



**MARN**

Ministerio de Medio Ambiente  
y Recursos Naturales

# Cuatro años continuos de sequía en El Salvador: 2012 - 2015



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

**Cuatro años continuos de sequía en El Salvador: 2012 - 2015**  
**Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales**  
**Enero, 2016**

Elaboración:  
Dirección General del Observatorio Ambiental  
- Gerencia de Meteorología y Gerencia de Hidrología

Diseño, diagramación y edición:  
Unidad de Comunicaciones

Documento técnico disponible en formato electrónico en el sitio web del MARN

Derechos reservados. Prohibida su venta.  
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, Edificio MARN, junto al parque de pelota.  
San Salvador, El Salvador, Centroamérica.  
Tel: (503) 2132-6276

Sitio web: [www.marn.gob.sv](http://www.marn.gob.sv)  
Correo electrónico: [medioambiente@marn.gob.sv](mailto:medioambiente@marn.gob.sv)  
Facebook: [www.facebook.com/marn.gob.sv](http://www.facebook.com/marn.gob.sv)  
Twitter: [@marn\\_oficial\\_sv](https://twitter.com/marn_oficial_sv)

**Contenido**

<b>Introducción</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Sequía en El Salvador</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Sequía 2015</b> .....	<b>7</b>
2.1. Características agroclimatológicas extremas de 2015.....	15
2.2. Requerimientos hídricos de un cultivo de maíz, sembrado en la última década de mayo de 2015, en San Miguel, La Unión y San Andrés.....	24
2.3. Sistemas atmosféricos predominantes.....	26
<b>3. Sequía hidrológica</b> .....	<b>29</b>
<b>4. Cuatro años secos consecutivos de sequía</b> .....	<b>32</b>
4.1. Sequía meteorológica 2014 .....	32
4.2. Sequías meteorológicas 2013 y 2012 .....	36
<b>5. Lluvia interanual El Niño-La Niña</b> .....	<b>37</b>
5.1. Lluvia interanual.....	37
5.2. Pronóstico de El Niño para 2016.....	38
5.3. Impactos potenciales en el recurso hídrico producto de las lluvias irregulares.....	40
<b>Referencias bibliográfica</b> .....	<b>42</b>

## Introducción

El país ha enfrentado cuatro años consecutivos con sequías meteorológicas (2012-2015) y, durante el último año, el trimestre de mayo a julio es el más seco en casi medio siglo del registro a escala nacional. Esto podría estar relacionado a fenómenos que ya producen impactos de importantes consecuencias, que pueden deberse al calentamiento global asociado al cambio climático, como se describe en el capítulo I de este documento.

El fenómeno meteorológico de la sequía, de los más nocivos en el planeta, es una afectación climática que tuvo El Salvador, de junio a agosto de 2015. Las irregularidades observadas en el comportamiento del clima, a escala nacional y local, fueron manifestaciones extremas que se detallan en el capítulo II. Puede asegurarse que este fenómeno ha causado importantes trastornos de la vida social e impactos altamente negativos en la agricultura y el ciclo hidrológico, entre otros aspectos, particularmente en los recursos hídricos superficiales y subterráneos, derivando en la sequía hidrológica, como se expresa en el capítulo III. Algunos de estos impactos han sido agravados por las sequías meteorológicas inmediatas anteriores de los años 2012, 2013 y 2014, como se presenta en el capítulo IV.

En todos estos años de sequía de la temporada de lluvias (2012-2015), comúnmente ha estado presente el fenómeno de “El Niño” y/o la temperatura del océano Atlántico Norte Tropical se ha encontrado por debajo del promedio. En el capítulo V, se hace énfasis en la gran relación de “El Niño” y los años secos o con sequías en el país. Actualmente, este fenómeno está presente y podría continuar hasta mayo o julio de 2016; asimismo, hay mayor probabilidad de sequía o de un quinto año seco consecutivo, sí por otra parte el Atlántico tropical norte no se encuentra en una fase cálida en la temporada de lluvias en el país de este año en curso.

## 1. Sequía en El Salvador

En Centroamérica existe una amplia evidencia de variabilidad climática en diversas escalas de tiempo, desde variabilidad intraestacional hasta de largo plazo, la cual está asociada a fenómenos que ya producen impactos de importantes consecuencias, que pueden ser exacerbados por el calentamiento global y asociadas al cambio climático.

El cambio climático provoca que los fenómenos de la variabilidad del clima sean más intensos y frecuentes, impactando los patrones de lluvia: a) sistemas de Baja Presión más cercanos al litoral Pacífico de El Salvador; b) lluvias más intensas y súbitas, muchas veces acompañadas de fuerte actividad eléctrica, c) eventos extremos de exceso de lluvia o de falta de lluvia, de mayor duración.

Las sequías generan fuertes impactos en la producción agrícola y seguridad alimentaria de la población. Solo en 2014, las pérdidas en agricultura producto de la lluvia deficitaria ascendieron a más de USD\$ 70 millones (Ref. 1), en el 2015 se calcula que hubo pérdidas arriba de USD\$ 75 millones. Eventos extremos secos y las altas temperaturas generan impactos severos en la salud, en el sector agropecuario y el medio ambiente, especialmente en un país al borde de alcanzar estrés hídrico.

La reducción o deficiencia de precipitación por períodos prolongados tiene un fuerte impacto en la disponibilidad y calidad del agua, tanto superficial como subterránea, afectando directamente los diferentes usos del recurso, especialmente el consumo humano y los ecosistemas, la producción agropecuaria y generación de electricidad. El almacenaje de agua en depósitos insalubres potencia los criaderos de zancudos, así como las altas temperaturas, agudizando las epidemias como el dengue y la chikungunya.

Las altas temperaturas incrementan además las plagas en las cosechas (incluyendo la Roya), el agua cálida frente a la costa genera reducción en la pesca, y los pastos secos impactan la ganadería e incrementan los incendios forestales.

La lluvia intensa y súbita, las tormentas eléctricas violentas, acompañadas de viento fuerte y granizo que se generan en este contexto, ocasionan también daños en la agricultura (especialmente cuando las plantas están pequeñas) y en la infraestructura de las ciudades, originando incluso pérdidas de vidas humanas.

Durante la época lluviosa, cuando deja de llover entre 5 y 10 días seguidos, la sequía meteorológica es de intensidad débil. Si el período seco es de 11 a 15 días consecutivos, la sequía se clasifica de intensidad moderada, y si el período seco es mayor a 15 días, entonces adquiere una intensidad de fuerte o severa.

Escenarios de cambio climático realizados por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), para El Salvador, reflejan una progresiva

disminución de la lluvia en el primer trimestre de la época lluviosa, tendiendo hacia la desaparición de la curva bimodal que ha sido característica en el país (Gráfico 1).

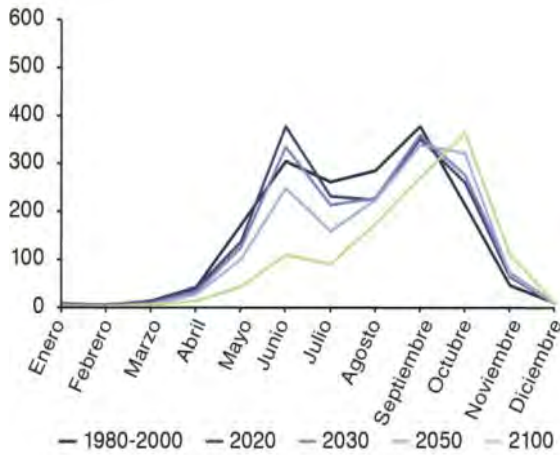


Gráfico 1. Escenario más realista de emisiones de gases de efecto invernadero (A2)

Los escenarios futuros de cambio climático ya se estarían registrando, pues como se ha comportado la época lluviosa irregular del año 2015, la sequía se observó entre mayo a agosto, y las lluvias se concentraron hacia el final de la época lluviosa (septiembre-octubre y noviembre).

## 2. Sequía 2015

Durante el año 2015 se registró el fenómeno El Niño Oscilación del Sur (ENOS), de intensidad fuerte. El ENOS inició en octubre de 2014 y se espera continúe hasta principios de la primavera de 2016 del Hemisferio Norte (Ref. 2). Adicionalmente, el océano Atlántico Tropical Norte mantuvo temperaturas frías – y se espera que cambie hacia una temperatura más cercana a los valores normales –, estas características de los océanos han favorecido la sequía en la región centroamericana.

El comportamiento de la lluvia en El Salvador, debido a la influencia de las condiciones descritas anteriormente, suele tener acumulados de lluvia bajo los promedios históricos. En el pasado, se han registrado varios períodos secos iniciando desde la segunda quincena del mes de junio hasta la primera quincena de septiembre. Estas manifestaciones fueron más frecuentes e intensas durante el período canicular, entre los meses de julio y agosto. Cuando ocurren estos períodos secos se observan sistemas meteorológicos como el flujo del viento Alisio acelerado en las capas bajas de la atmósfera, relacionado a su vez con un incremento de la presión atmosférica en el Caribe, el Atlántico y golfo de México, que restringen la nubosidad y mantienen el calor sofocante.

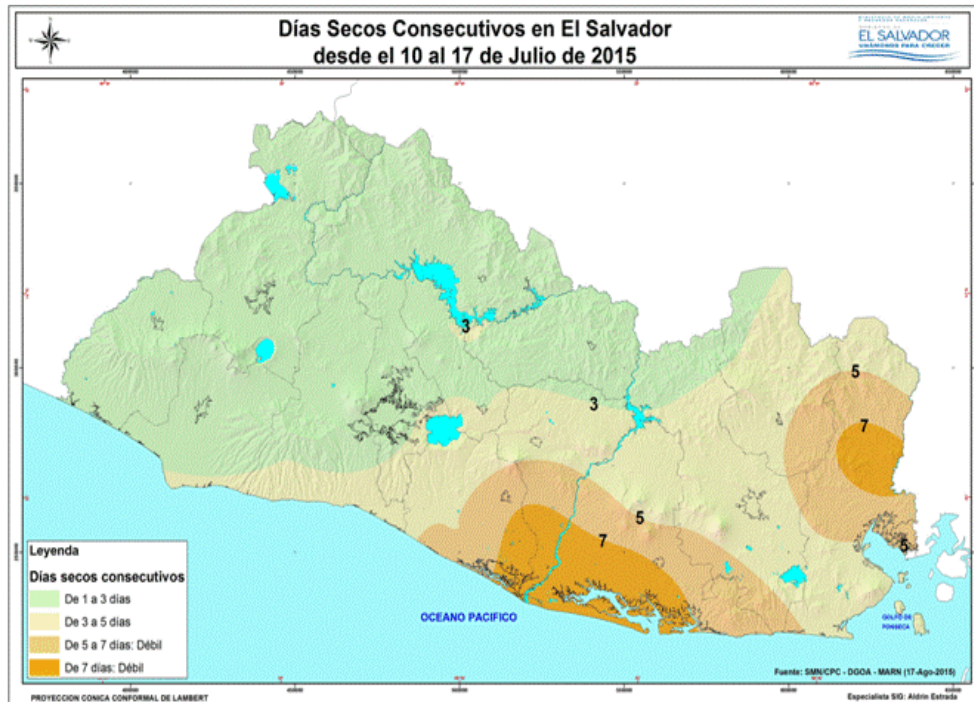
Del 14 de junio al 7 de julio del año 2015 se desarrolló el primer período seco de la época lluviosa, alcanzando una sequía meteorológica de intensidad fuerte con 24 días secos consecutivos en el sur de la zona oriental (Mapa 1). En el resto del país, para el mismo período, se presenció una sequía débil a moderada.

Un segundo período seco ocurrió del 10 al 17 de julio, con ocho días seguidos sin llover, representó una sequía meteorológica débil, localizada en el extremo oriental del país y al sur de los departamentos de San Miguel, Usulután, San Vicente y La Paz (Mapa 2).

