santa Marta	33.8	24.2
Barranquilla	29.4	25.4
Cartagena	30.3	24.1
Turbo	30.9	24.3

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

4.1 Altura de la ola para marzo de 2020

En la **Figura 12**, el comportamiento de la altura del oleaje está indicado por las líneas solidas rojas, las cuales hacen referencia al porcentaje de frecuencia de que se presente oleaje con altura significativa igual o superior a 2.5 metros. Es decir que la probabilidad de encontrar alturas significativas de ola mayor a 2.5 metros sobre Coveñas y Riohacha es del 20%, sobre Barranquilla es del 30%, y de un 40% de probabilidades para el centro del mar Caribe colombiano.

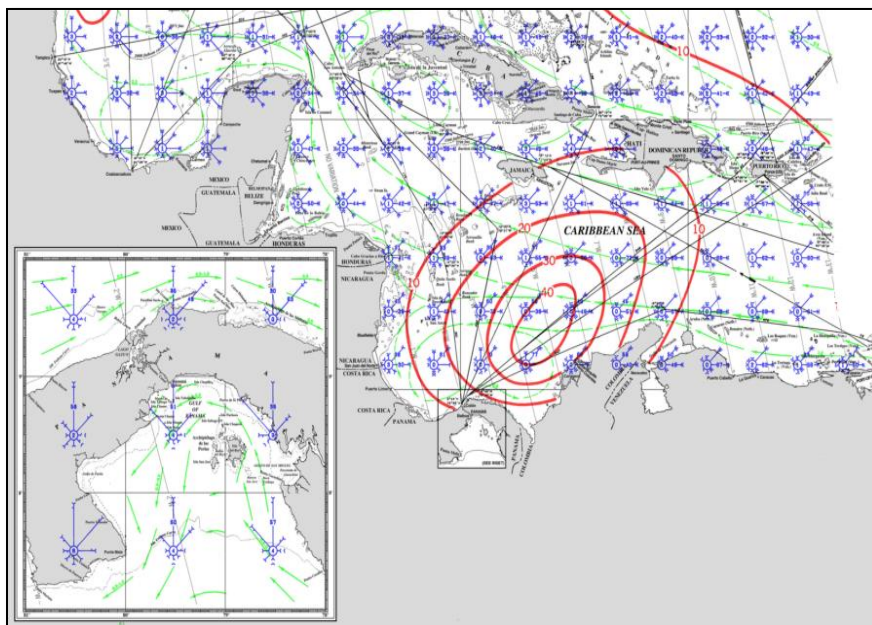


Figura 13. Climatología oceánica para el mes de marzo. (NGA, 2006)

4.2 Pronóstico de la Temperatura Superficial del Mar para marzo de 2020

En la **Figura 13**, se observa un pronóstico de TSM global para Marzo/20, la cual arroja valores de TSM para el Mar Caribe por encima de los 26.0°C acentuándose hacia el sur del litoral caribe colombiano con valores de 26.4°C.

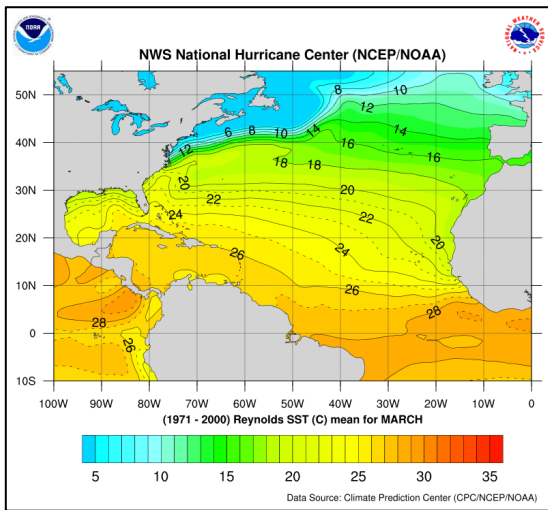


Figura 14. Pronóstico de TSM para marzo de 2020 (Fuente: (NHC, 2020)).

