

Boletín

Fenómeno de El Niño Oscilación del Sur (ENOS)

Abril 2021



Boletín Fenómeno de El Niño Oscilación del Sur (ENOS) — abril 2021

Fernando Andrés López Larreynaga

Ministro

Luis Eduardo Menjívar Recinos

Director General del Observatorio de Amenazas y Recursos Naturales

Coordinación

Pablo E. Ayala - Coordinador área de Clima y Agrometeorología

Elaboración

Sidia Sire Marinero, Especialista en Clima

Alirio Rosa, Auxiliar Investigador en Clima

Edición y diseño

Gerencia de Comunicaciones

Mayo, 2021

Este documento puede ser reproducido todo o en parte, reconociendo los derechos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)

Kilómetro 5 ½ carretera a Santa Tecla, calle y colonia Las Mercedes, Edificios MARN, instalaciones ISTA, San Salvador, El Salvador, Centroamérica.

Teléfono: (503) 2132-6276

Sitio web: www.marn.gob.sv

Correo electrónico: medioambiente@marn.gob.sv

Facebook: www.facebook.com/marn.gob.sv

Twitter: @MedioAmbienteSV

Youtube: [youtube/marnsv](https://youtube.com/marnsv)

Instagram: [/marn_elsalvador](https://www.instagram.com/marn_elsalvador)

Contenido

Introducción	4
Glosario	4
1. Índice Región Niño 3.4.	6
2. Vientos Troposféricos	7
3. Índice la Piscina Cálida del Atlántico Occidental (WHWP)	8
4. Índice Atlántico Tropical Norte (ATN)	8
5. Oscilación de Madden — Julian (MJO)	9
6. Anticiclón del Pacífico Sur (APS)	10
7. Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT)	11
8. Impacto en lluvias del mes de febrero 2021	11
Resumen	12
Referencias Bibliográficas	12

Introducción

A continuación, se presenta una serie de índices que tienen relevancia en la producción de lluvia en el país. Adicional, se incorpora la condición actual y la posición de algunos fenómenos meteorológicos, que resultan de vital importancia en el establecimiento de períodos prolongados de lluvia o de días secos consecutivos, en El Salvador.

El Boletín tiene como propósito mostrar el monitoreo de las condiciones climáticas, atmosféricas y meteorológicas, que son de importancia, especialmente, durante una sequía y, que corresponden al seguimiento del protocolo de sequía en el MARN.

Glosario

A continuación, se definen algunos términos utilizados en este documento que son de importancia y no se definen sobre el cuerpo del boletín:

- **Anomalía** – en meteorología este término significa, generalmente, la desviación de un elemento de su valor medio, en un largo período de tiempo, para un lugar correspondiente.
- **Anticiclón** – región de la atmósfera en donde la presión es más elevada que la de sus alrededores, para el mismo nivel. Además, se observa una circulación del flujo de viento en sentido de las agujas del reloj, en el hemisferio norte y, contrario a las agujas del reloj, en el hemisferio sur.
- **Ciclón** – región de la atmósfera, en donde la presión es más baja que la de sus alrededores, para el mismo nivel. Además, se observa una circulación del flujo de viento, en sentido contrario de las agujas del reloj, en el hemisferio norte y, acorde a las agujas del reloj, en el hemisferio sur.
- **Chorro de Bajo nivel del Caribe (CLLJ por sus siglas en inglés “Caribbean Low Level Jet”)** – en meteorología el término de “Corriente en Chorro” se le denomina a una zona donde el viento presenta velocidades máximas y fuertes gradientes en la velocidad del viento. El chorro de bajo nivel del caribe es un máximo de vientos que se localiza en el mar caribe y, se aprecia en los niveles bajos de la tropósfera (entre 850 y 925 hPa). Es

asociado a un ambiente seco y estable en el Caribe y Centroamérica. Presenta sus máximos climatológicos en los meses de febrero y julio, pero, se puede activar en cualquier época del año, dependiendo del comportamiento del Anticiclón del Atlántico Norte.