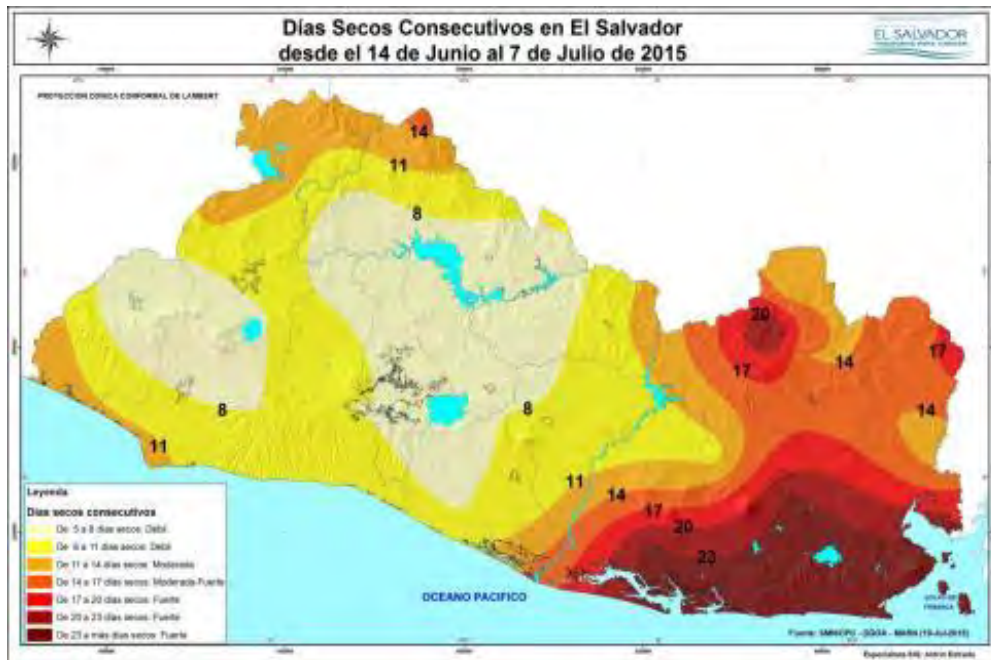
El tercer período seco, del 20 de julio al 8 de agosto, se convirtió en sequía fuerte o severa, con 20 días consecutivos sin llover como máximo en la zona oriental y franja costera de la zona paracentral (Mapa 3). En el resto del país la sequía fue de débil a moderada, de 5 a 15 días secos consecutivos. El extremo suroccidental se mantuvo sin sequía durante ese período.

Un cuarto período seco alcanzó la categoría de sequía fuerte o severa. Inició el 11 de agosto y finalizó el día 29, es decir 19 días secos consecutivos como máximo en la zona oriental y parte costera de la zona paracentral (Mapa 4).

## Cuatro años continuos de sequía en El Salvador



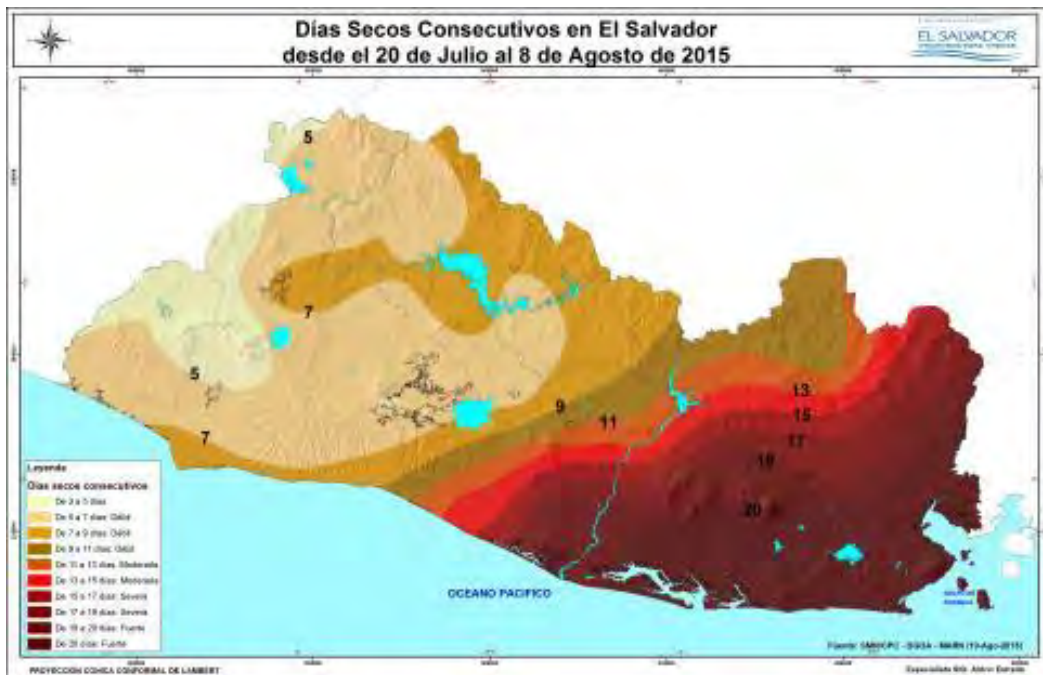
Mapa 1. Sequía meteorológica fuerte en El Salvador, del 14 de junio al 7 de julio de 2015, veinticuatro días secos consecutivos



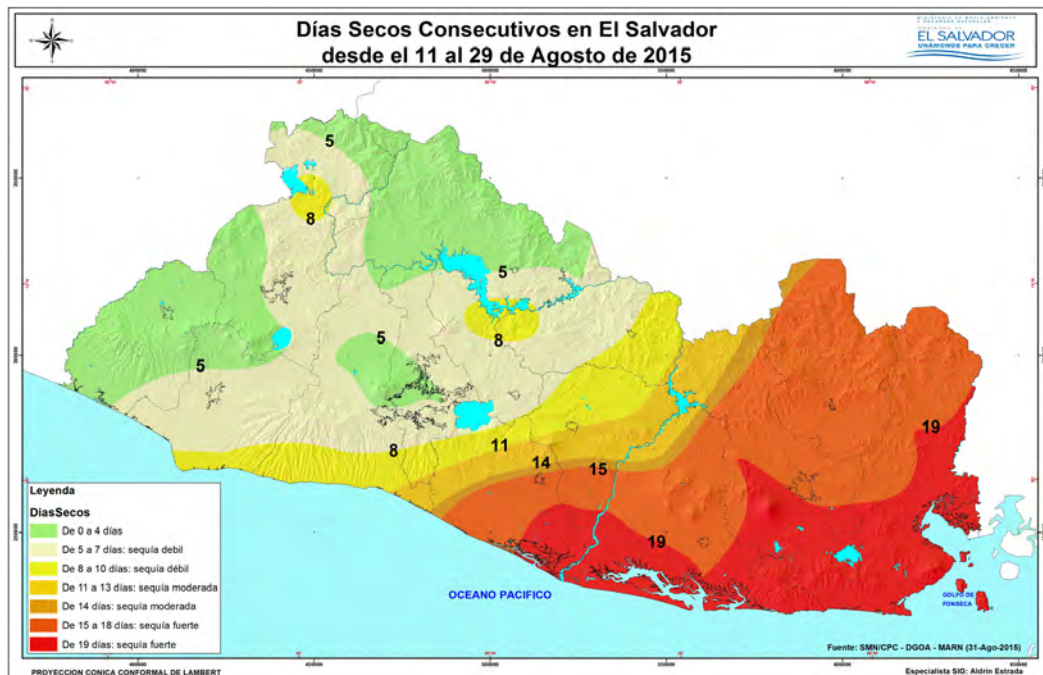
Mapa 2. Sequía meteorológica débil en El Salvador, del 10 al 17 de julio de 2015, ocho días secos consecutivos



Cuatro años continuos de sequía en El Salvador



Mapa 3. Sequía meteorológica fuerte en El Salvador, del 20 de julio al 8 de agosto de 2015, veinte días secos consecutivos



Mapa 4. Sequía meteorológica fuerte o severa, del 11 al 29 de agosto de 2015, diecinueve días secos consecutivos

Cuatro años continuos de sequía en El Salvador

En 2015, el acumulado promedio nacional del mes de mayo fue de 168mm, es decir, más bajo que el promedio histórico que es de 215mm, y que representa el 22 % de déficit (Gráfico 2 y Mapa 5).

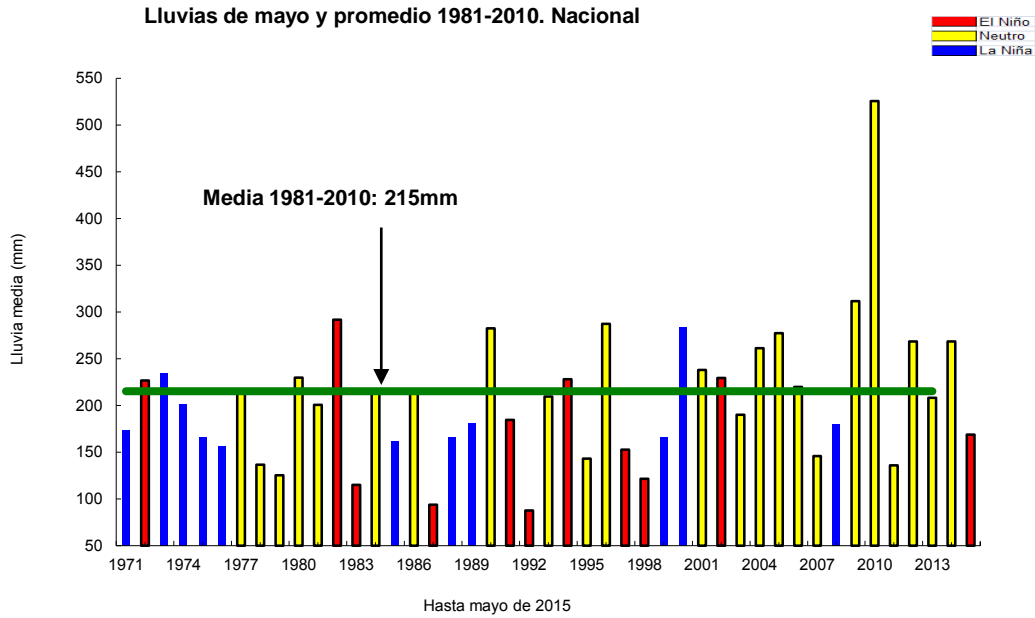


Gráfico 2. Lluvia registrada durante mayo 2015 y comparación con valores históricos.



Mapa 5. Lluvia acumulada durante mayo 2015

El mes de junio de 2015 se ubicó como el tercer mes de junio más seco históricamente registrado (siguiendo a 2001 y 1975). La lluvia acumulada de junio a escala nacional registró un valor promedio de 192 milímetros (mm); esto es, una reducción del 41 % respecto al promedio histórico de 325 mm. (Gráfico 3 y Mapa 6).

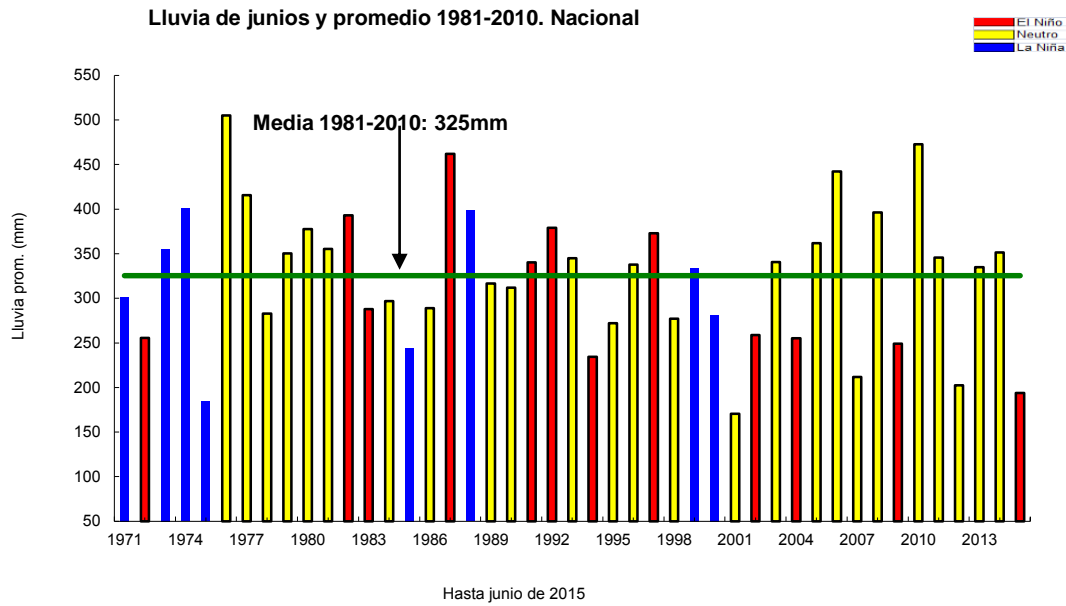


Gráfico 3. Lluvia registrada durante junio 2015 y comparación con valores históricos.



