GOBIERNO DE EL SALVADOR

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Perspectiva nacional del clima

Periodo agosto-noviembre 2022

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Perspectiva nacional del clima. Periodo agosto-noviembre 2022

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), El Salvador, Centroamérica.

Fernando Andrés López Larreynaga
Ministro

Luis Eduardo Menjívar
Director General del Observatorio de Amenazas y Recursos Naturales

Pablo Ernesto Ayala Montenegro
Gerente de Meteorología

Coordinación
Sidia Sire Marinero Tobar
Coordinadora Área de Clima y Agrometeorología

Elaboración de pronósticos
Alirio Rosa, Juan Figueroa, Napoleón Galdámez y Sidia Marinero

Elaboración de mapas
Alirio Rosa y Napoleón Galdámez

Revisión técnica y redacción
Sidia Sire Marinero

Edición y diseño
Gerencia de Comunicaciones

Julio, 2022

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.
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

Contenido

Listado de Tablas 4

Listado de Figuras 4

Siglas y acrónimos 4

Introducción 5

Antecedentes 6

Perspectivas periodo agosto a noviembre 2022 9

- Temporada de huracanes 10
- Pronóstico de temporales 10
- Pronóstico de sequía meteorológica 10
- Pronóstico de transición e Inicio de la Época Seca 10
- Pronóstico de Vientos Nortes 11
- Pronóstico de lluvias 11
  - Trimestre agosto, septiembre y octubre 2022 12
  - Agosto 2022 14
  - Septiembre 2022 15
  - Octubre 2022 16
  - Noviembre 2022 17

Conclusiones 18

Referencias bibliográficas 19

Listado de Tablas

Tabla 1 Vientos Nortes esperados para octubre y noviembre 2022, en el país.

Tabla 2 Lluvia promedio nacional 1981 a 2010, percentiles y pronóstico 2022 a escala nacional

Listado de Figuras

Figura 1 Mapa de las fechas del Inicio de la Época Lluviosa (IELL) 2022 en El Salvador

Figura 2 Lluvia promedio nacional preliminar enero-julio 2022, comparado con la norma o promedio de la serie 1981 a 2010.

Figura 3 Recorrido y Pronóstico determinístico y probabilístico del ENOS–Región NIÑO 3.4

Figura 4 Recorrido y Pronóstico determinístico del Índice de Atlántico Tropical Norte (ATN)

Figura 5 Perspectiva de escenarios de lluvia para el trimestre de agosto a octubre 2022

Figura 6 Perspectiva de escenarios de lluvia para agosto 2022

Figura 7 Perspectiva de escenarios de lluvia para septiembre 2022

Figura 8 Perspectiva de escenarios de lluvia para octubre 2022

Figura 9 Perspectiva de escenarios de lluvia para noviembre 2022

Siglas y acrónimos

AA	Años Análogos
ATN	Índice de Temperatura de la Superficie del Mar del Atlántico Tropical Norte
CCA	Área de Clima y Agrometeorología
CFSv2	Sistema de Pronóstico Climático Versión 2
CPT	Herramienta de Predictibilidad del Clima
ENOS	El Niño-Oscilación del Sur
IELL	Inicio Estación Lluviosa
NMME	Ensamble de Modelos Climáticos Norteamericanos
WRF	Modelo de Investigación y Pronóstico del Tiempo

Introducción

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), a través de la Dirección del Observatorio de Amenazas y Recursos Naturales, por medio de la Gerencia de Meteorología, elabora y emite -de manera sistemática- la Perspectiva nacional del clima.

En esta publicación se presenta la perspectiva que contiene la información para el segundo trimestre de la época lluviosa, es decir agosto, septiembre y octubre (ASO) de 2022, adicionalmente se incluye el mes de noviembre. El documento contiene información sobre la ocurrencia de fenómenos atmosféricos que incrementan el riesgo de impactos en la población y en la actividad económica de El Salvador en términos de déficit (periodos secos y sequia meteorológica), así como también el exceso de lluvia.

Se expresa una actualización del pronóstico sobre la temporada de huracanes prevista para este año, tanto en el Océano Pacífico como en el Océano Atlántico, Golfo de México y Mar Caribe.

Se aborda un pronóstico sobre las características del Inicio de la Época Seca, que contiene las fechas probables de acuerdo a los años análogos y a los escenarios de lluvia planteados por los modelos globales y la perspectiva nacional de lluvias.

Finalmente, se expresa la cantidad de lluvia acumulada esperada, su anomalía esperada con relación al promedio 1981 a 2010 y la categoría correspondiente: Normal, Arriba o Abajo. Todos expresados en mapas a escala nacional.

Antecedentes

El año 2022 inició bajo una condición oceánica-atmosférica que incide de manera importante en la variabilidad del clima, como es el fenómeno de La Niña; siendo el tercer año consecutivo con presencia de una condición de anomalías negativas de la temperatura de la superficie del mar en el Pacifico Central, propia de dicha condición.

La predicción elaborada en el mes de abril 2022 se fundamentó, además de la condición de La Niña, en el comportamiento de la temperatura de la superficie del mar en el Atlántico Norte, la cual mostraba anomalías negativas al inicio del periodo de perspectivas, esperando calentamiento con anomalías cálidas para los meses de julio y agosto.

La época lluviosa en El Salvador, en 2022, ha tenido un comportamiento ligeramente arriba del promedio, cumpliendo los criterios climatológicos del Inicio de la Época Lluviosa (IELL) dentro del periodo climatológico entre mediados de mayo y primeros días del mes de junio como se observa en la Figura 1.