- **Convergencia** – se refiere a una zona de confluencia de flujos horizontales de aire. Para la formación de nubosidad, esto es deseable en los niveles bajos de la tropósfera, pero no es favorable cuando esta propiedad se observa en niveles altos.
- **Divergencia** – se refiere a una zona de difluencia de flujos horizontales de aire. Para la formación de nubosidad esto es deseable en los niveles altos de la tropósfera, ya que favorece la ventilación y fortalecimiento de las nubes convectivas, pero no es favorable cuando esta propiedad se observa en niveles bajos.
- **El Niño** – condición cálida del fenómeno del Niño Oscilación del Sur (ENOS), es decir, registro de temperaturas en la superficie del mar, más cálidas de lo normal (anomalías positivas), en el Pacífico central. Así como, también diferencias de presión negativas en el Índice IOS.
- **La Niña** – condición fría del fenómeno del Niño Oscilación del Sur (ENOS), es decir, registro de temperaturas en la superficie del mar más frías de lo normal (anomalías negativas) en el Pacífico central, así como, diferencias de presión positivas en el Índice IOS.
- **Normal Climatológica/Climatología** – media calculada para un período de tiempo uniforme y relativamente largo de las variables atmosféricas, que comprenden, al menos, tres periodos consecutivos de 10 años (30 años), que sirven para definir el clima de una región.
- **Sub-estacional** – escala meteorológica que comprende la descripción de las variables atmosféricas, un periodo de tiempo, entre 15 a 30 días.

1. Índice Región Niño 3.4.

El fenómeno El Niño Oscilación del Sur (ENOS), es el acoplamiento de la temperatura superficial del mar y del viento en la tropósfera baja y alta, sobre el océano Pacífico ecuatorial; en conjunto con la diferencia de presión atmosférica entre la isla de Tahití y la ciudad de Darwin, en Australia.

La condición se expresa en tres categorías: cálido, neutro y frío.

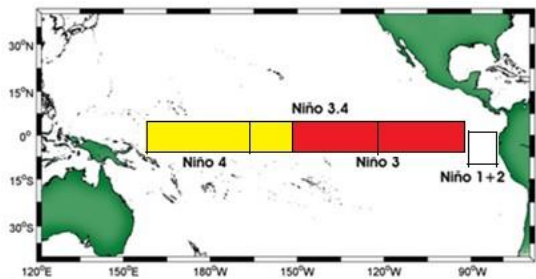


Figura 1. Regiones El Niño, en las cuales se ha dividido el océano Pacífico ecuatorial central, para la vigilancia del fenómeno ENOS.

Fuente: Instituto de la Tierra - Universidad de Columbia.

La temperatura de la superficie del mar, en las regiones ENOS, registró valores inferiores al promedio en dos regiones (Niño 1+2 y Niño 3), durante el mes de abril de 2021.

Dos de las regiones ENOS registraron anomalías negativas y, en ellas, superó el umbral de -0.5°C , propias de condición de La Niña.

Las anomalías negativas registradas durante abril, en las regiones Niño, oscilaron entre -0.2°C y -0.8°C .

El Índice de Oscilación del Sur (IOS), que indica la diferencia de presión entre la isla

de Tahití, en el océano Pacífico y la ciudad de Darwin, en Australia, para el mes de abril mostró un valor positivo de 0.3, correspondiente a una condición Neutral de ENOS (Tabla 1).

Durante el mes de abril, el Océano Pacífico tropical alcanzó la condición de ENOS-neutral, a causa del debilitamiento del acople entre la atmósfera y el océano, por lo que La Niña ha culminado y, la mayoría de los modelos predice una continuación de ENOS-neutral, durante el verano 2021, del hemisferio norte (73%) de probabilidad en junio- agosto del presente año.

Tabla 1.
Anomalía de temperatura mensual e IOS.

Mes	Marzo
Niño 1+2	-0.8°C
Niño 3	-0.6°C
Niño 4	-0.2°C
Niño 3.4	-0.4°C
IOS	0.3

Fuente: Centro de Predicción Climática NOAA-EE.UU.

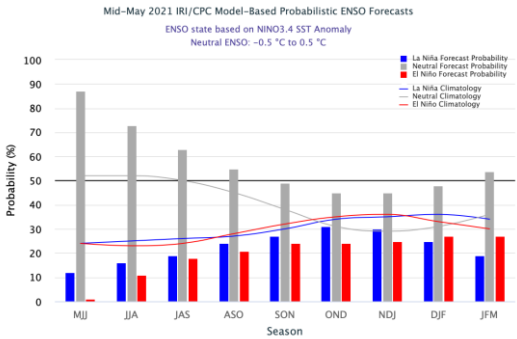


Figura 2. Pronóstico oficial conjunto del Centro de Predicción Climática (CPC) y el Instituto de Investigaciones del Clima y la Sociedad (IRI, por su sigla en inglés). Actualizado a mediados de mayo 2021.