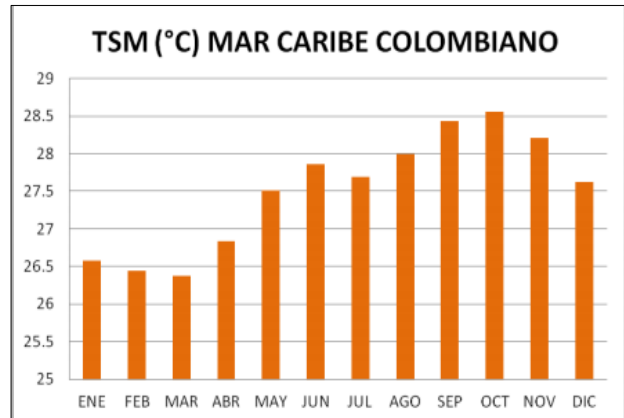


Figura 15. Promedio mensual climático de TSM (°C). Datos 1981-2010. (IDEAM)

En la Figura 14 se observa un promedio mensual de temperatura superficial del mar (TSM) con datos recopilados desde 1981 al 2010; el mes con la temperatura superficial del mar más baja es marzo y el mes con la temperatura superficial más alta es octubre alcanzando valores de hasta 28.6°C.

5. PRONÓSTICO DE MAREA

5.1 Pronóstico de marea para Cartagena

Los pronósticos de marea para la ciudad de Cartagena, se efectúan por medio del conjunto de componentes armónicos obtenidos por un programa para pronosticar la marea en Cartagena elaborado por (Torres Parra & Otero Diaz, 2008), con base en los armónicos de 18 años de datos usados sobre el nivel medio del mar para el sector de la Boquilla ubicado en la ciudad de referencia.

5.1.1 Pronóstico de marea para Marzo 2020

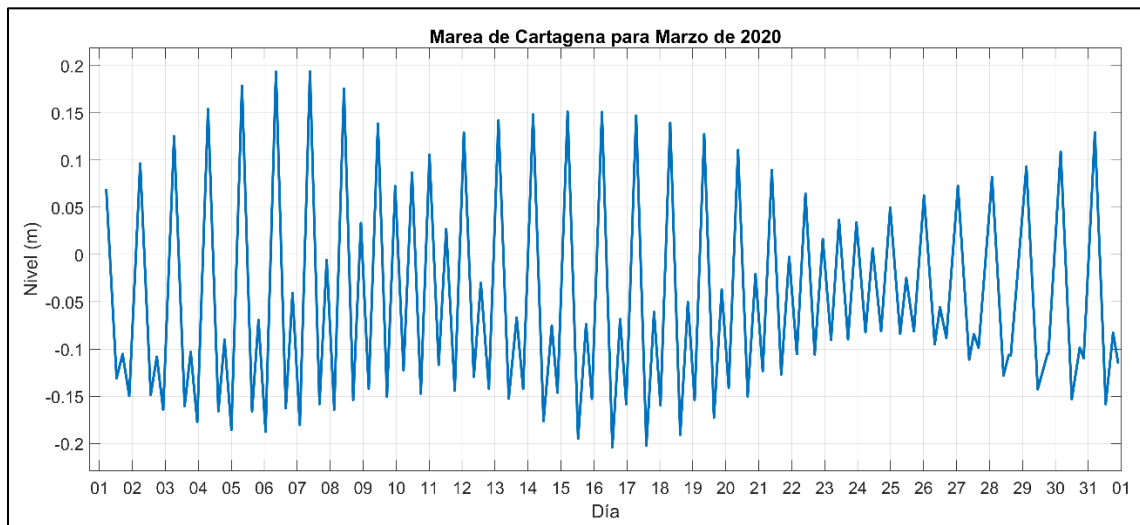


Figura 16. Pronóstico de marea para marzo de 2020, Cartagena. (Torres Parra & Otero Diaz, 2008)

Tabla III. Pronóstico de Altura máxima y mínima del nivel de marea en marzo de 2020, Cartagena.

Pronóstico de Altura máxima y mínima de marea					
Altura máxima (m)	0,19	Fecha	06/03/2020	Hora	08:32
Altura Mínima (m)	-0,20	Fecha	16/03/2020	Hora	13:26

5.2 Pronóstico de marea para (Puerto Colombia) Atlántico

Este pronóstico se efectúa con datos obtenidos de la Cartilla Mareográfica de Pronósticos de Pleamares y Bajamares en la costa Caribe Colombiana Año 2020.

