



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

Informe climatológico de lluvias tipo temporal del 3 al 11 de noviembre 2020 por influencia del Huracán ETA en El Salvador.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Informe climatológico de lluvias del 3 al 11 de noviembre por influencia del Huracán ETA en El Salvador.

Fernando Andrés López Larreynaga
Ministro

Alex Michel Hasbun Gadala María
Viceministro

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
Pablo E. Ayala Coordinador CCA.

Edición y diseño
Gerencia de Comunicaciones

Diciembre, 2020

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.
Tel: (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
Instagram: [/marn_elsalvador](http://marn_elsalvador)

Contenido

Introducción.....	4
1. Análisis climático y sub-estacional.....	4
1.1 Análisis climático.....	4
1.2 Análisis sub-estacional.....	6
2. Condiciones registradas en El Salvador.....	7
2.1 Lluvia acumulada.....	7
2.1.1 Estadísticas del evento en términos de lluvia acumulada.....	9
2.2 Viento registrado.....	10
2.3 Comportamiento de la temperatura.....	12
3.0 Conclusiones	

Introducción

El Salvador entre el día 3 y el 11 de noviembre (8 días), se vio impactado por lluvias con características de temporal, producto de la influencia de Huracán ETA, el cual impacto directamente en Centroamérica.



Ilustración 1. Mapa de Trayectoria observada del huracán ETA. Fuente: NHC-NOAA.

El huracán ETA (Cat3) ingresó a territorio nicaragüense el día 3 de noviembre en horas la mañana, posteriormente se desplazó sobre el norte de Nicaragua y sobre Honduras. El día 5 en horas de la tarde, alcanzó aguas del mar Caribe y se desplazó como se muestra en la Ilustración 1.

ETA en su recorrido favoreció ingreso de nubosidad y humedad desde el océano Pacífico a El Salvador, dando lugar a lluvias con características de temporal, además, se experimentó incursión de vientos acelerados debido a la intensidad y cercanía del sistema, así como también disminución en temperaturas en el territorio.

1. Analisis climatico y subestacional.

1.1. Análisis climático

Para el análisis de las condiciones atmosféricas desde el punto de vista climático del evento de temporal se centrará en la péntada 62 y la 63 correspondientes al 2 al 6 y del 7 al 11 de noviembre respectivamente que abarca el evento en su impacto e influencia sobre El Salvador.

En la Figura 1 se observa un mapa centrado en polo norte y se localiza la región de Centroamérica al extremo superior derecho. Nótese que durante el periodo de la pentada 63, se tiene un centro de baja presión (denotado con L) sobre las costas de Nicaragua, asociado a ETA y además se puede observar que la anomalía de la presión prácticamente cubrió toda la región del mar caribe y Centroamérica. Importante mencionar la anomalía positiva de la presión sobre los Estados Unidos de América y sobre el Golfo de México que prácticamente confinaba hacia el sur la zona depresiva que ocasionó el fortalecimiento de ETA.

Lluvias en El Salvador por influencia del Huracán ETA

Las condiciones cambiaron sustancialmente para el periodo siguiente, la expansión de la anomalía de baja presión fue justamente hacia el golfo de México y la península de la Florida, obligando al desplazamiento la alta presión hacia el océano atlántico. Durante la presencia del sistema ETA, en Centroamérica, la anomalía de la presión estuvo entre 1 y 4 hpa por debajo del promedio para esas pentadas, lo cual ocasionó importantes producciones de lluvias sobre los países de la región.