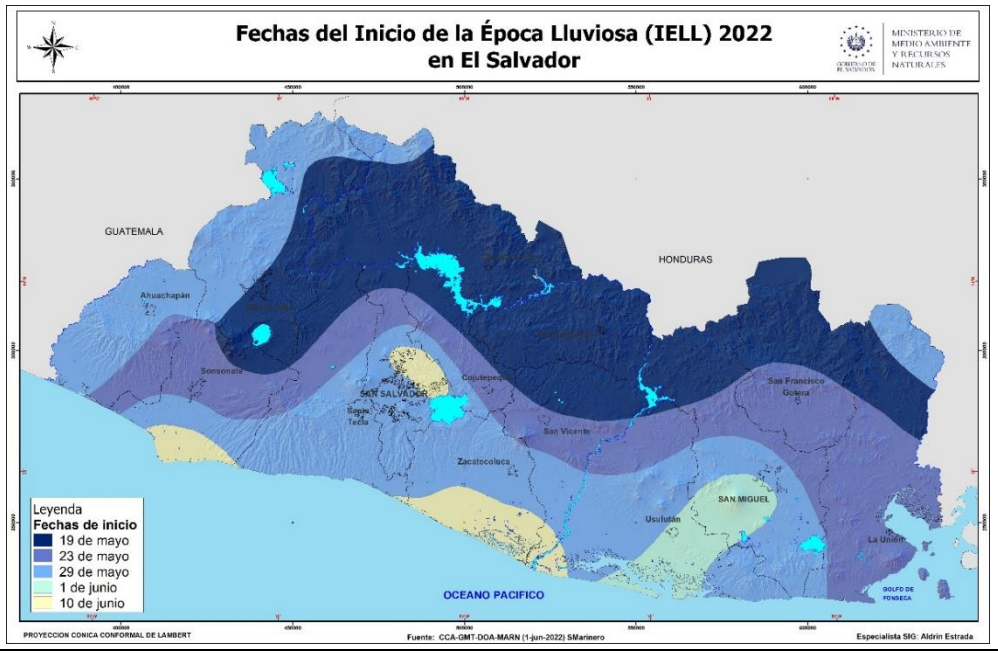

Figura 1. Mapa de las fechas del Inicio de la IELL 2022 en El Salvador. Fuente: MARN-DOA-GMT

Durante los meses del pronóstico anterior, en el mes de mayo 2022, la lluvia promedio nacional fue de 228 mm (215 mm valor normal), mientras que en junio el promedio observado fue de 348 mm (325 mm valor normal); en ambos casos representando un exceso de lluvia del 6% y 7% respectivamente.

Al iniciar el mes de julio se tuvo la influencia del Huracán Bonnie sobre Centroamérica (con categoría de Tormenta Tropical en su desplazamiento en la región centroamericana), así como también el paso de Ondas Tropicales que dejaron importantes montos de lluvia en diversos puntos del territorio salvadoreño, por lo que hasta el 19 de julio se tiene un acumulado mensual de 136 mm,

Cabe mencionar que entre el 4 y 11 de julio se tuvo el primer evento de sequía meteorológica en el territorio, alcanzando categoría débil con 7 Días Secos Consecutivos (DSC) en la zona sur del oriente de El Salvador.

Mientras que, del 13 al 18 de julio, se tuvo un segundo evento de sequía meteorológica en la zona sur-oriente del territorio.

La Figura 2 muestra la gráfica donde se observa la tendencia de las lluvias comparándola con el promedio climatológico de la serie 1981-2010, donde se observa comportamiento ligeramente arriba de lo normal.

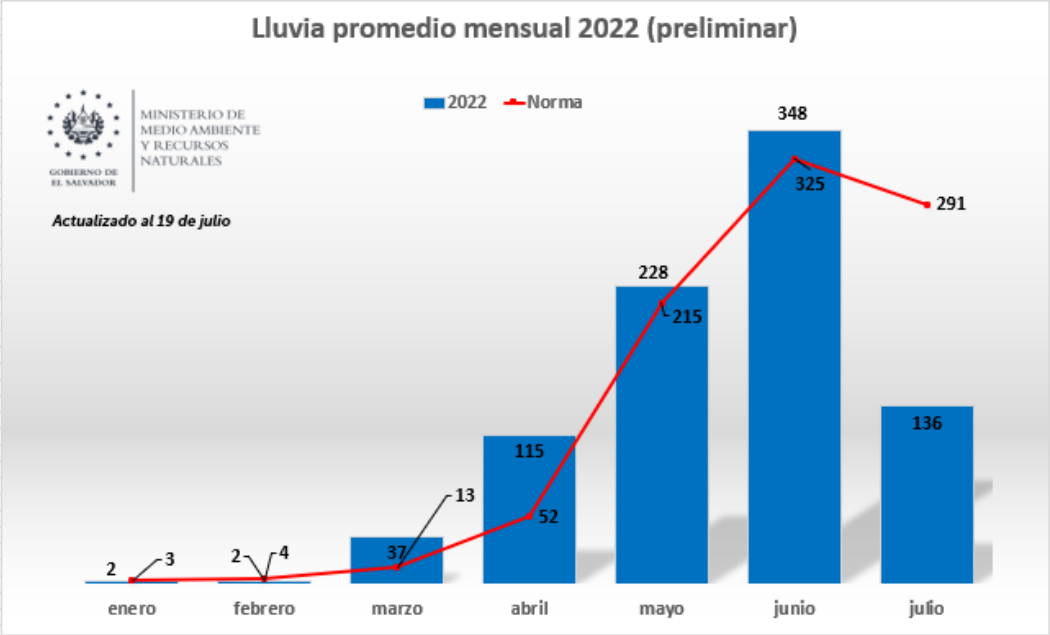

Figura 2. Lluvia promedio nacional preliminar enero-julio 2022, comparado con la norma o promedio de la serie 1981 a 2010. Fuente: MARN-DOA-GMT.

Una de las características de la época lluviosa en la región centroamericana, y por ende en El Salvador, es la influencia de Ondas Tropicales. En lo que va de la época lluviosa 2022 se han registrado 14 Ondas Tropicales.

Forzantes climáticos

En la Figura 3a (gráfico a la izquierda) se pueden observar las anomalías de temperatura en la región NIÑO 3.4 del Océano Pacífico, con anomalías negativas que han superado el umbral de -0.5 °C (línea en negro) durante todo lo que va de 2022, evidenciando la presencia de La Niña.