Mapa 6. Lluvia acumulada durante junio de 2015

El mes de julio de 2015 se ubicó como el cuarto mes de julio más seco históricamente registrado, la lluvia acumulada a escala nacional registró un valor promedio de 161 mm, una reducción del 45% respecto al promedio histórico de 291 mm. (Gráfico 4 y Mapa 7).

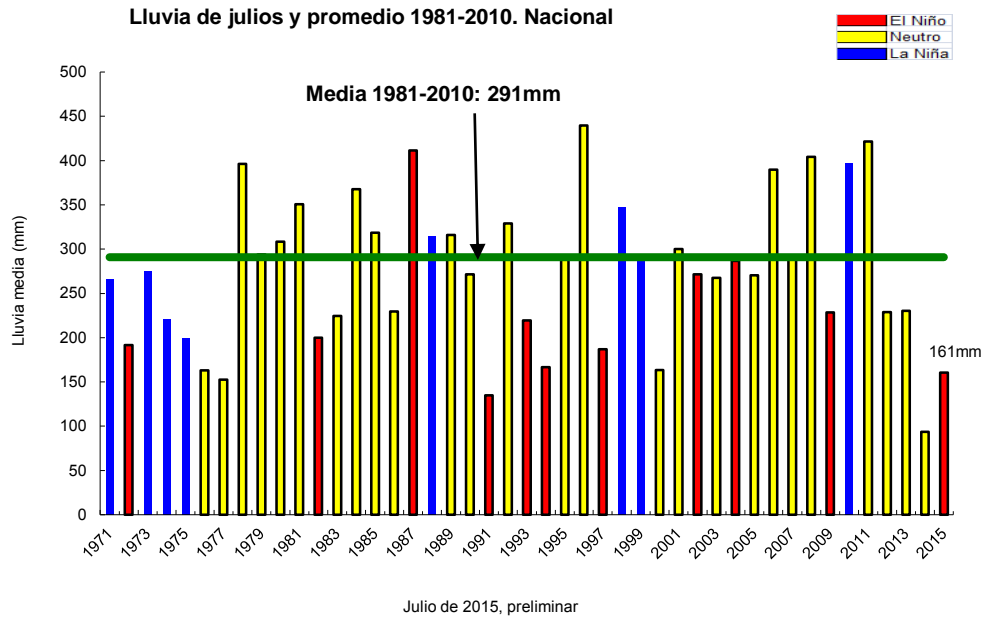


Gráfico 4. Lluvia registrada durante julio 2015 y comparación con valores históricos.



Mapa 7. Lluvia acumulada durante julio de 2015

Cuatro años continuos de sequía en El Salvador

El acumulado de lluvia del primer trimestre de la época lluviosa de mayo a julio fue de 523 mm, muy por abajo del valor histórico del mismo período que registra 831 mm, siendo el trimestre con el acumulado más bajo en la historia de datos de lluvia en más de 40 años (Gráfico 5 y Mapa 8).

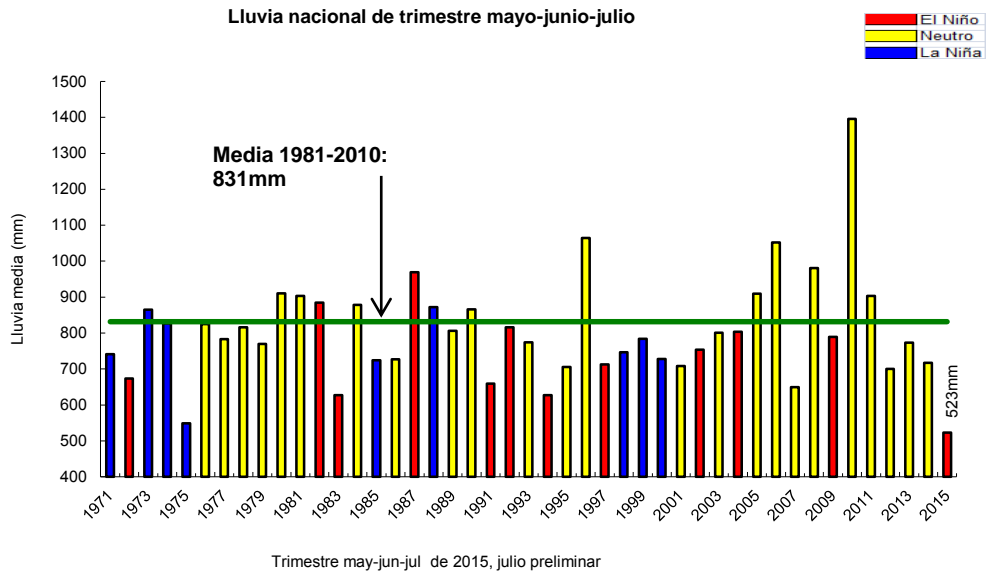


Gráfico 5. Lluvia acumulada del trimestre mayo-julio



Mapa 8. Lluvia acumulada trimestre mayo-julio de 2015

El mes de agosto fue el segundo mes de agosto más seco del registro, acumulando únicamente el 58% de lo que llueve típicamente (Gráfico 6 y Mapa 9).

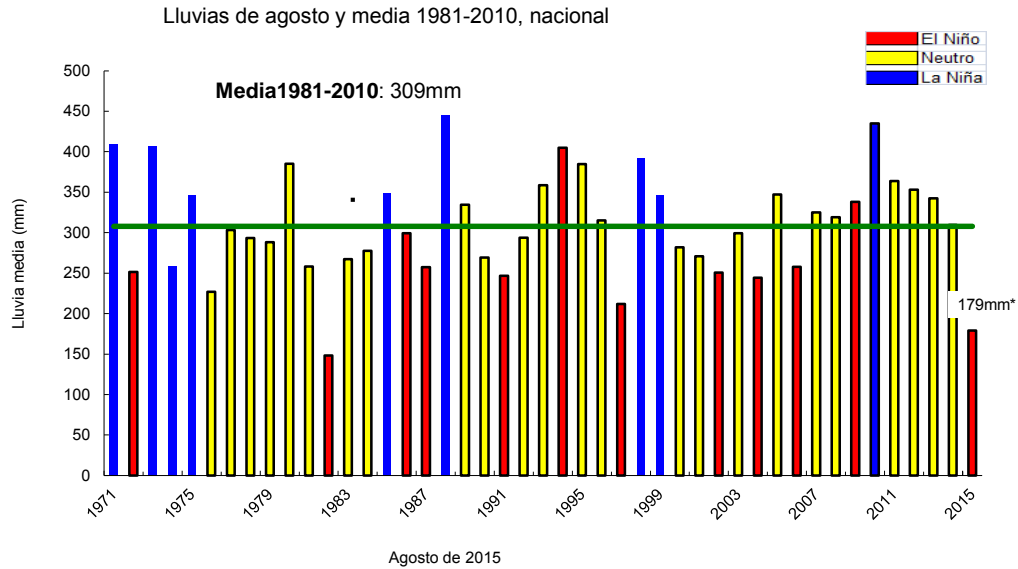


Gráfico 6. Lluvia acumulada del mes de agosto



Mapa 9. Lluvia acumulada del mes de agosto

La estación meteorológica San Miguel registró lluvia deficitaria muy por debajo de los promedios históricos de otros años bajo el fenómeno de El Niño, al menos

hasta el mes de agosto. En octubre y noviembre hubo un repunte de la lluvia, por lo que el acumulado anual logró recuperarse pero siempre quedó abajo del promedio anual (Gráfico 7).

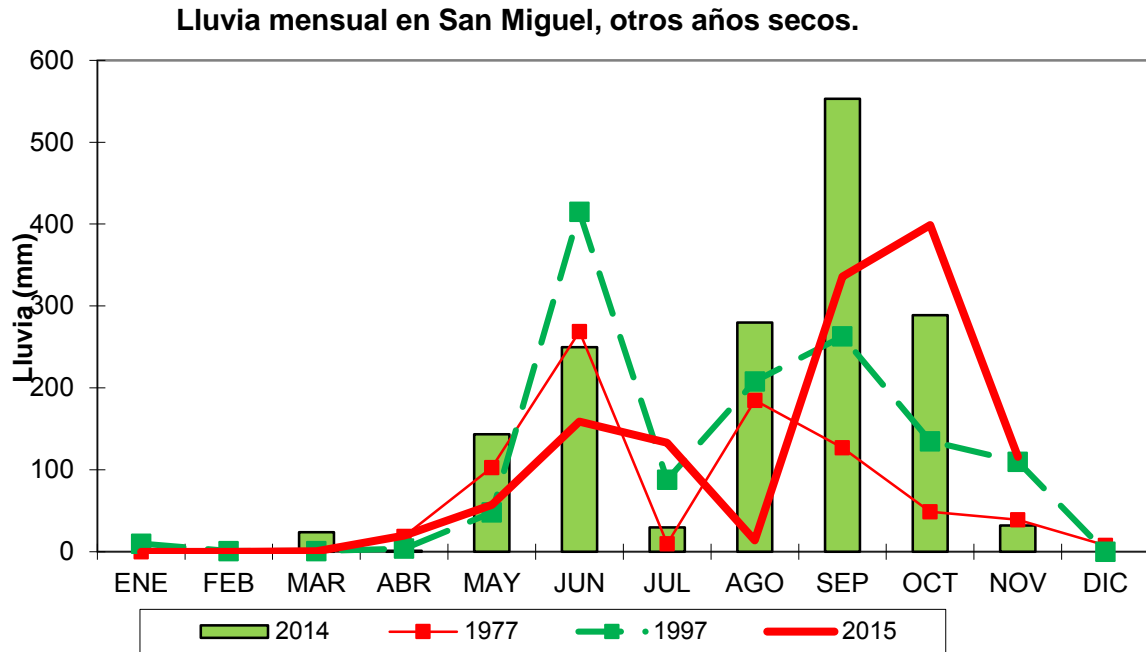


Gráfico 7. Lluvia durante el año 2015 y comparación con valores históricos

## 2.1. Características agroclimatológicas extremas de 2015

### Comportamiento en el mes de junio de 2015

Al verificar la comparación de los valores acumulados de lluvia durante el mes de junio de 2015 con el valor acumulado normal de las estaciones de referencia, se puede observar que el 3 % de estaciones climatológicas presenta valores mayores a sus respectivas normales climatológicas (Gráfico 8). El restante 97 % de estaciones presentó registros de anomalías negativas (déficit de lluvia) del -3 al -70 % bajo lo normal, el efecto es la disminución de las lluvias.



Mapa 10. Anomalías de lluvia porcentual en el mes de junio de 2015

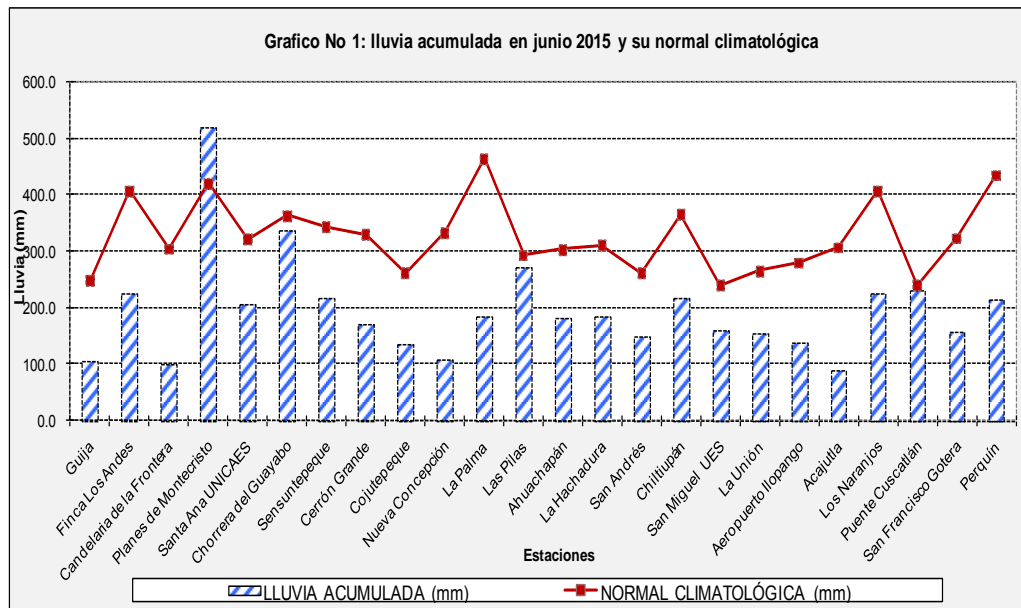


Gráfico 8. Lluvia acumulada de junio 2015

La temperatura máxima absoluta se registró en la estación de La Hachadura (H-14), en el departamento de Ahuachapán, con 41.4 °C el día 26 de junio, en total fueron cinco estaciones donde se rompió el récord para el mes de junio (Nueva Concepción, La Hachadura, Aeropuerto Ilopango, Puente Cuscatlán y Perquín) (Gráfico 9).