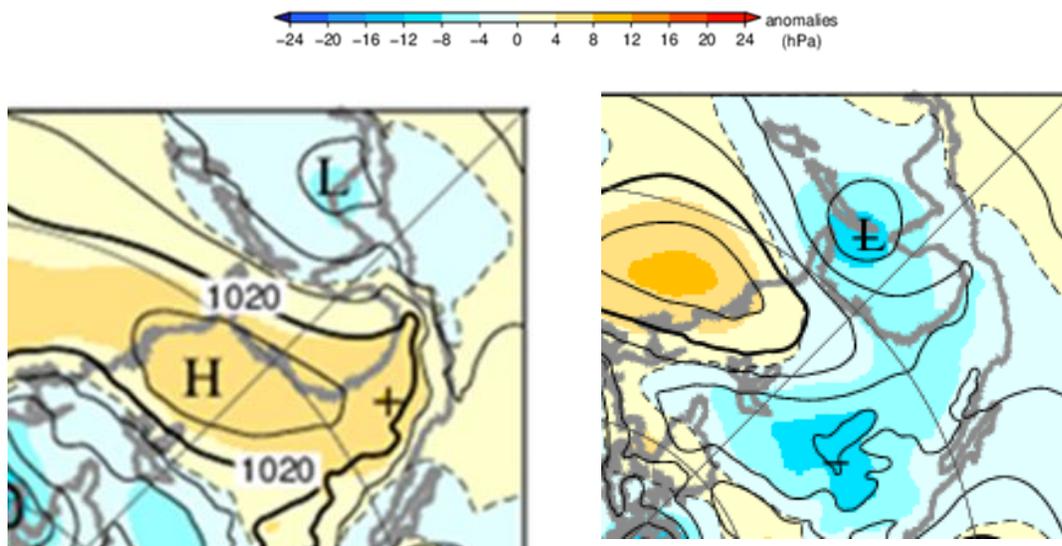


Figura 1. Presión media al nivel del mar y anomalía periodo del 2 al 6 de noviembre y del 7 al 11 de noviembre. Los colores indican anomalías con relación a promedios del periodo 1981 a 2010. Centroamérica en el cuadrante superior derecho. Fuente Japan Met Agency.

En el ámbito nacional las estaciones de monitoreo de la presión atmosférica fueron sensibles a los cambios que se comenzaron a generar a partir del día uno de noviembre, en la cual los valores adquieren una tendencia hacia la disminución. Se obtuvo el valor más bajo el día tres de noviembre como puede apreciarse en la figura 2. Posteriormente, se mantuvo hasta el día 7, para comenzar el ascenso de los valores a partir del día ocho de noviembre de 2020.

Las estaciones que se muestran corresponden a La Cañada en cercanías al golfo de Fonseca en La Unión; Perquin en zona montañosa de Morazán, en Aeropuerto Ilopango en San Salvador y en Puerto de la Acajutla en Sonsonate.