En cuanto al futuro (líneas en colores), las salidas de los modelos globales indican, en general, que las anomalías negativas persistirán para el trimestre de agosto a noviembre, ya que en la mayoría de los casos se observa la continuidad al pronóstico de anomalías que persistirán

sobre el umbral de La Niña; solamente un modelo (modelo de Beijing) pronostica un calentamiento tal que las anomalías se presenten positivas a final del año. Sin embargo, el pronóstico oficial de la Administración del Océano y la Atmósfera de los Estados Unidos (NOAA) y el Instituto de Investigación Internacional para el Clima y Sociedad (IRI) en su pronóstico probabilístico (Figura 3b) mantiene un 62 % de probabilidad de que la condición de La Niña continúe para el periodo ASO (agosto-septiembre-octubre) 2022 y alrededor del 60% para los trimestres subsecuentes en 2022. Es importante acotar que se tiene una probabilidad del 36% de que las anomalías en el Pacífico Central se tornen neutrales en el trimestre ASO, lo que es un indicativo de un posible proceso de debilitamiento de La Niña.

En la Figura 4 se observan los valores de la anomalía de temperatura en la región del Atlántico Tropical Norte (ATN), donde -durante los meses previos a esta perspectiva y que abarcan la primera parte de la época de lluvias en El Salvador (mayo, junio y julio)- registró anomalías positivas, siendo el pronóstico a futuro (hasta enero de 2023): la continuación de la condición relativamente cálida cercana al promedio.

Estas condiciones de anomalía de la temperatura de la superficie del mar en ambos océanos, dan lugar al desarrollo nuboso y a los sistemas productores de lluvia.

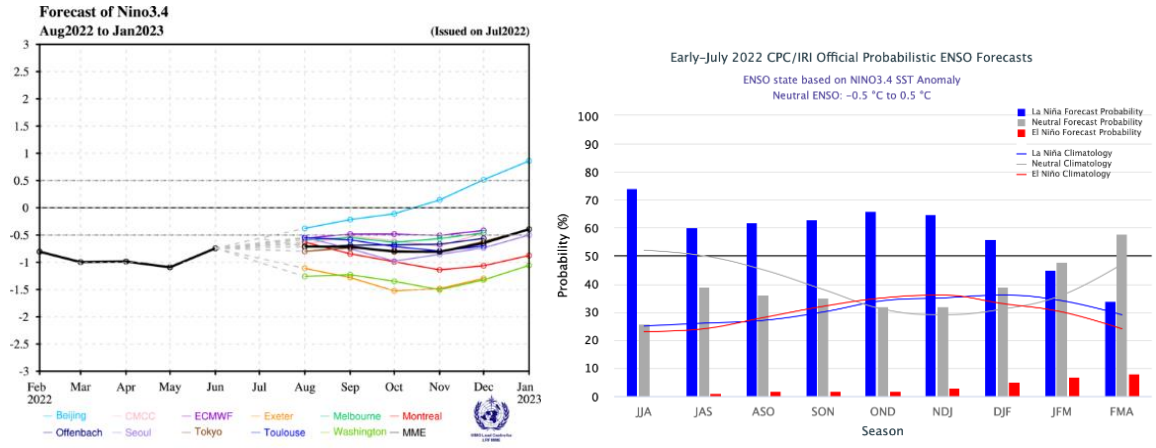

Figura 3. Recorrido y Pronóstico determinístico y probabilístico del ENOS–Región NIÑO 3.4. 3a) Izquierda: recorrido y pronóstico determinístico región NIÑO 3.4, línea continua negra es la condición desde febrero a junio 2022 y, en colores el pronóstico de los centros mundiales del clima hasta enero 2023. 3b) Derecha: pronóstico probabilístico ENOS para 2022-23.
Fuente: WMO-LRF / IRI.

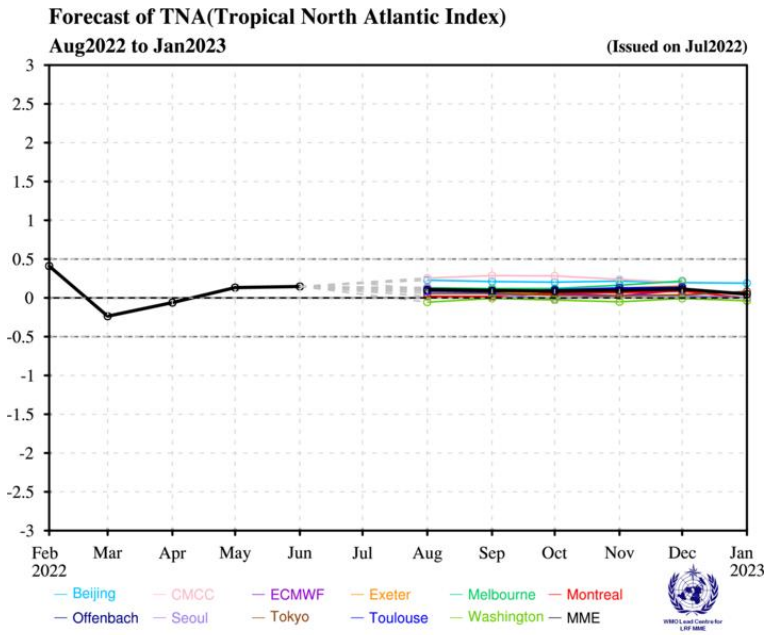

Figura 4. Recorrido y Pronóstico determinístico del Índice de ATN, línea continua negra es la condición desde febrero a junio 2022 y, en colores, el pronóstico de los centros mundiales del clima hasta enero 2023. Fuente: WMO-LRF.

Perspectivas periodo agosto a noviembre 2022

El Área de Clima y Agrometeorología (CCA) utiliza tres métodos para producir las perspectivas del clima: los Años Análogos (AA), la Herramienta de Predictibilidad del Clima (CPT, por su sigla en inglés) y WRF Clima.

Para este periodo, los pronósticos por mes y estacional (tres meses), utilizan la serie de lluvia local de las 25 estaciones climatológicas, en los tres métodos.

En el caso de AA calculados en CCA, se seleccionan para este periodo: 1973, 1975, 1985, 2000, 2007, y 2008.

Para el caso del CPT-Histórico se usó la variable Presión Media al Nivel del Mar (PMSL), desde 1971 a 2021 y, la lluvia local de las 25 estaciones climatológicas principales.