## Cuatro años continuos de sequía en El Salvador

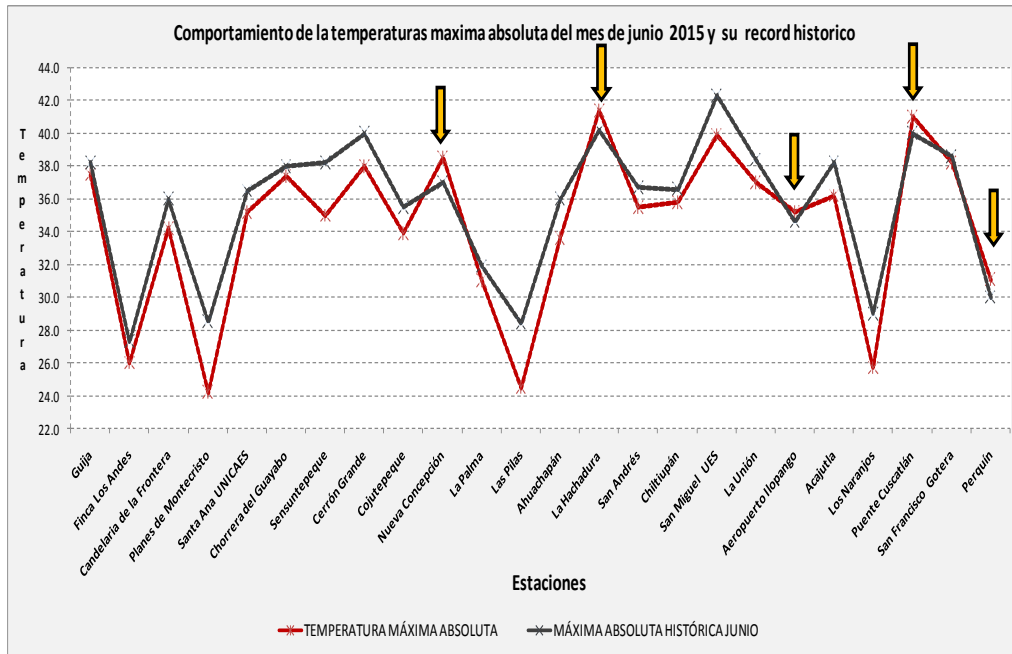


Gráfico 9. Temperaturas máximas absolutas

### Comportamiento en el mes de julio de 2015

En julio todas las estaciones acumularon lluvia por debajo de la normal histórica o (déficit de lluvia) del -4 al -91 % bajo lo normal. El efecto en las anomalías son todas negativas a escala nacional (Mapa 11 y gráfico 10).



Mapa 11. Anomalías de lluvia porcentual en el mes de julio

Cuatro años continuos de sequía en El Salvador

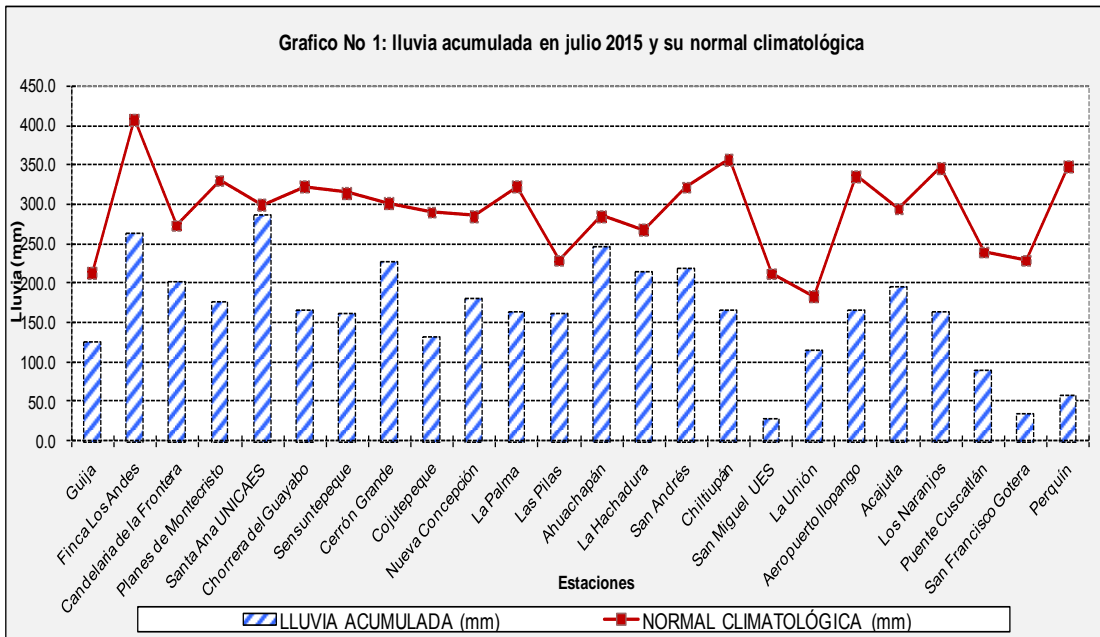


Gráfico 10. Lluvia acumulada julio 2015

La temperatura máxima absoluta se registró en la estación de Puente Cuscatlán, (V-9), en el departamento de San Vicente, con 41.0 °C los días 5 y 7 de julio. En total fueron siete estaciones donde se rompió el récord para el mes de julio (Santa Ana, Cojutepeque, Nueva Concepción, La Palma, San Andrés, Aeropuerto Ilopango y Puente Cuscatlán) (Gráfico 11).

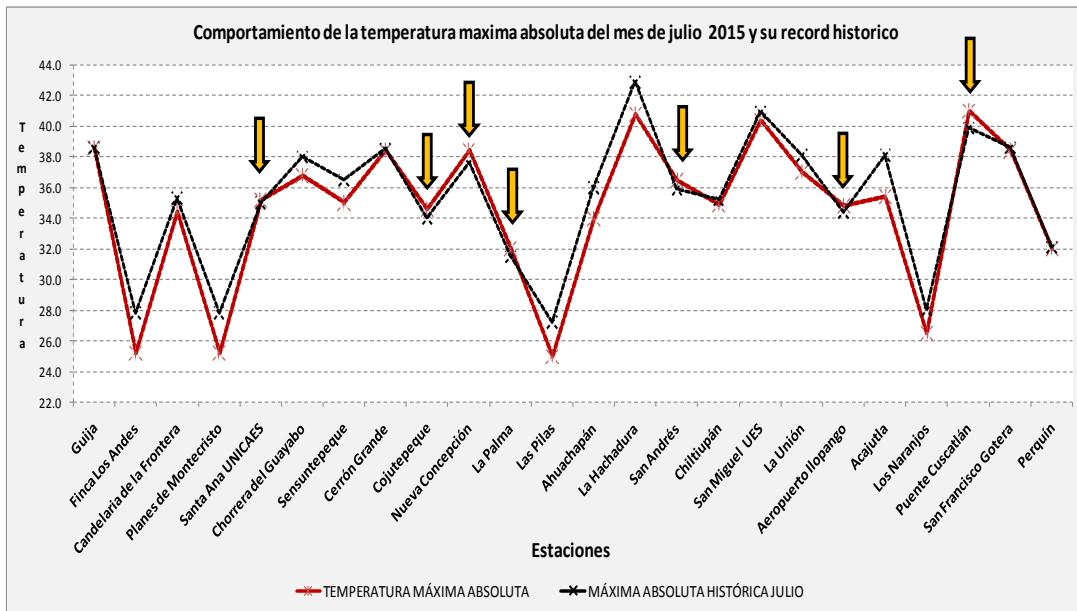


Gráfico 11. Temperaturas máximas de julio de 2015

### Comportamiento en el mes de agosto de 2015

Al verificar la comparación de los valores acumulados de lluvia durante el mes de agosto de 2015 con el valor acumulado normal se puede observar que el 97 % de estaciones climatológicas presenta valores menores a sus respectivas normales climatológicas, variando entre -2 al -95 % bajo lo normal, reflejado en poca lluvia en la zona oriental y paracentral del país. En términos generales, el régimen de precipitación fue deficitario en todo el país, excepto en la zona norte del departamento de Chalatenango (Mapa 12 y Gráfico 12).



Mapa 12. Anomalías de la lluvia en agosto 2015

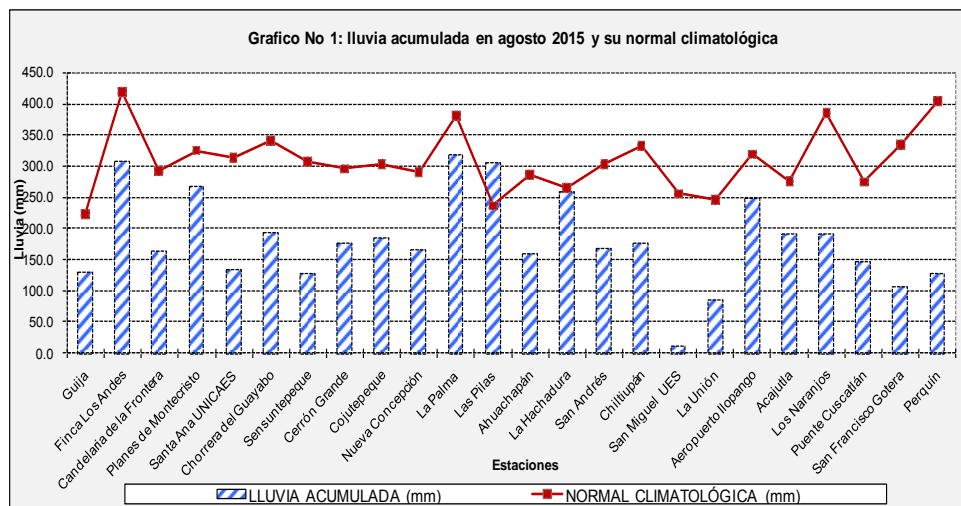


Gráfico 12. Lluvia acumulada en agosto 2015

Cuatro años continuos de sequía en El Salvador

La temperatura máxima absoluta durante agosto se registró en la estación de San Miguel con 42.0 °C, el día 6 de agosto. En total fueron siete estaciones donde se rompió el récord (Cerrón Grande, Cojutepeque, La Palma, San Miguel, Aeropuerto Ilopango, San Francisco Gotera y Perquín), (Gráfico 13).

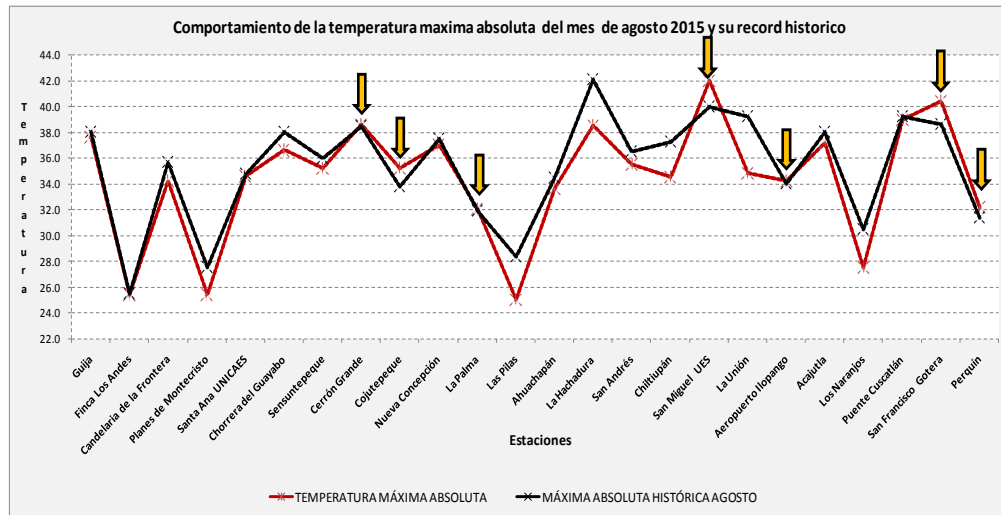


Gráfico 13. Temperaturas máximas de agosto 2015

Por las condiciones de sequía, el Índice de Humedad en el suelo (IH) bajó significativamente hacia finales de junio, alcanzando un déficit extremo o muy seco en las zonas donde la sequía impactó más: zona oriental y zona sur de la zona paracentral (Mapas 13 al 18).