Lluvias en El Salvador por influencia del Huracán ETA

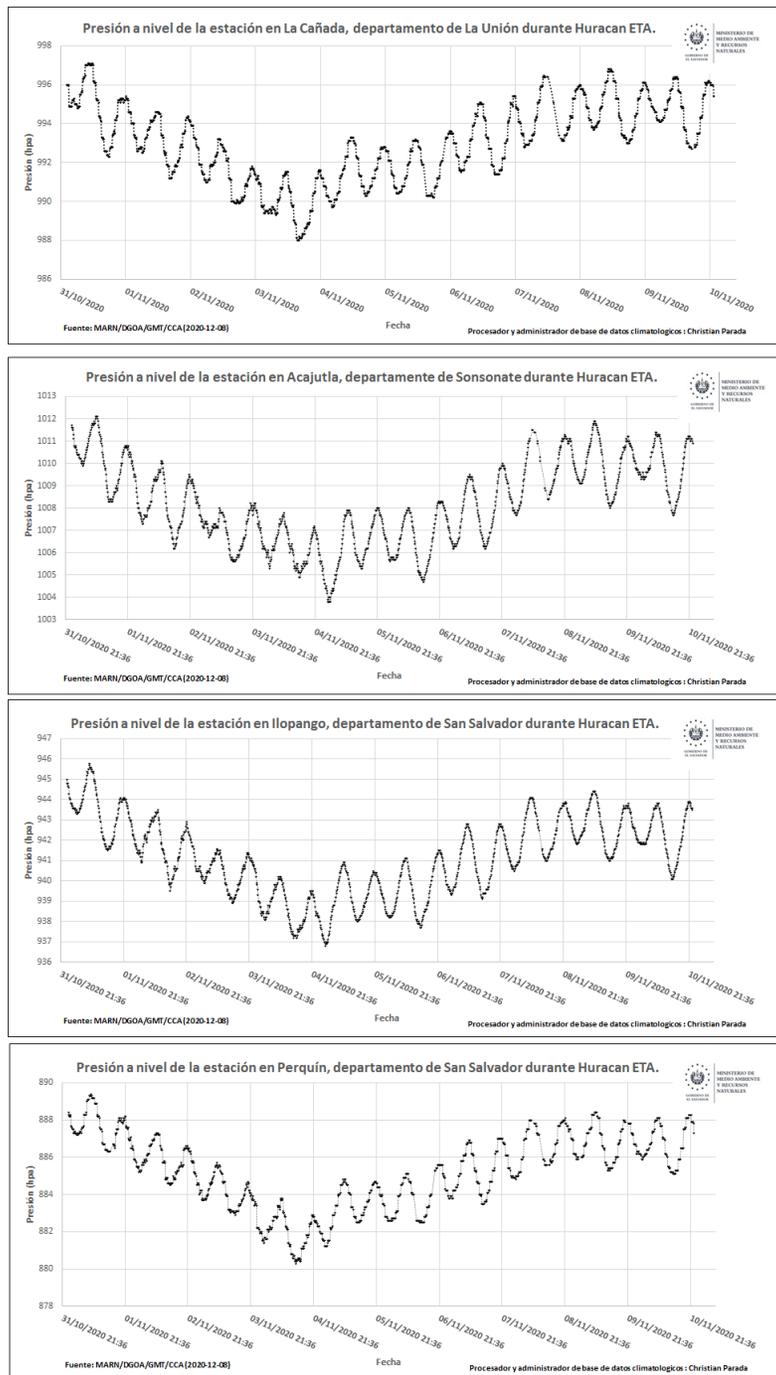


Figura 2. Presión media al nivel del mar del 31 de octubre al 11 de noviembre en las estaciones de monitoreo en estaciones de La Cañada (La Unión), Acajutla (Sonsonate), Aeropuerto Ilopango (San Salvador) y Perquin (Morazán). Fuente CCA DOA MARN

Lluvias en El Salvador por influencia del Huracán ETA

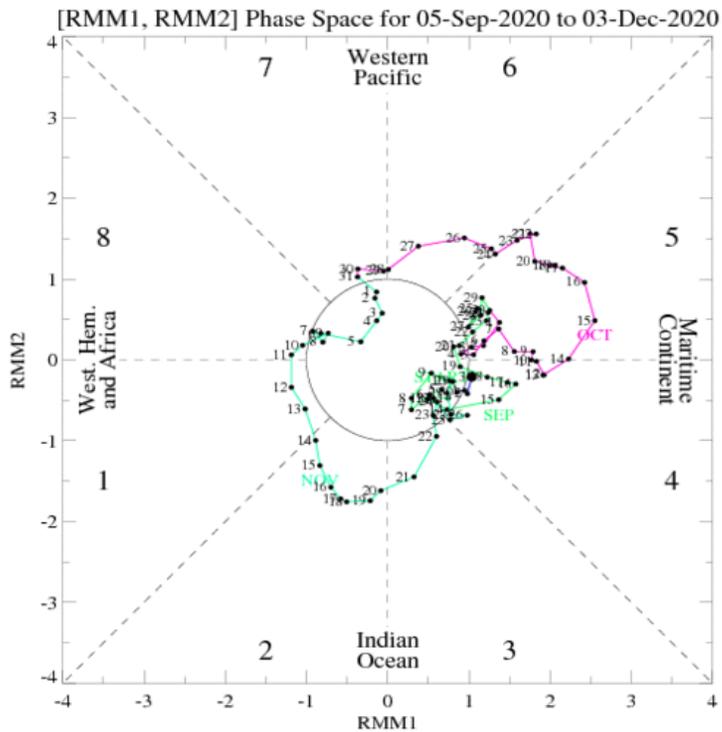


Figura 3. Monitoreo de oscilación Madden-Julian (MJO), se observa la línea de tiempo en la que fue activa y favorable en fases 8 y 1 en el evento de temporal en El Salvador. Fuente: NCEP-NOAA.

en fase 8 y 1. Es de mencionar que si bien en las fechas del evento ETA se mostró con poca amplitud (o cercana al círculo central) sí fue favorable para la ocurrencia de lluvias, así como también generó ambiente adecuado para el desarrollo de ETA en la región de Centroamérica

En términos de escala espacial para la región Centroamericana el viento promedio en niveles altos (Figura 3) se presentó con un flujo anticiclónico con un centro de rotación en el Caribe, desplazando viento de dirección Este sobre El Salvador, con velocidades entre los 10 y 20 kilómetros por hora (3 a 6 m/s). Mientras que en niveles bajos (Figura 7) el viento promedio se presentó del oeste y noroeste sobre el norte de Centroamérica y El Salvador, observando una circulación o rotación ciclónica en el Caribe Hondureño, el viento con velocidades entre los 10 y 18 kilómetros por hora (3 y 5 m/s).