En CPT-MOS se usó la temperatura superficial del mar para los meses de mayo a agosto, prevista por los modelos norteamericanos CFSv2, NASA y NMME.

En el caso WRF, se utilizaron las condiciones iniciales del modelo CFSv2 del mes de junio 2022.

Finalmente, se promedia para cada estación el valor de pronóstico de lluvia de cada uno de los métodos y procede a elaborarse los mapas de lluvia por escenario de categoría.

Temporada de huracanes 2022

La temporada de huracanes será sobre el promedio en el Océano Atlántico, esperando para el final de temporada veinte (20) sistemas ciclónicos con nombre (incluyendo los que ya se desarrollaron).

- Diez (10) Tormentas Tropicales
- Diez (10) Huracanes
- Cinco (5) Huracanes Mayores (categoría 3 o más)

En el Océano Pacífico -cercano al promedio- esperando a final de temporada entre 14 a 19 sistemas con nombre (incluyendo los que ya se desarrollaron).

- De 8 a 10 Tormentas Tropicales
- De 4 a 5 Huracanes
- De 2 a 4 Huracanes Mayores (categoría 3 en adelante).

Pronóstico de temporales

Para este pronóstico hay una probabilidad baja (25 %) de que se produzca un evento corto de lluvias -con características de temporal- a finales del mes de agosto o inicio de septiembre.

Durante el mes de octubre, con una probabilidad entre un 40 a 60%, se espera que tenga lugar un evento de lluvias con las características de temporal a finales de la primera o segunda década del mes.

Pronóstico de sequía meteorológica

Para la segunda parte de la época lluviosa, con una probabilidad del 40 al 60 %, se espera que en el sur-oriente, zona paracentral y zona de valles interiores tenga lugar un periodo de sequía meteorológica que puede alcanzar la categoría débil a moderada durante el mes de agosto, con mayor probabilidad de ocurrencia a inicios del mes.

También se prevén periodos secos cortos, de manera aislada, sin que superen los cinco DSC, durante el tiempo que abarca la presente Perspectiva.

Pronóstico de Transición e Inicio de Época Seca

Se prevé que la época de transición lluviosa-seca tenga lugar a partir de la segunda quincena del mes de octubre, periodo en el cual se estima la disminución paulatina de la lluvia y diminución de la influencia de los sistemas productores de lluvia sobre la región

centroamericana; previendo el pleno establecimiento de le Época Seca en El Salvador en los primero 10 días del mes de noviembre.

Pronóstico de Vientos Nortes

Durante el mes de octubre, además de la transición lluviosa-seca, también dará inicio la temporada de incursión de "Vientos Nortes" con la llegada de los primeros sistemas frontales al norte del Caribe o a la región centroamericana, por lo que a continuación se presenta un pronóstico de eventos esperados para los meses de octubre y noviembre 2022.

Tabla 1. Vientos Nortes esperados para octubre y noviembre 2022 en el país.
Fuente: MARN-DOA-GMT-CCA

Mes	*Promedio (Climatología) "Vientos Nortes"*	*Pronóstico de eventos de "Vientos Nortes"*
Octubre	*1 a 2*	*1 a 2*
Noviembre	*3 a 4*	*2 a 3*
Total	***4 a 6***	***3 a 5***

Pronóstico de lluvias

La Tabla 2 contiene información sobre las cantidades de lluvia por mes y trimestral que limitan hasta qué valor incluyen las categorías. Todo valor inferior a percentil 33 cae en categoría Bajo lo normal.

Todo valor que supera el anterior, pero es inferior al percentil 66 cae en categoría Normal; mientras que todo valor que supera el anterior cae en categoría Arriba de lo normal.

Asimismo, se incluye en columna aparte, el promedio de la serie 1981 a 2010 y el valor de pronóstico para este año.

Categorías por escenario de acuerdo a los siguientes criterios:

- Lluvia prevista Arriba de lo normal (A): percentil 66 hacia 100 %
- Lluvia prevista Cercano a lo normal (N): entre percentil 33 a 66 %
- Lluvia prevista Bajo de lo normal (B): Percentil 33 hacia 0 %

Tabla 2. Lluvia promedio nacional 1981 a 2010, percentiles y pronóstico 2022 a escala nacional. Fuente: MARN-DOA-GMT-CCA

Periodo	Percentil 33 (mm)	Promedio (mm)	Percentil 66 (mm)	Pronóstico (mm)	Escenario esperado
Agosto	258	307	340	337	NORMAL-Tendencia ARRIBA
Septiembre	308	367	411	400	NORMAL-Tendencia ARRIBA
Octubre	154	214	247	250	ARRIBA
Trimestre ASO	795	887	959	987	ARRIBA
Noviembre	18	54	55	45	NORMAL

Trimestre agosto, septiembre y octubre 2022

Las condiciones esperadas para el trimestre estarán influenciadas por los forzantes climáticos de la temperatura de la superficie del mar en el ATN y en el Pacifico Central, específicamente en la región Niño 3.4 que mantiene condición La Niña durante el trimestre.

También será de importancia el corredor de tormentas eléctricas ocasionadas por el paso de Ondas Tropicales y sistemas atmosféricos que tengan incidencia en la región centroamericana, incluyendo el desarrollo de la temporada ciclónica principalmente en el Caribe y Pacifico Centroamericano, lo que se verá reflejado en los acumulados de lluvia.

Para el trimestre de agosto, septiembre y octubre se prevén acumulados que superen los 1000 mm de lluvia en la franja norte, el departamento de Sonsonate y el sur de La Libertad. Se prevé un acumulado máximo, alrededor de los 1300 mm, en el departamento de Morazán. Las zonas con menos precipitación se observan en el occidente del territorio, con acumulados entre los 700 y 800 mm, en el trimestre (Figura 5a).

Los acumulados de lluvia pronosticados durante el trimestre muestran predominio de anomalías positivas que denotan un exceso de lluvia respecto al promedio normal, condición esperada en la mayor parte del territorio, excepto en los alrededores de la cordillera Apaneca-Ilamatepec y la parte sur de la zona paracentral del territorio, donde la anomalía se presenta negativa, es decir con un déficit de lluvia respecto al promedio normal (Figura 5b).