Mapa 13. Índice de Humedad (IH) en el suelo, década 1 junio de 2015

Cuatro años continuos de sequía en El Salvador



Mapa 14. Índice de Humedad (IH) en el suelo, década 2 junio de 2015



Mapa 15. Índice de Humedad (IH) en el suelo, década 3 junio de 2015



Mapa 16. Índice de Humedad (IH) en el suelo, década 1 durante el mes de julio de 2015



Mapa 17. Índice de Humedad (IH) en el suelo, década 2 durante el mes de julio de 2015



Mapa 18. Índice de Humedad (IH) en el suelo, década 3 durante el mes de julio de 2015

Los datos de humedad en el suelo registrados por las estaciones agroclimáticas también muestran valores por abajo del 20 %, en especial durante buena parte de junio y julio (Gráficos 14 al 16).

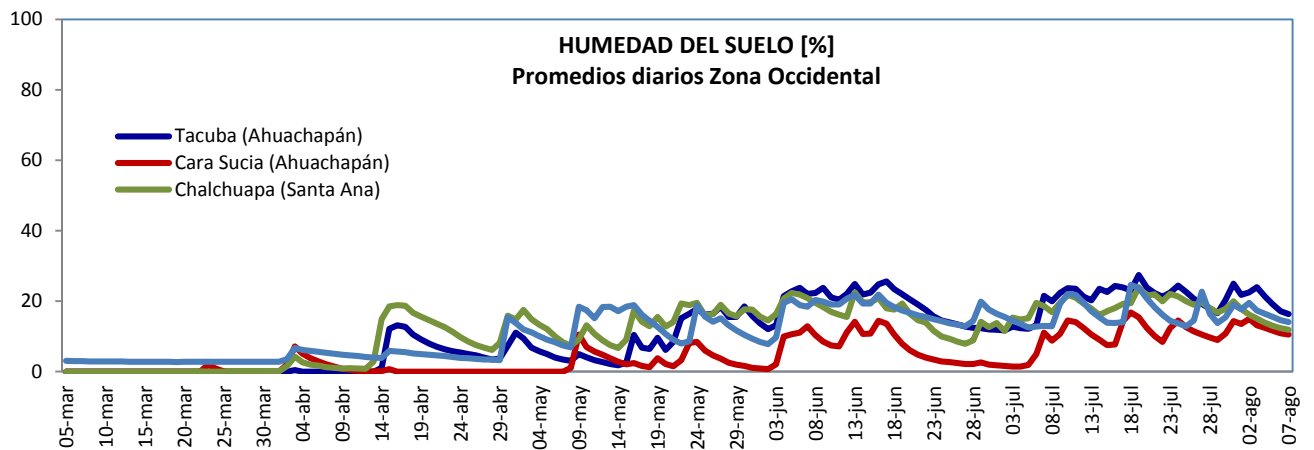


Gráfico 14. Humedad del suelo zona occidental

## Cuatro años continuos de sequía en El Salvador

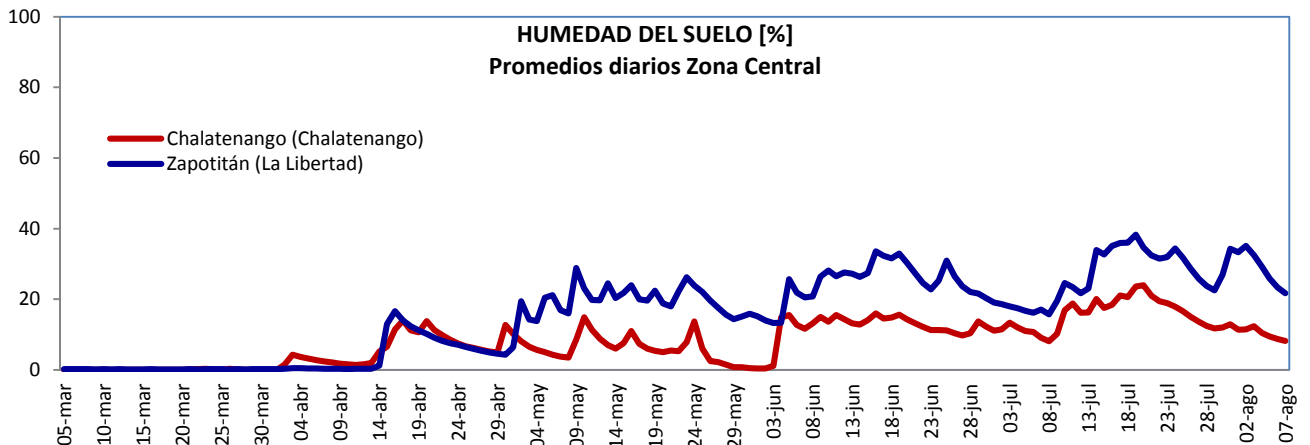


Gráfico 15. Humedad del suelo zona central

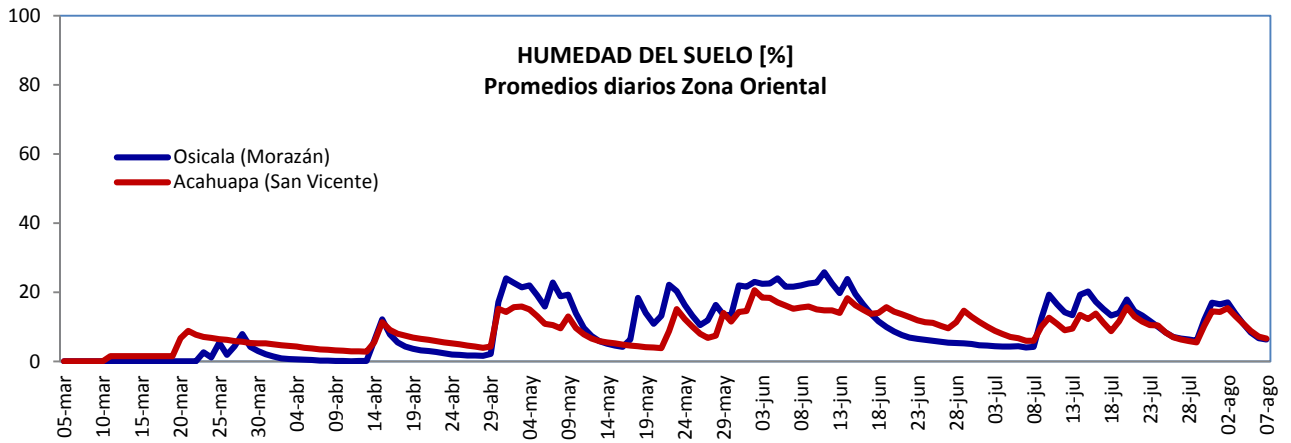


Gráfico 16. Humedad del suelo, zona oriental

### 2.2. Requerimientos hídricos de un cultivo de maíz, sembrado en la última década de mayo de 2015, en San Miguel, La Unión y San Andrés.

Utilizando el programa agroclimático CROPWAT. V8 (Ref. 3), se simuló la siembra de un cultivo híbrido de maíz de ciclo medio (110-115 días), en un suelo Franco-Arenoso con una capacidad de retención de agua de 140 mm en capacidad de campo. La siembra se fijó para la última década de mayo que es cuando los agricultores, por lo general, inician sus siembras. Se simuló para tres lugares del país (San Miguel, la Unión y San Andrés), donde hay datos climatológicos históricos para calcular la Evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>) y del cultivo.

El cultivo comienza a ser afectado en la etapa fenológica de crecimiento vegetativo, y es en la etapa de floración y maduración total cuando las cantidades



de agua que necesita el cultivo son mayores, requerimientos de riego arriba de los 50 mm/década.

Se puede concluir que los cultivos de maíz que fueron sembrados en esta fecha se perdieron en su totalidad en San Miguel y La Unión, en cambio en San Andrés, los requerimientos fueron menores, sin embargo, pudo haber afectado los rendimientos del cultivo (qq/mz) - (Gráfico 17 al 19).

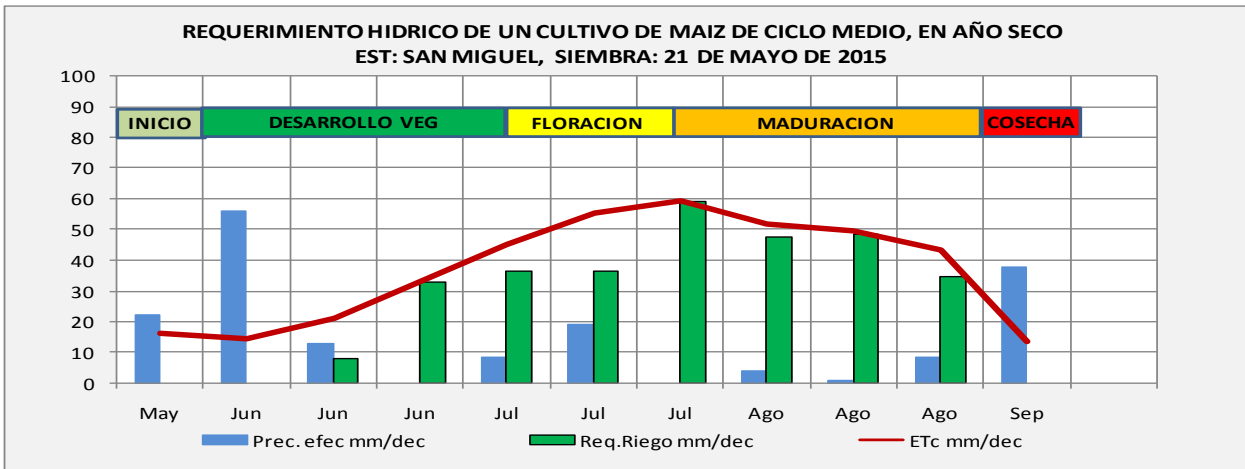


Gráfico 17. Requerimiento de agua, cultivo de maíz en San Miguel

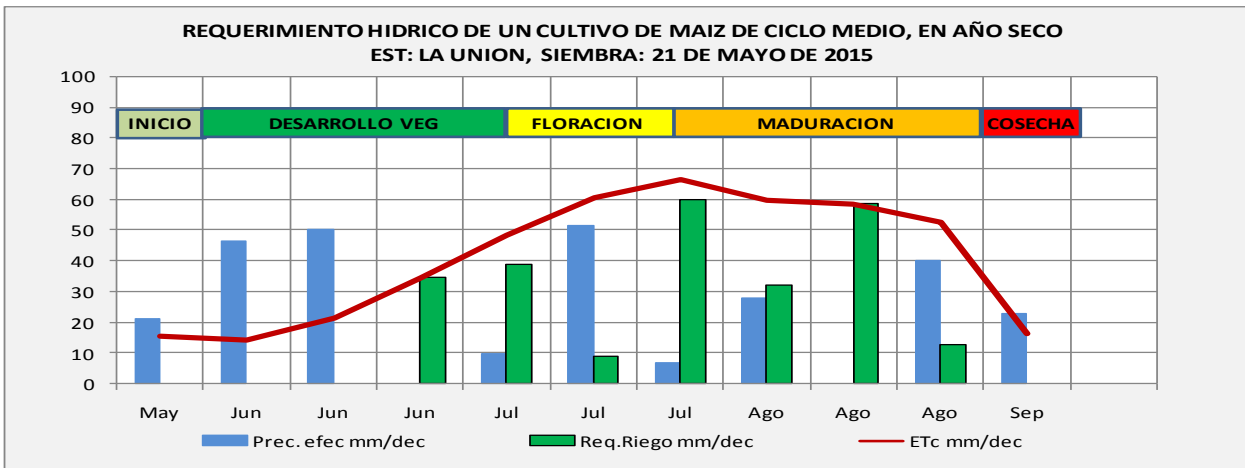


Gráfico 18. Requerimiento de agua, cultivo de maíz en La Unión.