Fuente: IRI/CPC ENOS.

2. Vientos Troposféricos

El valor del Índice de los Vientos Troposféricos, de los niveles bajos es de 1.4 y 1.2, en el sector oriental y central del océano Pacífico, respectivamente, denotando una condición de dirección de las anomalías del viento del este, en ambos sectores.

En la Figura 3, se observa el viento total promedio, registrado en niveles bajos, durante el mes de abril 2021. Sobre el Pacífico central, se observa que el viento predominó de dirección este y acelerado, dicho aceleramiento en el flujo en ese sector es favorecido por las anomalías positivas, anteriormente descritas.

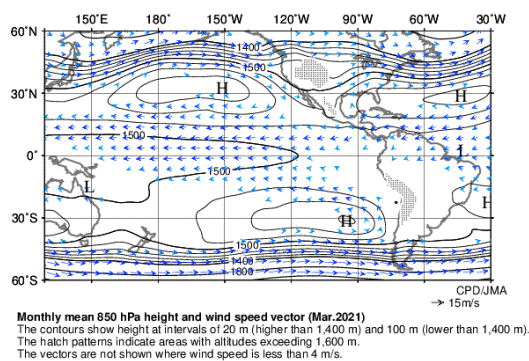


Figura 3. Viento Promedio en capas bajas (850 hPa), y altura geopotencial promedio, durante el mes de abril 2021. Fuente: Agencia Meteorológica de Japón.

Por otra parte, se puede observar que, en Centroamérica, especialmente, en el Caribe, los vientos se presentaron acelerados y de dirección Este, esta aceleración correspondiente a la activación del Chorro de Bajo Nivel del Caribe (CLLJ por su sigla en inglés); mientras que, en el Pacífico centroamericano, el viento se mantuvo de igual manera, de dirección este y calma.

En los niveles altos, la anomalía observada fue 1.9, este valor indica anomalías positivas y de dirección oeste.

Dicho valor, al observar la Figura 4, se puede apreciar viento en el Pacífico central en niveles altos, los cuales se comportaron más acelerados de lo normal. Sin embargo, se pueden observar sectores de viento calma, debido a la presencia de sistemas Anticiclónicos, al norte de Australia, así como, también en el Pacífico, frente a las costas de Colombia Ecuador y Perú.

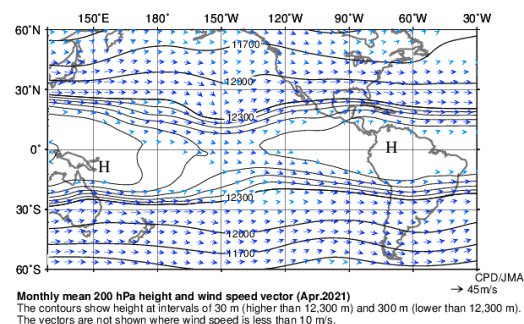


Figura 4. Viento Promedio en capas altas (200 hPa) y altura geopotencial promedio, durante el mes de abril 2021. Fuente: Agencia Meteorológica de Japón.

En la región centroamericana, en los niveles altos se observa que durante el mes de abril, sobre México, Centroamérica y el Caribe, los vientos tuvieron un comportamiento acorde a la normal climatológica, con predominio de viento de dirección del oeste y el chorro subtropical activo.

3. Índice de la Piscina Calda del Atlántico Occidental (WHWP)

Este Índice se refiere a las anomalías de la temperatura superficial del mar, en el área comprendida del mar Caribe, el golfo de México y el sector oriental del océano Pacífico, que refleja una temperatura superior a los 28.5 °C.

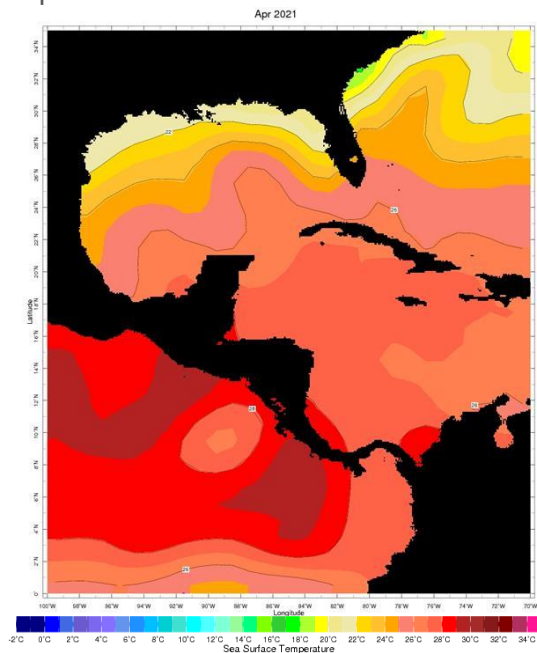


Figura 5. Ubicación del Índice WHWP. Temperaturas registradas durante marzo 2021.