En términos de escenarios de lluvia esperados, por categoría, la Figura 5c muestra que la condición principal de lluvia es dentro de la categoría ARRIBA de lo normal en toda la franja

norte, el occidente y parte de la zona central. Como segundo escenario se tiene la condición NORMAL, principalmente, en la zona oriental y paracentral del territorio salvadoreño.

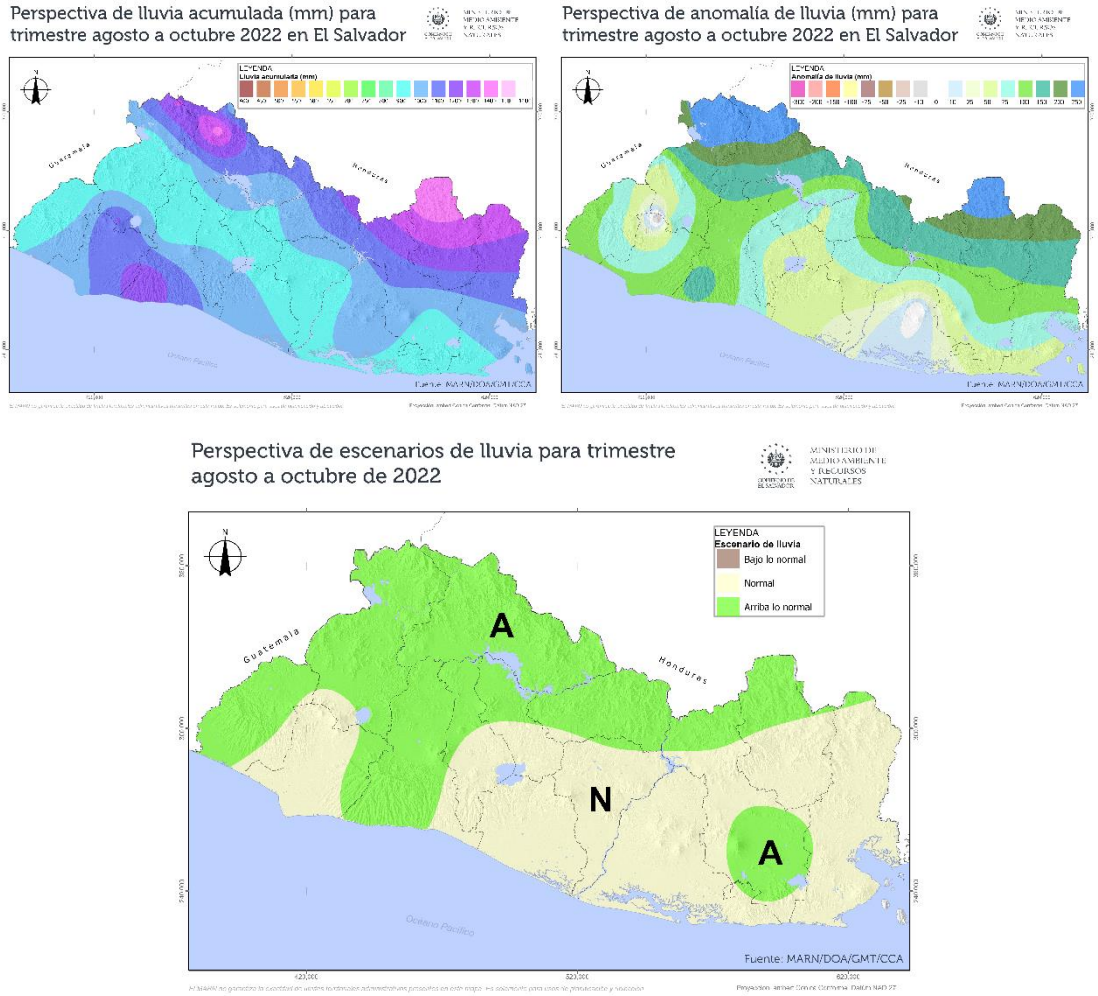

Figura 5. Perspectiva de escenarios de lluvia para el trimestre de agosto a octubre 2022. 5a) Izquierda superior, lluvia acumulada, 5b) Derecha superior anomalía de lluvia y 5c) Abajo, escenarios por categoría.
Fuente: MARN-DOA-GMT.

A continuación, se presentan las perspectivas individuales a escala mensual[1].

[1] Para visualizar los mapas individuales visitar http://srt.marn.gob.sv/pronostico_clima.html

Mes de agosto 2022

Las condiciones esperadas para el mes de agosto son de lluvias acentuadas en sectores montañosos como la cordillera Apaneca-Ilamatepec, cordillera Alotepeque-Metapán en el occidente y la cordillera de Nahuaterique en el nor-oriente del territorio, donde los acumulados en el mes rondarán los 400 mm o más; mientras que la zona con los acumulados menores se prevé en el sur-oriente (sur de San Miguel y La Unión) sin superar los 250 mm (Figura 6a). Respecto los acumulados esperados se observa predominio de anomalías positivas en todo el territorio (Figura 6b)

En los escenarios de lluvia por categoría (Figura 6c), en contraste con la serie climatológica, se observa condición predominante NORMAL, y un escenario ARRIBA de lo normal en la zona nor-oriente y en la costa occidental.