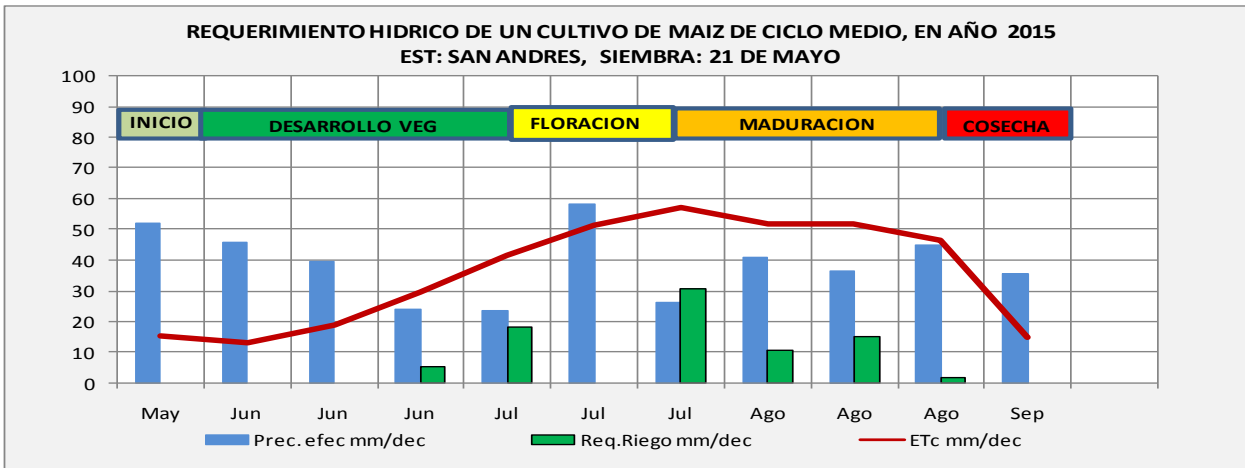


Gráfico 19. Requerimiento de agua, cultivo de maíz en San Andrés

### 2.3. Sistemas atmosféricos predominantes

Durante el año 2015 las condiciones sinópticas han sido diferentes a las estadísticamente conocidas, pues sucedieron fenómenos y sistemas anómalos, como por ejemplo el viento Alisio muy acelerado en el Caribe, que traspasó al océano Pacífico salvadoreño. Esta condición se mantuvo durante los meses de junio, julio, agosto y principios de septiembre, principalmente en las fechas en que se desarrolló la sequía, generando condiciones desfavorables para la ocurrencia de precipitaciones (Figura 1).

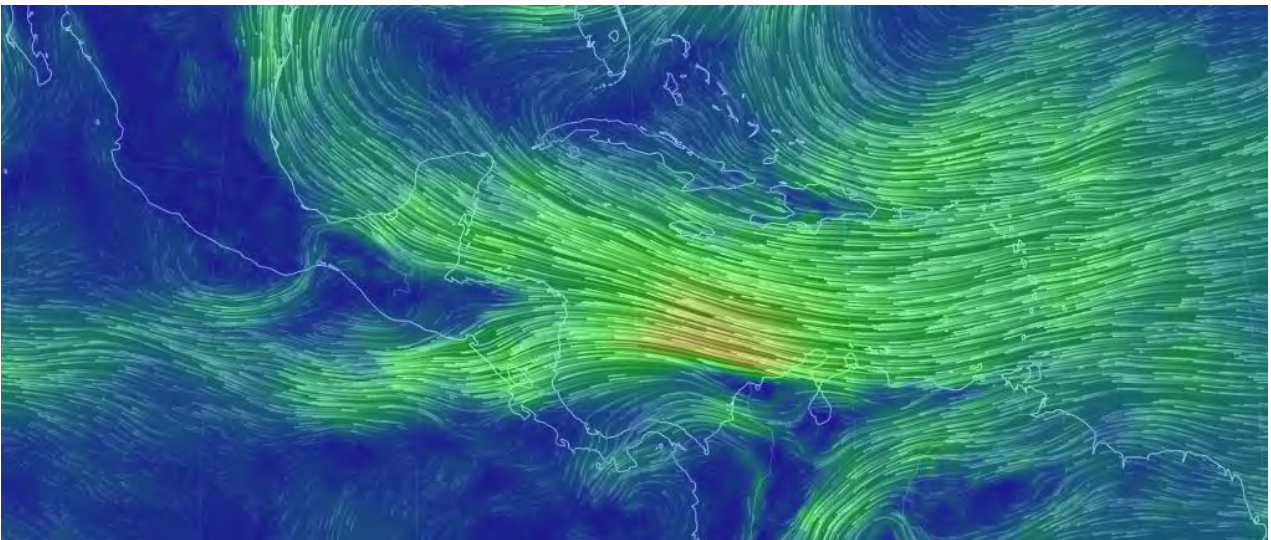


Figura 1. Viento Alisio muy acelerado traspasando el Pacífico salvadoreño

También se observaron circulaciones ciclónicas en el Caribe que provocaban aire descendente del lado de Centroamérica (Figura 2), o sistemas en capas medias-altas de Sistemas de Alta Presión que igualmente mantienen aire frío y seco

descendiendo sobre la región, por lo que restringe la nubosidad y la lluvia (Figura 3).



Figura 2. Ciclón en capas altas de la atmósfera el 26 de julio

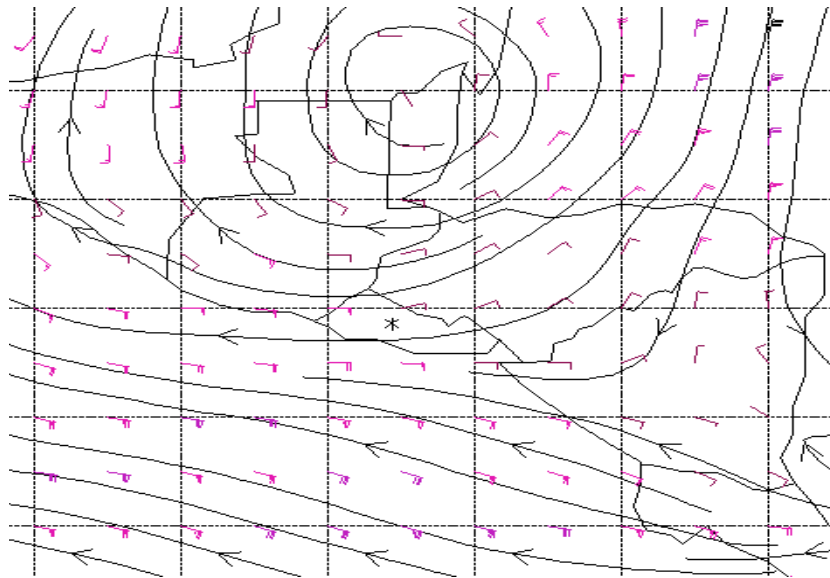


Figura 3. Anticiclón en capas altas el 18 de agosto

Es importante destacar que se registró otro fenómeno que no es típico en el mes de junio (estadísticamente hablando, el segundo mes más lluvioso de El Salvador), y fue el polvo del Sahara (Ref. 4), el cual llegó hasta el país reduciendo la visibilidad horizontal sobre el Área Metropolitana de San Salvador (Mapa 19 y fotografía 1).

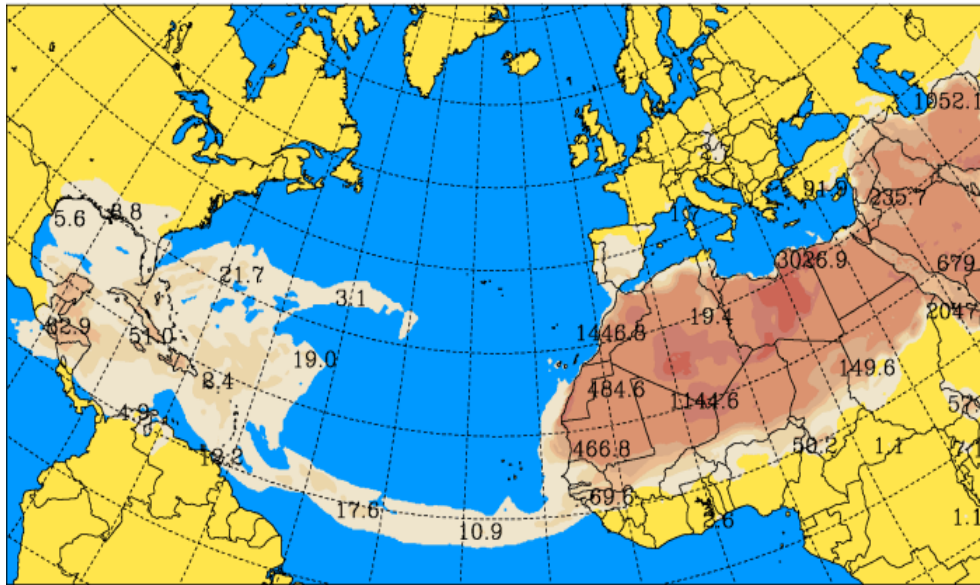
Cuatro años continuos de sequía en El Salvador

University of Athens (AM&WFG)

SKIRON Forecast

Dust Concentration Near Ground ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

27.06.15 at 18 UTC



Mapa 19. Polvo del Sahara redujo la visibilidad en San Salvador el 21 de junio de 2015



Fotografía 1. Vista panorámica de volcán de San Salvador con bruma espesa

### 3. Sequía hidrológica

La sequía hidrológica es un concepto que suele definirse como la desviación de las pautas de escurrimiento de agua en la superficie y en el subsuelo, tomando como referencia valores promedio de las series de datos registrados, que conlleva a la deficiencia en la disponibilidad del recurso hídrico tanto superficial como subterráneo, al disminuir la escorrentía superficial y recarga de acuíferos.

La irregularidad territorial y temporal de la precipitación en los primeros meses de la época lluviosa afectó el escurrimiento superficial, la recarga de los acuíferos y el nivel en lagos, lagunas y embalses.

Según los registros de las estaciones de la red hidrométrica nacional, la reducción de caudales observados respecto al promedio histórico en los ríos fue significativa. Entre mayo y agosto, las reducciones de caudales más críticas se presentaron en el oriente del país, siendo en algunos casos superiores al 90%. En el resto del país las reducciones variaron desde 20 hasta el 60% con respecto a los valores históricos del mismo período.

En el mes de junio, la Central Hidroeléctrica Guajojo, en la cuenca alta del río Lempa, generó entre dos y cuatro horas diarias, mientras que en promedio para el mismo mes se generaban entre 8 y 10 horas diarias. En el periodo del 15 al 26 de junio no se realizó generación (Tabla 1 y Mapa 19 al 22).

Tabla 1. Comportamiento de los caudales durante el año 2015				
Cuenca	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Cauce principal río Lempa, estaciones hidrométricas Citalá, Paso del Oso (registro más largo) y El Zapotillo	0%	60 A 80%	65 a 80%	66 A 87%
Zona Occidental	30	20 a 30	Hasta 40%	Hasta 60%
Río Paz	0	70	40	60
Zona Costera	30	20	0	0
Zona Central	0	40	50	60
Zona Oriental	30-90	50-95	60-94	54-70
río Grande de San Miguel	30	50	60	70
Torola (Condiciones más críticas)	90	95	94	54
Goascorán	70	95	70	60



Cuatro años continuos de sequía en El Salvador



Mapa 21. Caudales registrados y aforados en julio 2015 con relación a los promedios históricos del mes



Mapa 22. Caudales registrados y aforados en agosto 2015 con relación a los promedios históricos del mes

## 4. Cuatro años secos consecutivos de sequía

En los años 2012, 2013 y 2014 se registraron sequías meteorológicas fuertes. La sequía meteorológica de 2014 alcanzó 31 días secos consecutivos, la de 2013 llegó a los 23 días y la del 2012 sumó 32 días secos (Tabla 2).