Fuente: Instituto de Investigación Internacional para el clima y sociedad (IRI, por su sigla en inglés).

Para febrero y marzo 2021, las anomalías observadas fueron negativas, -0.30 y -0.17, respectivamente, para abril del corriente año, registro anomalía positiva de 0.53 mostrando ligero calentamiento en las aguas adyacentes a Centroamérica.

4. Índice Atlántico Tropical Norte (ATN)

Las condiciones de temperatura de la superficie del mar en el océano Atlántico Tropical Norte (ATN), localizado entre las

coordenadas: 5° y 20° latitud Norte, así como, 30° y 60° longitud Oeste, en el mes de abril, presentó anomalía negativa con valor de -0.2 °C, condición cercana al promedio.

En la Figura 6, se aprecia los valores promedio observados en dicha área del ATN. Para los próximos meses se prevé una condición cálida cercana a lo Normal.

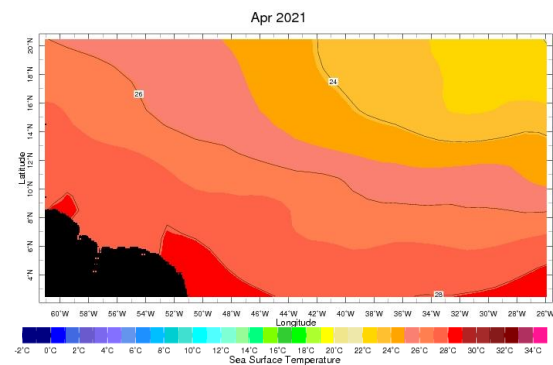


Figura 6. Área del Índice del Atlántico Tropical Norte.

Fuente: Instituto de Investigación Internacional para el clima y sociedad (IRI, por su sigla en inglés).

5. Oscilación de Madden-Julian (MJO)

Durante el mes de abril, la MJO en las últimas dos semanas, se tuvo en fase divergente, lo que favoreció al desarrollo nuboso y contribuyó a la presencia de lluvias sobre el territorio.

La Oscilación Atmosférica de Madden-Julian (MJO, por su sigla en inglés), es el modo predominante de la variabilidad sub-estacional en los trópicos y, es de escala planetaria. Ejerce influencia y modula la temporada de huracanes, el fenómeno de El Niño y, la lluvia, tipo tormentas eléctricas, en los trópicos.

La MJO tiene ocho fases y, en cuanto mayor o menor sea su varianza y amplitud, más intensa es la oscilación y sus impactos.

De acuerdo con diferentes estudios, se ha encontrado que la lluvia en la vertiente Pacífica de Centroamérica se muestra deficitaria (patrón convergente) con las fases 3, 4, 5, 6 y 7; mientras que, por el contrario, se presentan superávits en las fases 1, 2 y 8 que corresponden a un patrón divergente de la MJO en Centroamérica.

El pronóstico de propagación del modelo empírico de la MJO, para los próximos 40 días, consiste en la divergencia y convergencia del viento, en las capas altas de la tropósfera, que están asociadas a la supresión o fortalecimiento de la convección en el trópico.

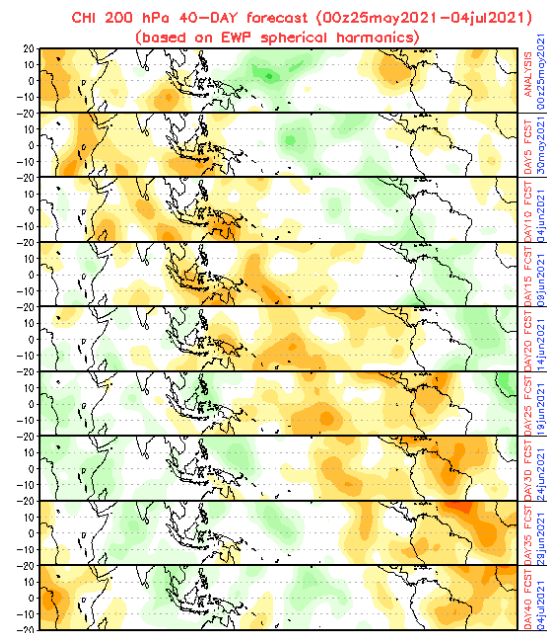


Figura 7. Pronóstico para 40 días del comportamiento de la MJO, válido desde el 25 de mayo al 04 de julio 2021.