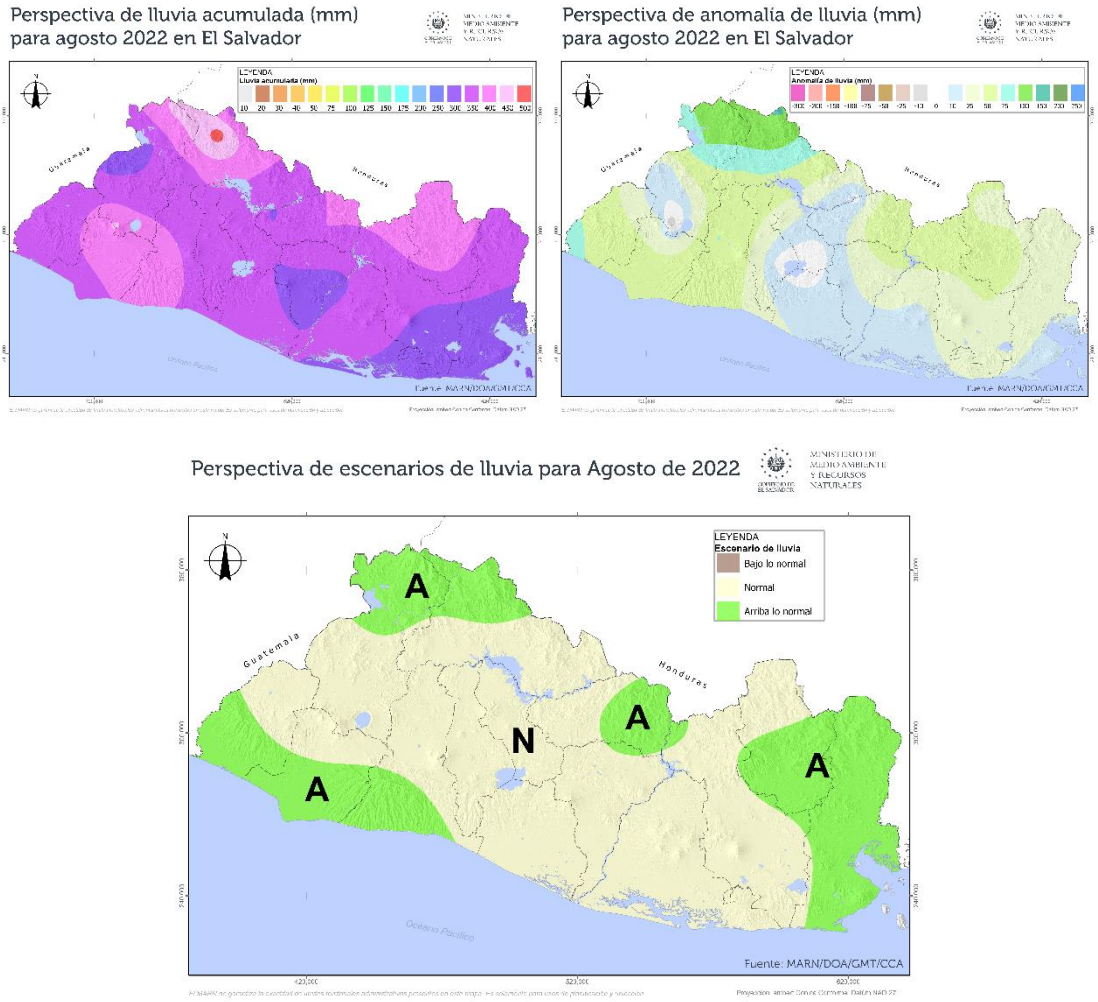

Figura 6. Perspectiva de escenarios de lluvia para agosto 2022. 6a) Izquierda superior, lluvia acumulada, 6b) Derecha superior anomalía de lluvia y 6c) Abajo, escenarios por categoría. ***Fuente:*** *MARN-DOA-GMT.*

Mes de septiembre 2022

En septiembre se prevén escenarios de lluvia predominantemente NORMAL, con áreas que denotarán un escenario ARRIBA de lo normal en la franja norte, en los departamentos de Santa Ana, Chalatenango y Morazán (Figura 7c).

Los acumulados de lluvia en promedio se prevén en el rango de los 300 y 600 mm, con dos máximos que pueden superar los 600 mm al norte del departamento de Morazán y Chalatenango; mientras que los acumulados menores se prevén en parte de la zona occidental y central-paracentral del territorio con acumulados que no superan los 350 mm en el mes. (Figura 7a). Los acumulados descritos anteriormente denotan predominancia de anomalías positivas en la mayor parte del territorio, únicamente en alrededores de la cordillera Apaneca-Ilamatepec y la parte sur del departamento de Usulután se prevén anomalías negativas (Figura 7b).