Tabla 2. Número de días secos consecutivos año: 2014, 2013 y 2012		
Estación	Período	Número de días secos consecutivos
<b>Año 2012</b>		
San Miguel	6 al 18 de Julio de 2012	13
La Unión	1º al 31 de Julio de 2012	32
<b>Año 2013</b>		
San Miguel	21 de Julio al 10 de agosto de 2013	21
La Unión	19 de julio al 10 de agosto de 2013	23
<b>Año 2014</b>		
San Miguel	4 de Julio al 21 de Julio de 2014	18
La Unión	4 de julio al 3 de agosto de 2014	31

### 4.1. Sequía meteorológica 2014

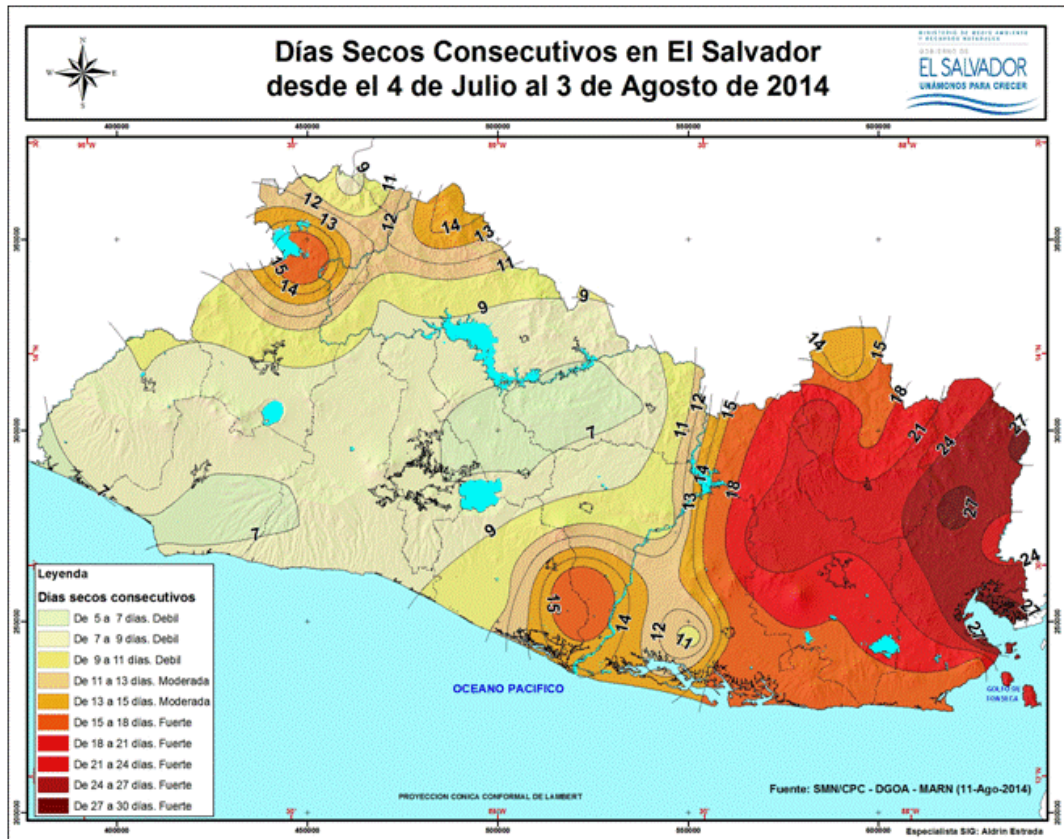
Durante el año 2014, la temperatura en el océano (que sirve para definir la gestación de un evento El Niño), alcanzó durante el mes de junio el umbral de la anomalía de temperatura de 0.5°C por encima del promedio.

A pesar de que el evento “El Niño” no fue declarado al alcanzar el umbral sino hasta después, se tuvo impactos con reducción de lluvia y una canícula fuerte en la zona Oriental, franja costera desde La Paz hasta La Unión y noroccidente del territorio nacional. Al incremento de la temperatura del océano Pacífico se ha unido la temperatura debajo del promedio en el Atlántico Tropical Norte, que también inhibe la producción de lluvia en el país.

Dos períodos secos importantes caracterizaron hasta finales de agosto la sequía meteorológica 2014 en El Salvador. El primer período fue de intensidad débil, del 28 de junio al 2 de julio, cinco días secos consecutivos. El segundo fue de intensidad fuerte, del 4 de julio al 3 de agosto, con máximo de 31 días secos consecutivos en el sur del departamento de La Unión. La sequía se presentó en todo el país y las zonas con mayor impacto fueron: la zona Oriental, seguida de la franja costera entre los departamentos de La Unión y La Paz, y el noroccidente del país.

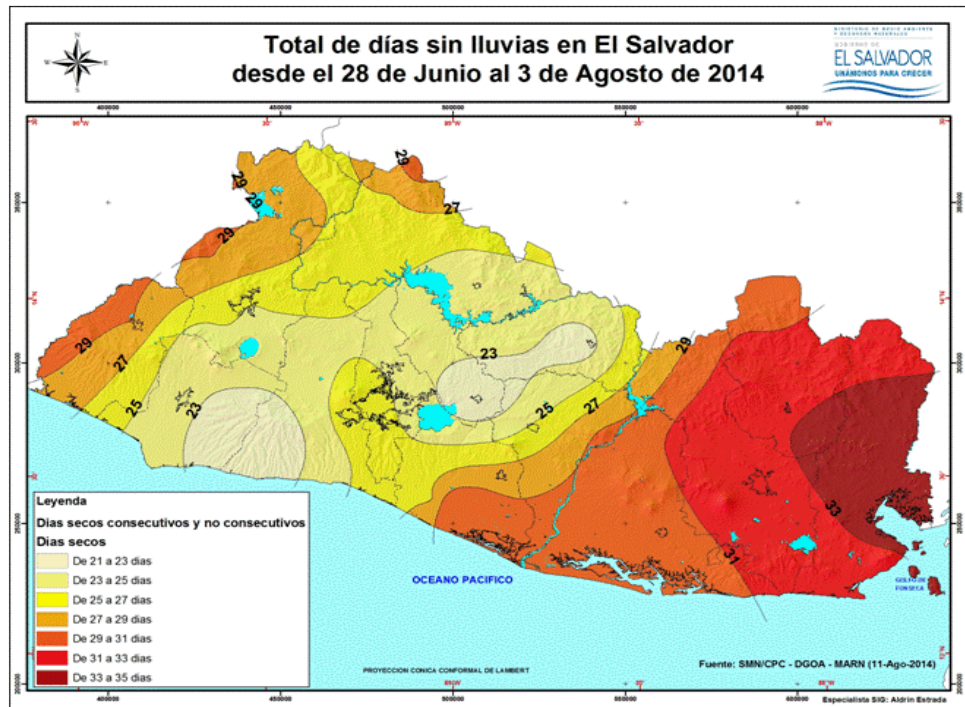


Al sumar los días secos de los dos eventos descritos, totalizan un máximo de 35 días sin lluvia no consecutivos en el departamento de La Unión. En general, la sequía afectó más a la zona Oriental, gran parte de la zona Costera y el extremo Occidental del país. Durante el mes de agosto se presentó un tercer período seco corto de déficit, una sequía meteorológica débil de un máximo de siete días en La Unión. En la zona Oriental, Morazán, San Miguel y Usulután, el tercer periodo seco registró solo cinco días secos consecutivos (Mapa 23 al 25).



Mapa 23. Segundo período seco del 4 julio al 3 de agosto de 2014, con sequía meteorológica fuerte en la zona Oriental de El Salvador

Cuatro años continuos de sequía en El Salvador



Mapa 24. Total de días sin lluvia del 28 de junio al 3 de agosto de 2014. Todo el país fue afectado con muchos días sin lluvia. Máximo 35 días en la zona Oriental



Mapa 25. Tercer período seco corto, una sequía meteorológica débil de un máximo de siete días en la Unión

### Lluvias de julio de 2014, las más bajas en más de cuatro decenios

El acumulado promedio nacional del mes de julio de 2014 fue el más bajo en los últimos 44 años de registro, con 94.6 mm, rompiendo el récord de 1977 de 153mm, por abajo del año 1991 que registró 135mm o del año 2000 que acumuló 163 mm. La zona con menos lluvia fue el oriente de El Salvador, en el sur del departamento de La Unión, solo precipitó 6 mm, esto es el 3% del promedio de 182 mm que llueve durante el mes de julio. Durante eventos de El Niño o Atlántico Frío en la historia, la lluvia ha sido muy baja en julio, el mes caracterizado por períodos de Canícula (Gráfico 20 y Mapa 26).

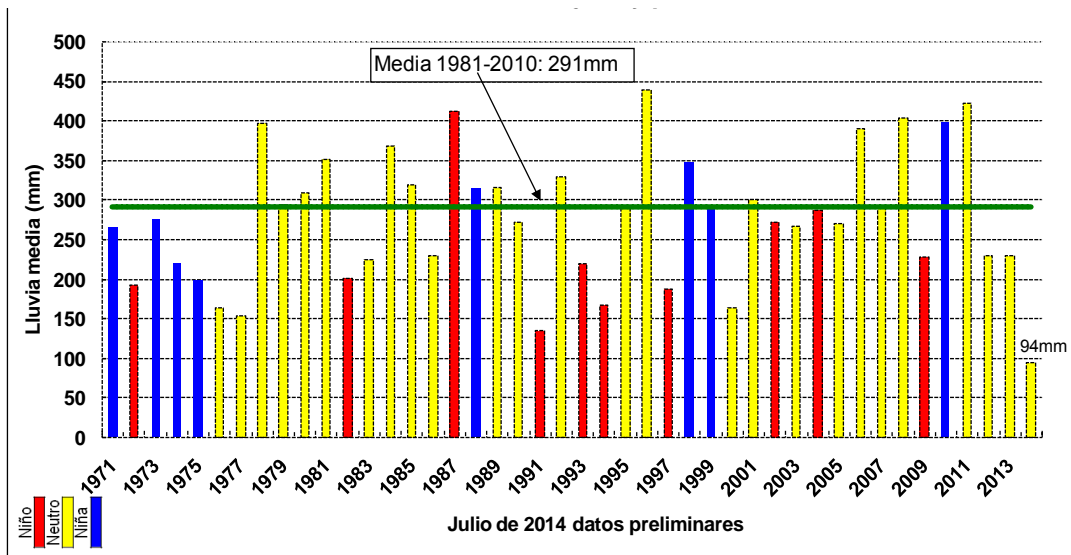
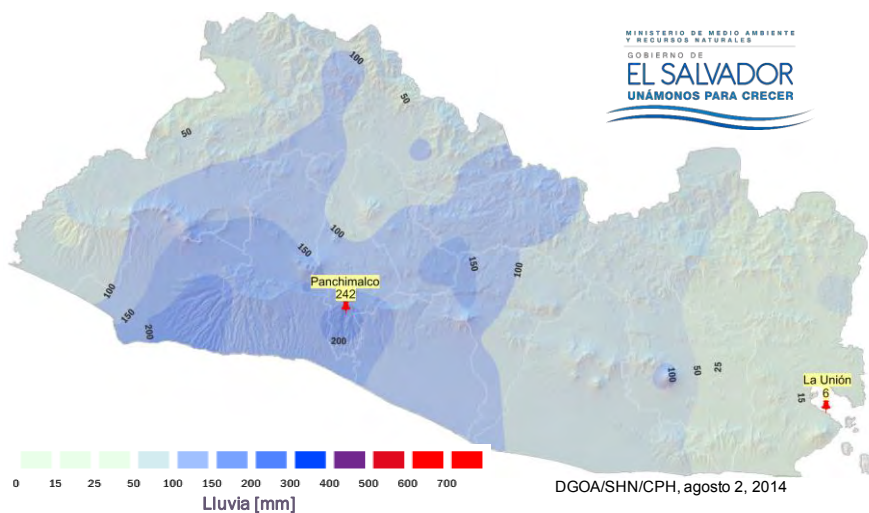


Gráfico 20. Registro histórico de lluvia para el mes de julio 1981-2014



Mapa 26. Lluvia total durante el mes de julio de 2014

## 4.2. Sequías meteorológicas 2013 y 2012

Las sequías meteorológicas de 2012 y 2013 estuvieron focalizadas en la zona Oriental. En 2014 se alcanzó un máximo de 31 días secos consecutivos, sin embargo la cobertura espacial de déficit de lluvia abarcó la mayor parte del país, por lo que es considerada una de las sequías más extremas (Mapa 27 y 28).



Mapa 27. Sequía en 2013 y que alcanzó una intensidad de fuerte con un máximo de 23 días en la zona oriental, principalmente en La Unión.



Mapa 28. Sequía en 2012, que alcanzó una intensidad fuerte con un máximo de 32 días en la zona oriental, principalmente en La Unión.

## 5. Lluvia interanual El Niño-La Niña

### 5.1. Lluvia interanual

Como ya ha sido mencionado, la precipitación anual en El Salvador a escala nacional tiene una clara relación con el fenómeno El Niño, provocando casi siempre los años más secos. Por el contrario, en presencia del fenómeno de La Niña se observan los años con abundancia de lluvia. En condiciones neutras del fenómeno la lluvia puede ser escasa o abundante; entonces predomina la asociación con otros factores climáticos como la temperatura oceánica del Atlántico Tropical Norte (ATN). En este caso, se ha observado lluvia abundante con temperatura cálida y sequía cuando las condiciones son frías.

Las señales del fenómeno La Niña o El Niño son claras, el 2010, año más lluvioso de acuerdo a los registros y 1983 como el más seco respectivamente. Según datos preliminares, la lluvia de 2015 terminó con 8% por debajo del promedio histórico, una condición anormalmente seca (Gráfico 21).