Fuente: Centro de Predicción Climática – NOAA EE. UU.

De acuerdo con el pronóstico comprendido, entre el 25 de mayo y el 04 de julio de 2021 (Figura 7), muestra que la oscilación MJO, entre el 4 y 21 de junio, se encontrará en fase divergente sobre Centroamérica (contornos verdes).

Período en el cual puede presentarse aumento en nubosidad y posibilidades de precipitaciones, si las condiciones y estado de otras variables atmosféricas, lo permiten.

En el resto del período de pronóstico, entre el 07 y 22 de mayo, se observa en fase convergente (contornos en amarillo), que no es favorable para potenciar el desarrollo nuboso.

Por lo que, el comportamiento atmosférico depende, principalmente, de sistemas o de las condiciones locales. Lo que significa que, las precipitaciones y la

convección fuerte, se presentará de manera más aisladas

6. Anticiclón del Pacífico Sur (APS).

El Anticiclón del Pacífico Sur (APS) es un sistema modula la posición de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) y el flujo del viento, desde el océano Pacífico sur hacia la región centroamericana. Generando así, mayor o menor ingreso de humedad, acorde a su intensidad y posición.

La climatología, para el mes de marzo, en la Figura 8, muestra que, la posición del centro del Anticiclón del Pacífico sur es aproximadamente en los 30° Sur y 95° Oeste, con una presión central de 1020 hPa.

Mostrando vientos confluentes cercanos al ecuador en el Pacífico central posición normal de la Zona de Convergencia Intertropical y viento calma sobre el Pacífico de Centroamérica.

En la Figura 8, se observa que, sobre el Caribe, el flujo del este se muestra ondulante y relativamente acelerado.

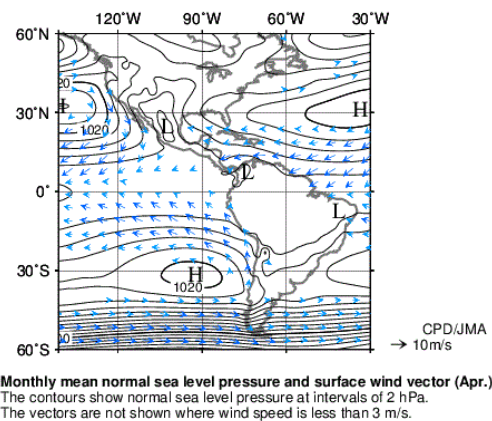


Figura 8. Promedio normal (climatología), de la presión a nivel del mar y, vientos en superficie del mes de abril.

Fuente: Agencia Meteorológica de Japón.

En el mes de abril de 2021 (Figura 9), en promedio, la posición del APS se observa desplazada al suroeste ubicándose, aproximadamente, en los 35° Sur y 115° Oeste; con una presión central de 1020 hPa.

La ubicación del APS disminuyó el ingreso de humedad en la región Centroamérica, sin embargo, mantuvo en climatología la posición de la Zona de Convergencia Intertropical.

Además, en la Figura 9 se observa que sobre Centroamérica y el Caribe se tuvo en promedio, viento del Este relativamente acelerado, observando pequeñas ondulaciones en el norte de Colombia, así como, también en el norte de Centroamérica.

También se observa la activación de la Baja Presión semipermanente en Colombia, acorde a la climatología de la época.

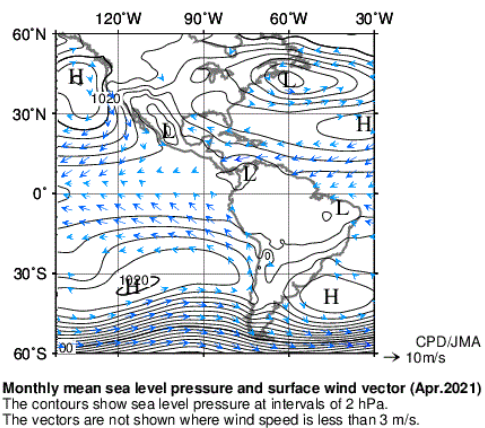


Figura 9. Promedio mensual correspondiente a febrero de 2021, de la presión a nivel del mar y, vientos en superficie.
Fuente: Agencia Meteorológica de Japón.

7. Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT)

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), es un sistema de suma importancia que conforma una línea de inestabilidad alrededor del globo que mantiene zonas de abundante nubosidad e inestabilidad, y que, dependiendo la época del año, así como también de las condiciones sinópticas predominantes, se puede posicionar cercana o sobre las costas de Centroamérica, favoreciendo, cuando es el caso el ingreso de humedad y presencia de lluvias.

Durante el mes de abril, acorde al comportamiento del APS y, de acuerdo con la climatología, la ZCIT tiende a modular al sur de Centroamérica generando campos nubosos. Sin embargo, el eje de la ZCIT se observa alejado y sin mayor influencia.

Al 26 de mayo de 2021, la ZCIT se observa poco activa en su posición climatológica, acercándose a las costas de Costa Rica, favoreciendo campos nubosos en dicho sector (ver líneas rojas de la Figura 10).

Se observa activa, formando circulaciones ciclónicas asociadas a la misma, pero se muestra alejada de las costas salvadoreñas.



Figura 10. Imagen satelital canal visible GOES-16, muestra la posición de la Zona de Convergencia Intertropical, al 26 de mayo de 2021.

Fuente: Información Satelital NOAA.

8. Impacto en lluvias del mes de marzo 2021

La lluvia acumulada del mes de abril de 2021, a escala nacional, preliminarmente, fue de 74 mm, de acuerdo con el monitoreo de las estaciones climatológicas principales, que se ubican en 25 puntos del país.

Es decir, que llovió 24.0 mm menos, respecto al promedio de 51.0 mm, para el mes de abril, de acuerdo con la serie climatológica 1981-2010.

La predicción climática de acumulados de lluvia estimó una condición arriba de lo normal con tendencia a lo normal.

Particularmente, en la estación climatológica Planes de Montecristo, departamento de Santa Ana, se registró 177.0 mm de lluvia como la máxima del mes.

El menor acumulado de lluvia mensual corresponde a 4.0 mm, se registró en la estación Acajutla, Puerto Nuevo, ubicada en el departamento de Sonsonate.

Resumen

Niña ha culminado y la mayoría de los modelos predice una continuación de ENOS-neutral durante el verano 2021 del hemisferio norte, con 73 % de probabilidad en junio- agosto del presente año.

Las temperaturas para el océano Atlántico Tropical Norte, durante abril, mostraron condición negativa cercana al promedio. Para los próximos tres meses se prevé una condición, cercana al promedio.

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), en posición climatológica.

El Anticiclón del Pacífico Sur (APS), se muestra desplazado al oeste, disminuyendo, en cierta forma, el flujo de viento y humedad hacia Centroamérica.

Además, se prevé fase divergente en los primeros días del mes de junio, que podrá favorecer al desarrollo nuboso en territorio salvadoreño, mientras que, el resto del mes, las lluvias y convección

estarán sujetas a condiciones sinópticas locales.

Referencias bibliográficas

Vocabulario de términos Meteorológicos y ciencias afines. Alfonso Ascaso Liria y Manuel Casis Marcén, Instituto meteorológico de España. Madrid 1986.

National Weather Service NOAA/EE. UU. - Climate Prediction Center, ENSO Diagnostic. URL: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/ensodisc_Sp.shtml

National Weather Service NOAA/EEUU - Climate Prediction Center, Madden Julian Oscillation. URL: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/mjo.shtml#discussion>

International Research Institute for Climate and Society. Earth Institute/Columbia University - IRI ENSO Forecast. URL: <https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/>

Instituto Geofísico del Perú, subdirección de Ciencias de la Atmosfera - Modelos de pronóstico de temperatura superficial del mar. URL:

<http://www.met.igp.gob.pe/variabclim/modelos.html>

**Organización Mundial (WMO/OMM),
Manual de indicadores e índices de**

sequía OMM-N| 1173. URL:
http://www.droughtmanagement.info/literature/WMO-GWP_Manual-de-indicadores_2016

**Agencia Meteorológica de Japón -
Climate System Monitoring. URL:**
<http://ds.data.jma.go.jp/tcc/tcc/products/clisys/index.html>

**Información Satelital NOAA. RAMMB -
Regional and Mesoscale Meteorology
Branch. URL:**
<http://rammb.cira.colostate.edu/ramsdiss/online/rmtc.asp>



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

www.marn.gob.sv | medioambiente@marn.gob.sv