5.2.1 Pronóstico de marea para Marzo 2020

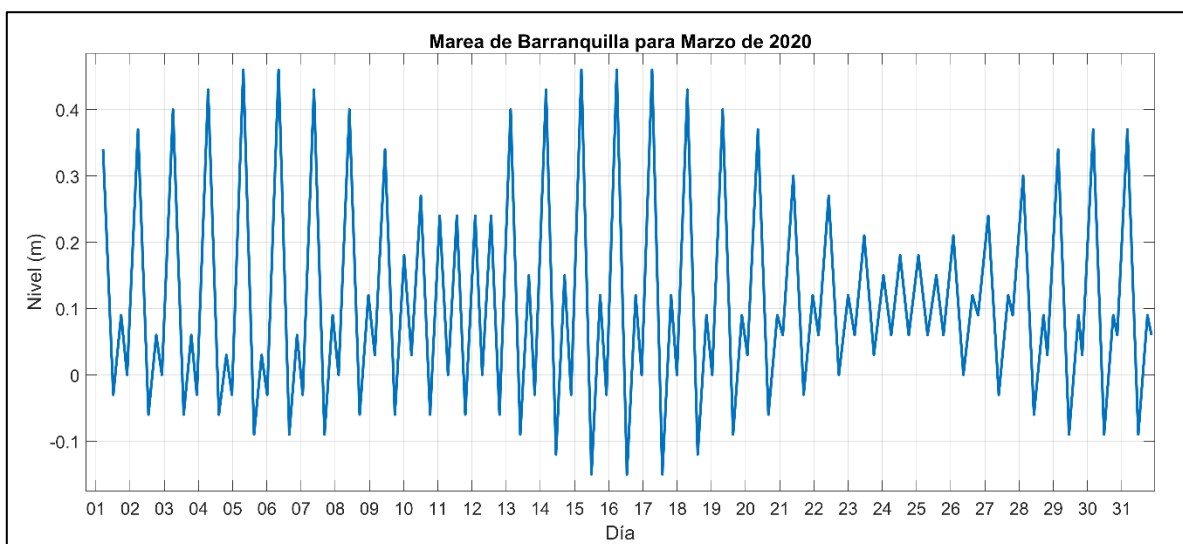


Figura 17. Pronóstico de marea para marzo de 2020 en (Puerto Colombia) Atlántico. (Ideam, 2020)

Tabla IV. Pronóstico de altura máxima y mínima del nivel de marea en marzo de 2020, (Puerto Colombia) Barranquilla.

Pronóstico de Altura máxima y mínima de marea					
Altura Máxima (m)	0,46	Fecha	05/03/2020	Hora	07:29
Altura Mínima (m)	-0,15	Fecha	15/03/2020	Hora	11:52

5.3 Pronóstico de marea para Santa Marta

Este pronóstico se efectúa con datos obtenidos de la Cartilla Mareográfica de Pronósticos de Pleamares y Bajamares en la Costa Caribe Colombiana Año 2020.