La escala temporal sub-estacional va desde una semana hasta un mes.

El fenómeno más importante en el monitoreo es la Oscilación Madden-Julian (MJO), que inicia en océano pacífico y recorre el planeta de oeste a este. Los rasgos más importantes que se buscan son las áreas de convergencia (pocas nubes) y divergencia (más nubes) en capas altas de la atmósfera.

La MJO (Figura 2), muestra la espiral con números que corresponden a las fechas y está dividida en 8 triángulos que representan espacios territoriales del planeta. Usualmente hay influencia en El Salvador cuando está

Lluvias en El Salvador por influencia del Huracán ETA

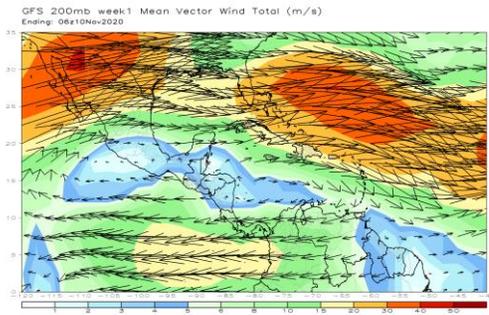


Figura 4. Promedio pronosticado para una semana en 200hPa finalizando a medianoche del 9 de noviembre 2020. Fuente: NCEP-NOAA

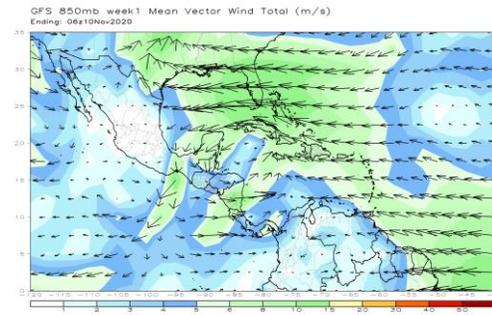


Figura 5 Promedio de viento pronosticado para una semana en 850hPa finalizando a medianoche del 9 de noviembre 2020. Fuente: NCEP-NOAA

2. Condiciones registradas en El Salvador.

2.1. Lluvia acumulada

Las lluvias del evento se contabilizan a partir de las siete de la mañana del tres hasta las siete de la mañana del 11 de noviembre 2020 (8 días). La serie de datos utilizada corresponde a 101 estaciones de medición pluviométrica en el país, las cuales están integradas en la red del Observatorio de Amenazas y Recursos Naturales del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales DOA-MARN, con estaciones automáticas y convencionales. Sin embargo, el promedio nacional Normal (1981 a 2010) es con base a 25 estaciones climatológicas principales (convencionales).

En la figura 6, en el mapa de lluvia acumulada se observa que la lluvia tuvo lugar en casi todo el territorio salvadoreño, con valores más significativos a lo largo de la franja costera de los departamentos de Ahuachapán, Sonsonate y La Libertad, de igual forma, en la franja norte del país (departamentos de Santa Ana, Chalatenango Morazán y La Unión) y en alrededores del Golfo de Fonseca. El acumulado máximo del evento lo registró en la estación Planes de Montecristo, departamento de Santa Ana, con 275.4 mm, el segundo máximo fue en la estación Concepción de Oriente, con 244 mm y en tercer lugar, la estación Volcán Conchagua, ambos en departamento de La Unión, 194.3 mm.