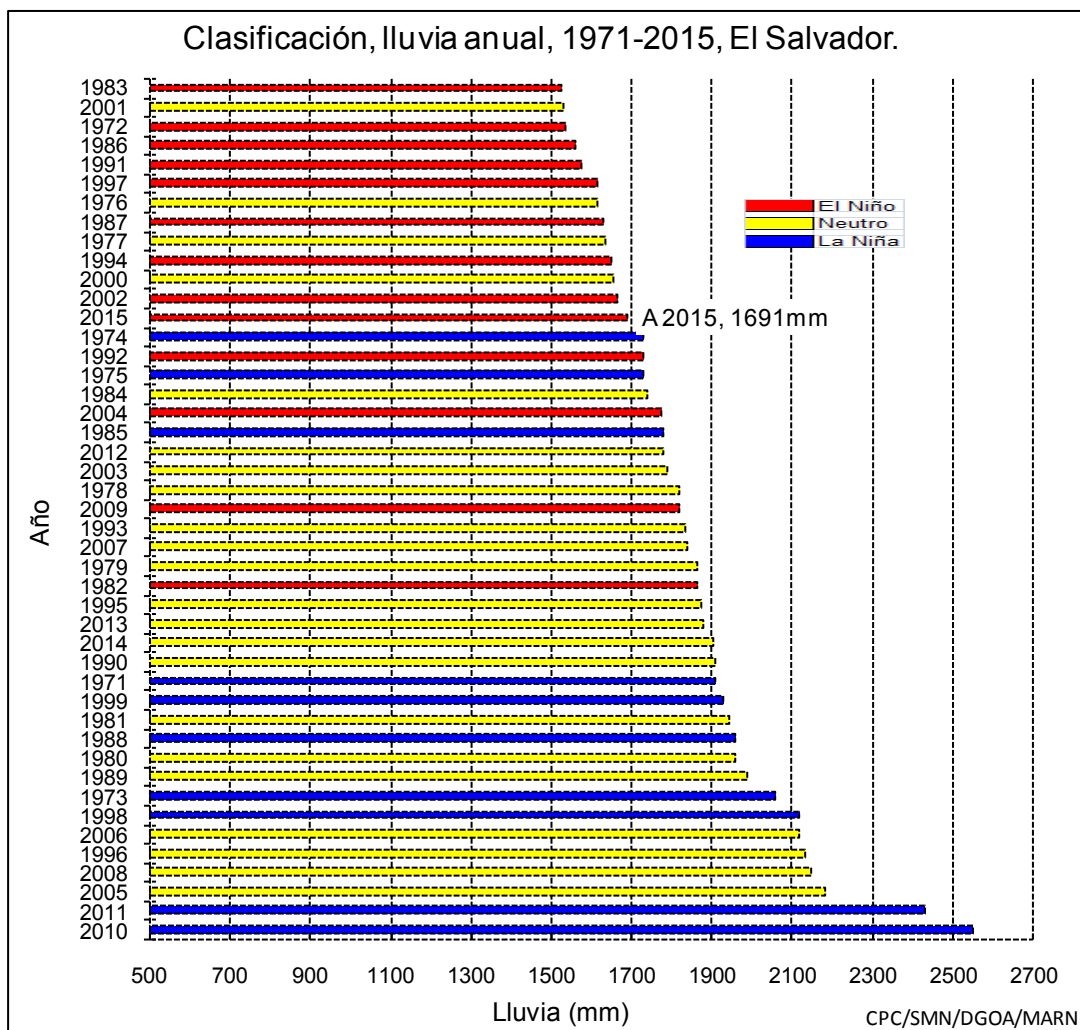


Gráfico 21. Lluvia anual en El Salvador y su relación con el fenómeno El Niño-La Niña

## 5.2. Pronóstico de El Niño para 2016

Actualmente el fenómeno de El Niño, iniciado a finales del año 2014, continúa fuerte, similar al evento de El Niño 1997-1998, el más fuerte históricamente registrado. En la figura siguiente se observa el calentamiento de la región del océano Pacífico ecuatorial central de noviembre 2015, comparado con el de noviembre de 1997 de ese evento, de acuerdo a la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA), (Figura 4).

**Anomalías en la temperatura de la superficie del océano**

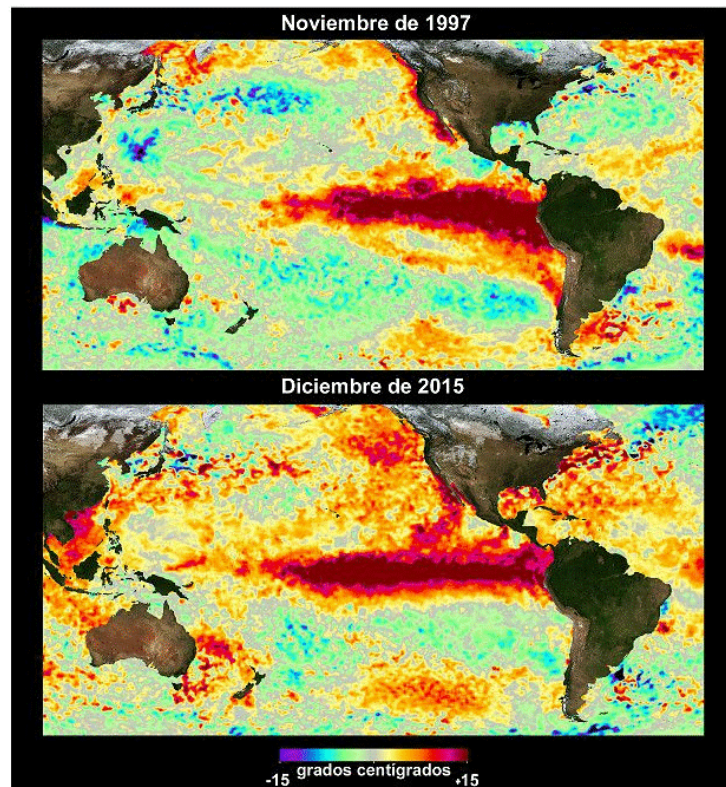


Figura 4. Comparación en la temperatura oceánica del evento El Niño 1997-1998 con el actual evento 2015-2016.

La temperatura superficial del mar ecuatorial continúa con anomalías positivas en la mayor parte del océano Pacífico. Se espera que El Niño actual se mantenga fuerte durante el invierno (diciembre a febrero) del Hemisferio Norte 2015-2016, con una transición a condiciones neutras prevista para finales de primavera o principios del verano (mayo a julio) de 2016, (Figura 5).

Lo más probable es que las consecuencias de El Niño en El Salvador se prolongarán durante buena parte del año 2016 en forma de sequías, al menos para la primera parte de la época lluviosa de mayo a julio, sin descartar transición a condiciones neutras o incluso condiciones de La Niña – y la lluvia que le caracteriza – posteriormente.

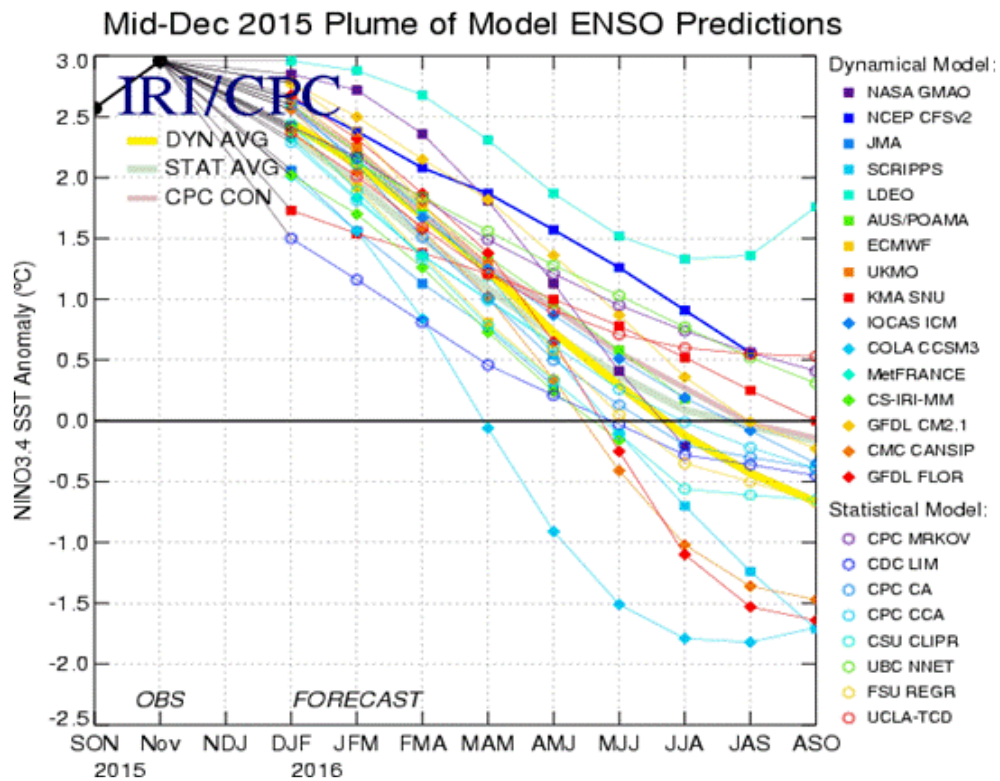


Figura 5. Pronostico de las temperaturas del océano Pacífico Tropical, zona El Niño

La mayoría de los modelos indican que la región de monitoreo denominado El Niño 3.4 seguirá siendo fuertemente positivo hasta principios de 2016, según el Instituto de Investigación IRI y el Centro de Predicción de los Estados Unidos de América.

### 5.3. Impactos potenciales en el recurso hídrico producto de las lluvias irregulares

Los caudales de ríos registrados de mayo a agosto de 2015 fueron inferiores al promedio histórico y a los observados en algunos años con el fenómeno de El Niño de categoría fuerte. Es de esperar que para el periodo seco que se presenta de noviembre 2015 a abril 2016, los caudales base estén por debajo de los caudales promedio y los registrados para el mismo periodo en los años con fenómenos de El Niño comparados.

Como consecuencia de la poca recarga hídrica que se tuvo a lo largo del año 2015, se prevé restricción en la disponibilidad de agua para riego, en especial en las zonas identificadas con mayor déficit, al oriente y zona costera, depresión de



los niveles freáticos por insuficiente recarga del acuífero e impactos en la disponibilidad de agua para abastecimiento de agua potable, así como la posibilidad de incremento de la intrusión salina en los acuíferos costeros.

El aumento de la evapotranspiración disminuye la humedad en el suelo y el volumen de agua en lagos, lagunas y embalses, así como un incremento de incendios forestales por deficiencia de humedad en el suelo. Durante la época seca de diciembre del año 2015 a abril del año 2016 (mapa 29), se espera que los caudales de los ríos se encuentren disminuidos, alcanzando reducciones de hasta el 85% en la zona oriental del país.



Mapa 29. Anomalías de escurrimiento de la época seca 2015-2016.

La variabilidad del patrón climático ocasiona lluvia de mayor intensidad y distribución geográfica irregular, por lo que siempre existe la ocurrencia de inundaciones de tipo repentinas y localizadas en zonas urbanas y rurales.

El Observatorio Ambiental mantiene actualizados los informes y boletines del Fenómeno El Niño Oscilación del Sur (ENOS), sequía meteorológica e hidrológica, en especial dando seguimiento a El Niño fuerte durante el periodo 2015-2016.

## Referencias bibliográfica

### Publicaciones en línea

- **Ref. 1.**

*Sequía provoca pérdidas de \$70 millones, según el Ministerio de Agricultura y Ganadería.*

<http://www.laprensagrafica.com/2014/09/12/sequia-provoca-perdidas-de-70-millones-segun-el-mag>

*Fuertes pérdidas por sequía en El Salvador.*

<http://www.estrategiaynegocios.net/centroamericaymundo/centroamerica/el-salvador/859440-330/fuertes-p%C3%A9rdidas-por-sequ%C3%ADa-en-el-salvador>

- **Ref. 2.**

*Pronóstico del ENOS, diferentes modelos.*

[http://iri.columbia.edu/climate/ENSO/currentinfo/SST\\_table.html](http://iri.columbia.edu/climate/ENSO/currentinfo/SST_table.html)

- **Ref. 3.**

*Diagnóstico de modelos agroclimáticos.*

<http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Uso+de+Modelos+agroclim%C3%A1ticos.pdf/9f53a23d-9afa-4fda-aad3-5fe407c6cfea>

- **Ref. 4.**

*Nube de polvo del desierto del Sahara está sobre El Salvador.*

<http://www.elsalvador.com/articulo/nacional/nube-polvo-del-desierto-del-sahara-esta-sobre-salvador-77198>