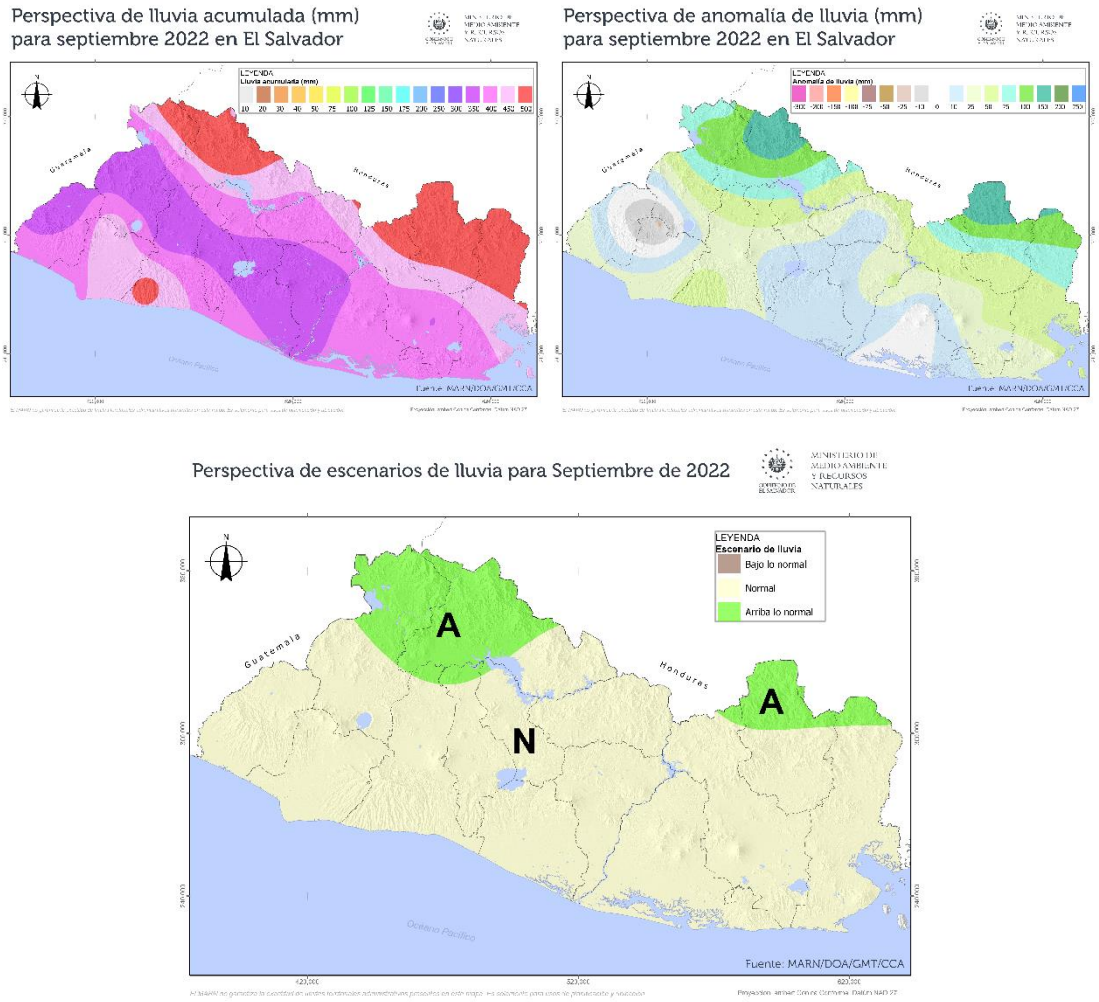

Figura 7. Perspectiva de escenarios de lluvia para septiembre 2022. 7a) Izquierda superior, lluvia acumulada, 7b) Derecha superior anomalía de lluvia y 7c) Abajo, escenarios por categoría. ***Fuente:*** *MARN-DOA-GMT.*

Mes de octubre 2022

Octubre se prevé como un mes lluvioso, con anomalías positivas predominando en todo el territorio; es decir, lluvia por arriba del promedio mensual como se observa en la Figura 8b. Los acumulados de lluvia máximos se muestran en la zona nor-oriente con acumulados que rondaran los 400 mm en el mes, mientras que los acumulados inferiores a los 250mm serán -principalmente- en la zona occidental del territorio. (Figura 8a).

Con respecto a los escenarios de lluvia por categoría se observa condición ARRIBA de lo normal en la franja norte, parte de la zona occidente y oriente del territorio, mientras que en el resto del país el escenario esperado será NORMAL (Figura 8c).

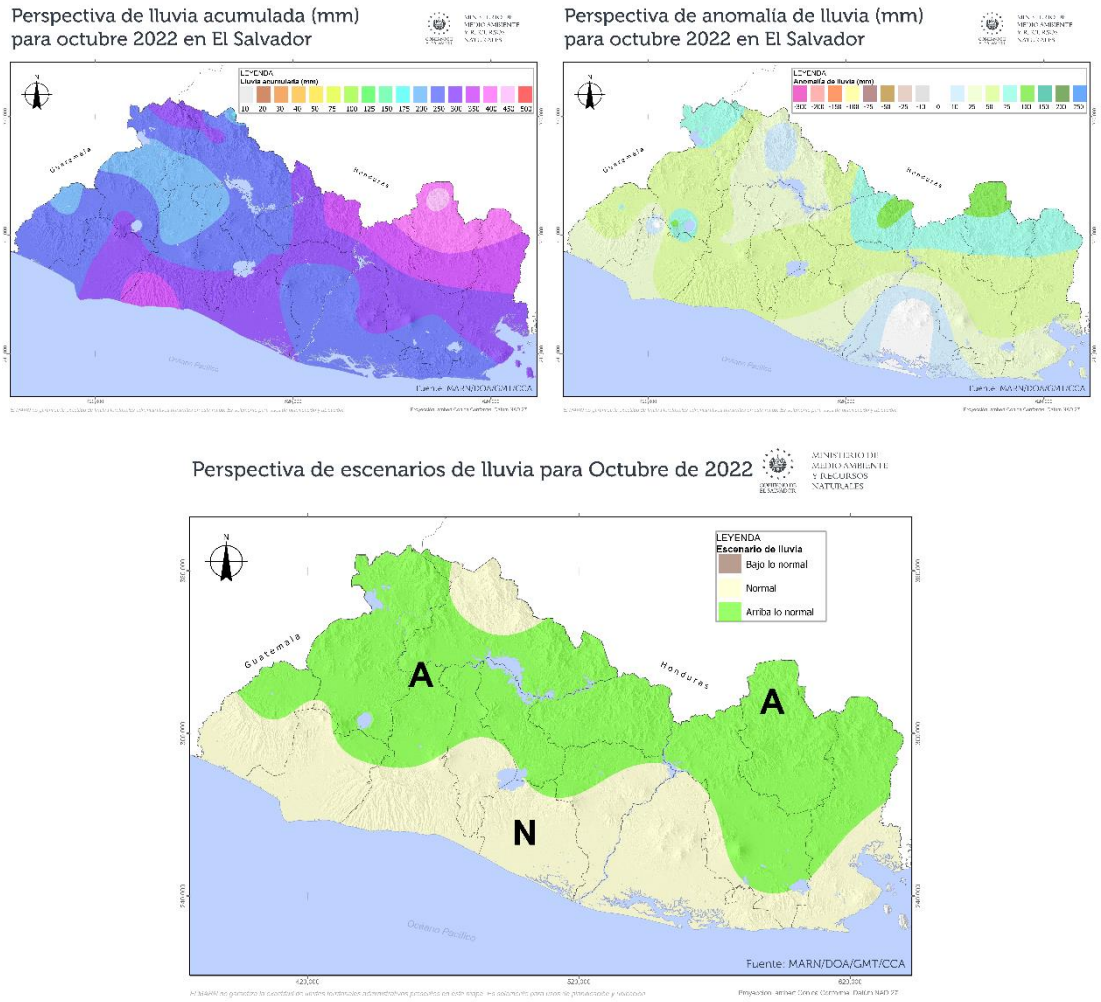

Figura 8. Perspectiva de escenarios de lluvia para octubre 2022. 8a) Izquierda superior, lluvia acumulada, 8b) Derecha superior anomalía de lluvia y 8c) Abajo, escenarios por categoría. Fuente: MARN-DOA-GMT.