Lluvias en El Salvador por influencia del Huracán ETA

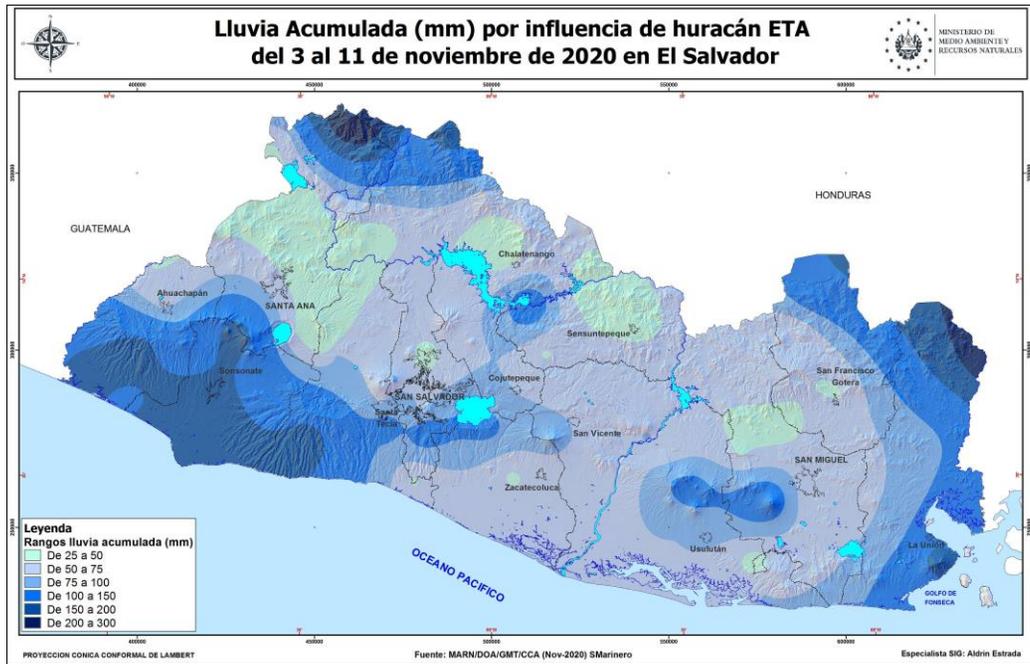


Figura 6. Lluvia acumulada de las 7am del 3 hasta las 7am del 11 de noviembre 2020. Fuente: dirección de Observatorio Ambiental MARN-DOA-CCA

A continuación, se muestran los acumulados de 34 estaciones entre convencionales y automáticas con valores mayores a 100mm, durante todo el evento, a su vez se observa el registro máximo en 24 horas de cada una de las estaciones.

Tabla 1. Cuadro de lluvia diaria y acumulado desde las 7am del 3 hasta las 7am del 11 de noviembre 2020. Fuente: dirección de Observatorio Ambiental DOA-MARN

INDICE	ESTACION \ DIA	Total Acumulada	Máximo en 24 horas
A31	Planes de Montecristo	275.4	78.8
38	Concep Oriente	244.0	63.2
N24	Volcán Conchagua	194.3	93.1
G13	Las Pilas	177.9	61.2
104	Atalaya	173.6	58.2
L27	Chiltuipan	172.0	64.8
T24	Los Naranjos	164.1	44.3
116	El Imposible	162.4	47.2
T6	Acajutla, Puerto Nuevo	158.7	46.3
53	Ataco	156.6	47.6
85	Conchagua	155.8	57.6
A18	Finca los Andes	148.4	51.7
H14	La Hachadura	144.6	46.0
255	El Naranjo	143.4	71.6
54	Ishuatan	139.8	65.4
N24	La Unión/CPI	138.5	50.9
B10	Cerron Grande	134.6	54.3
134	VSM La Piedra 1	134.0	37.6
250	CitalaR	131.8	49.8
133	VolcanSMiguel 2	131.2	40.0
Z3	Perquín	130.8	49.6
59	Montecristo	124.6	56.0
75	Panchimalco	123.8	56.4
252	Nuevo Cuscatlan	122.2	72.8
G4	La Palma	119.9	57.7
72	Apaneca	117.4	49.2
17	El Sauce	116.4	44.8
94	La Cañada	116.2	35.8
51	Tepezontes	111.4	62.0
U6	Santiago de Maria	109.7	42.9
91	Pasaquina	109.2	49.2
76	Comasagua	105.6	60.4
84	Berlin	104.8	28.8
42	El Pacayal	103.8	26.6

En un evento de Temporal las variables meteorológicas típicamente muestran las siguientes características generales:

1. Cielos totalmente nublados
2. Lluvias intermitentes de intensidad variable
3. Poca o nula actividad eléctrica
4. Acumulados diarios igual o superiores a 100 mm en 24 horas.
5. Viento por lo general ligero, dependiendo el sistema este puede presentar ráfagas ocasionales.

Los criterios del 1 al 3 se observaron durante la duración del evento. Con respecto al criterio 4, no se cumplió en ninguna de las estaciones como observamos en la Tabla 1, el máximo en 24 horas en ninguna de las estaciones que se muestran alcanzo dicho valor, siendo el valor máximo de 93.1 mm, es por ello que la situación atmosférica fue incapaz de producir un temporal de lluvias apropiadamente.