5.3.1 Pronóstico de marea para Marzo 2020.

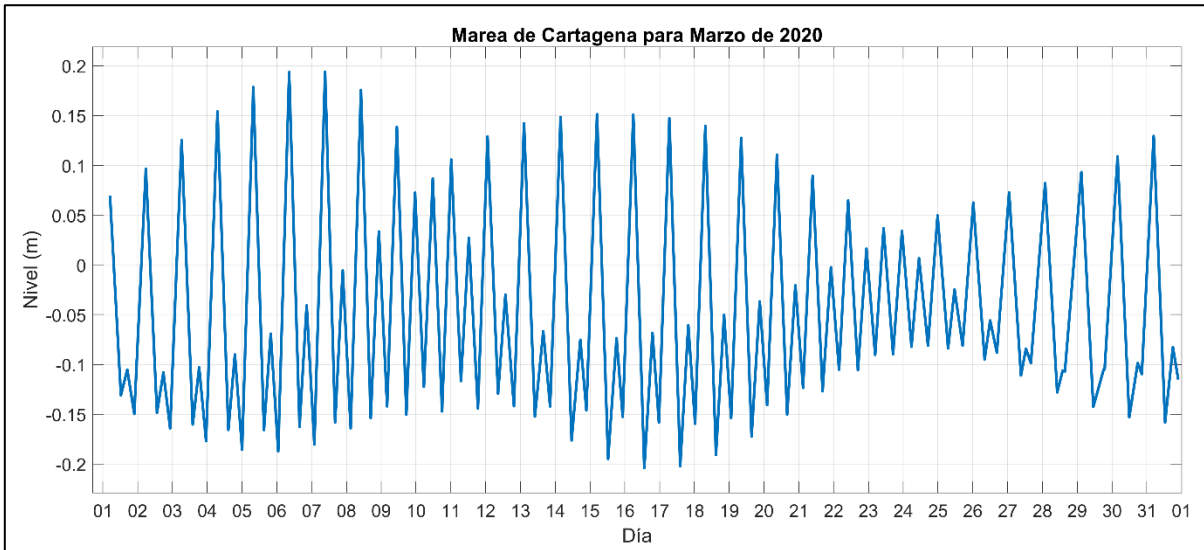


Figura 18. Pronóstico de marea para marzo de 2020 en Santa Marta. (Ideam, 2020)

Tabla V. Pronóstico de altura máxima y mínima del nivel de marea en marzo de 2020, Santa Marta.

Pronóstico de Altura máxima y mínima de marea					
Altura máxima (m)	0,37	Fecha	15/03/2020	Hora	04:20
Altura Mínima (m)	-0,12	Fecha	15/03/2020	Hora	11:52

6. CONCLUSIONES

- Las condiciones océano–atmosféricas sobre la cuenca Pacífico tropical marca una tendencia del 60% a condiciones neutrales, las probabilidad de que se desarrollen condiciones “Niño” son de un 39% La combinación de modelos de pronósticos para el próximo trimestre indica alrededor de 66% de probabilidad de condición neutral y un 26% de probabilidad de ocurrencia de El Niño (condición cálida).
- Durante el mes de marzo, para el litoral Caribe colombiano y el Archipiélago de San Andres y Providencia se prevén índices de lluvia con valores por debajo de los promedios normales de precipitación, teniendo en cuenta que el Caribe se encuentra en época seca.
- Se esperan mayores probabilidades de temperaturas máximas con valores superiores a los promedios multianuales para el centro y sur del litoral Caribe colombiano y el Archipiélago de San Andrés y Providencia.

7. LITERATURA

- Appendini, C. (2014). Wave energy potential assessment in the Caribbean Low Level Jet using wave hindcast. *Elsevier Editorial System(tm) for Applied Energy*.
- Cabeza, D. L. (Marzo de 2012). Caracterización ingreso de frentes fríos al Mar Caribe colombiano. Cartagena, Colombia.
- CIIFEN. (2020). *Boletín CIIFEN Marzo de 2020*.
- CIIFEN, (. I. (05 de Marzo de 2020). Recuperado el 26 de Marzo de 2013, de http://www.ciifen-int.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=61&Itemid=68&lang=es
- CIOH. (s.f.). *Climatología del Caribe*.
- CPC-NCEP. (6 de Marzo de 2020). *CENTRO DE PREDICCIONES CLIMATICAS/NCEP/NWS y el Instituto Internacional de Investigación de Clima y Sociedad*. Recuperado el 19 de Marzo de 2013, de http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=78&Itemid=95&lang=es#
- Ideam. (2020). *Cartilla mareográfica de pronósticos de Pleamares y Bajamares en la costa Caribe colombiana*. Bogotá D.C.
- IDEAM. (s.f.). *Atlas climatológico de Colombia*.
- Ideam. (s.f.). *Promedios Climatológicos*. Recuperado el 27 de Marzo de 2013, de <http://institucional.ideam.gov.co/jsp/loader.jsf?IServicio=Publicaciones&ITipo=publicaciones&IFuncion=loadContenidoPublicacion&id=812>
- IRI/CPC. (05 de Marzo de 2020). *The International Research Institute for Climate and Society*. Recuperado el 25 de Marzo de 2013, de http://iri.columbia.edu/climate/ENSO/currentinfo/SST_table.html
- NGA. (2006). *National Geospatial Intelligence Agency*. Recuperado el 2013, de http://msi.nga.mil/NGAPortal/MSI.portal;jsessionid=c73gP9yH2XG1qWBOT3KlyPkg3Gdx2jkhQDnzBLRzpv2vp6vIH0wT!-1913491014!NONE?_nfpb=true&_pageLabel=msi_pub_detail&CCD_itemID=105&pubContent=APC
- NHC, N. H. (2020). Recuperado el 29 de marzo de 2013, de <http://www.nhc.noaa.gov/aboutsst.shtml>
- 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.