Mes de noviembre 2022

El mes de noviembre, el primero de la época seca en El Salvador, se prevé con lluvias acentuadas en la zona oriental y sobre la franja costera (Figura 9a), con máximos alrededor de los 70 mm -principalmente- en el nor-oriente del territorio; la zona occidental presenta menos cantidad de lluvia. Las anomalías esperadas en todo el territorio serán positivas (Figura 9b).

El escenario de lluvia esperado se muestra en la Figura 9c, predominando la condición NORMAL, y escenarios ARRIBA de lo normal en la zona sur-occidente y nor-oriente del territorio.

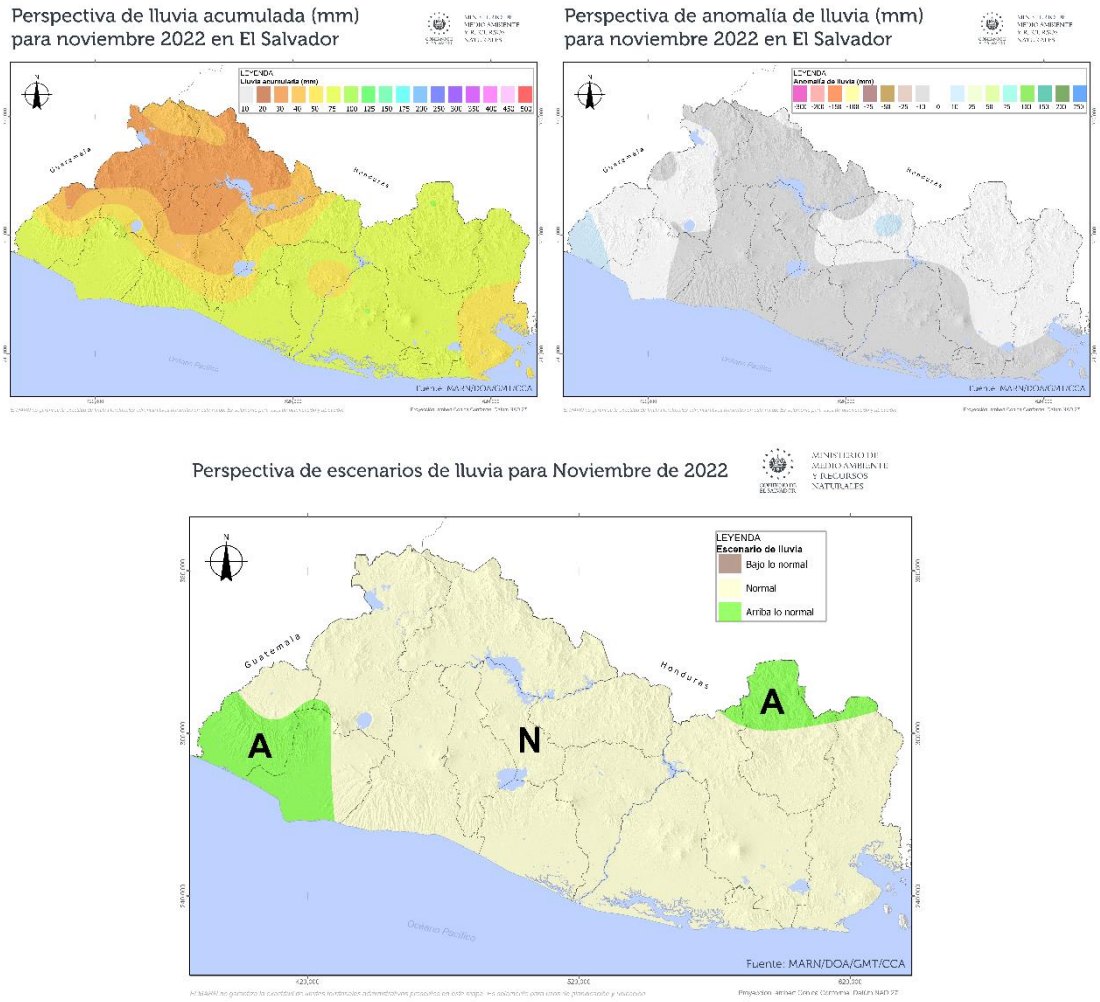

Figura 9. Perspectiva de escenarios de lluvia para noviembre 2022. 9a) Izquierda superior, lluvia acumulada, 9b) Derecha superior anomalía de lluvia y 9c) Abajo, escenarios por categoría. ***Fuente:*** *MARN-DOA-GMT.*

Conclusiones

Durante el trimestre comprendido entre el mes de agosto y octubre, la Perspectiva nacional indica condiciones que combinan escenarios NORMAL (N), de manera predominante, y ARRIBA de lo Normal (A) como segundo escenario.

En el trimestre comprendido entre agosto y octubre 2022, se espera una condición -a escala nacional- ARRIBA del promedio de lluvia nacional, tanto para la condición trimestral y mensual individual, como para cada uno de los meses.

Se estima que el inicio de la transición de la Época Lluviosa a Seca ocurrirá a partir de la segunda quincena del mes de octubre, con el pleno establecimiento de la Época Seca en los primero días del mes de noviembre.

Condiciones de temporales. Se prevén dos eventos con características de tipo temporal, el primero -con una probabilidad baja del 25 %- a finales del mes de agosto o inicios de septiembre, y un segundo evento a mediados del mes de octubre.

Condiciones de sequía. Las condiciones esperadas para sequía meteorológica (con una probabilidad del 40 al 60%) son en el sur-oriente, zona paracentral y zona de valles interiores, y puede alcanzar la categoría débil a moderada durante el mes de agosto, con mayor probabilidad de ocurrencia a inicios del mes.

Próxima edición noviembre 2022.

Referencias bibliográficas

-National Weather Service NOAA/EEUU-Climate Prediction Center
http://www.cpc.ncep.noaa.gov/

-National Hurricace Center
https://www.nhc.noaa.gov/

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

-Centro Mundial de Pronóstico a Mediano Plazo de la Organización Mundial Meteorológica
https://www.wmolc.org/

-Earth System Reseach Laboratory
https://esrl.noaa.gov

-Base de datos climatológicos de El Salvador

GOBIERNO DE
EL SALVADOR

MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

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