2.1.1. Estadísticas del evento en términos de lluvia acumulada.

En los 8 días del evento asociados al Huracán ETA se registraron los siguientes hallazgos con respecto al comportamiento de la lluvia en el país:

- ✓ El promedio nacional de lluvia acumulada en el evento fue de 105 mm, utilizando la red climatológica, este acumulado corresponde a un 102% arriba de la norma mensual nacional para el mes de noviembre.
- ✓ En 21 de las 25 estaciones climatológicas principales fue alcanzado y superado el valor de la norma mensual correspondiente al mes de noviembre de cada una de las estaciones. Los datos más significativos se tienen en las siguientes estaciones:
 - Las Pilas 535% más de la lluvia mensual
 - Planes de Montecristo 420% más de la lluvia mensual
 - Cerrón Grande 193% más de la lluvia mensual
 - Los Naranjos 165% más de la lluvia mensual
 - La Hachadura 154% más de la lluvia mensual
 - Las Unión 152% más de la lluvia mensual

Lluvias en El Salvador por influencia del Huracán ETA

- ✓ En la Figura 8, en donde se observa la lluvia diaria por estación y agrupada por zonas climáticas (por elevación), se observa que:
 - La distribución promedio de lluvia se observa de forma más homogénea en las estaciones ubicadas a una elevación de 1200 a 2700m, mientras, que en el resto de las elevaciones se observa una o dos estaciones en particular con acumulados más significativas que el resto.
 - Los días más lluviosos se tienen entre el 9 y el 11 de noviembre como se observa en las barras azules oscuro, en los 3 grupos de estaciones entre las elevaciones de 0 a 1200m, mientras que en el grupo de 1200 a 2700 se observa que las precipitaciones se percibieron principalmente al inicio del evento entre el 4 y el 7 de noviembre (barras en celeste)

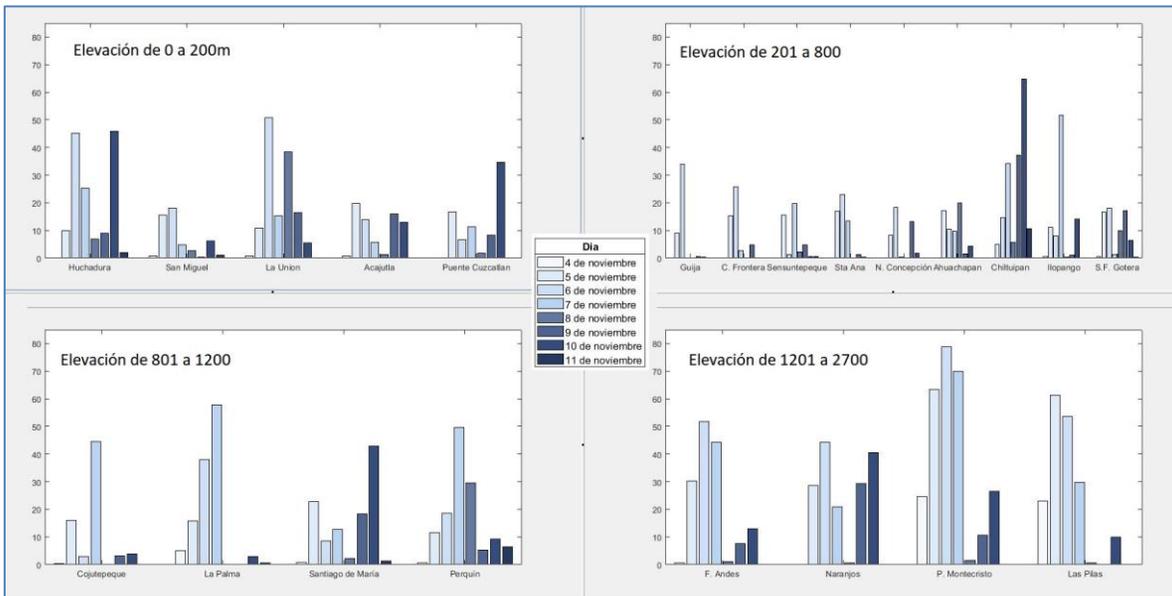


Figura 7. Lluvia diaria por estación agrupadas por zonas climáticas (por elevación) en El Salvador durante la influencia del Huracán ETA.

- A continuación se muestran las bandas de pluviógrafo de la estación de aeropuerto Ilopango, desde el inicio de mes hasta el las siete am del día siete de noviembre.

Lluvias en El Salvador por influencia del Huracán ETA

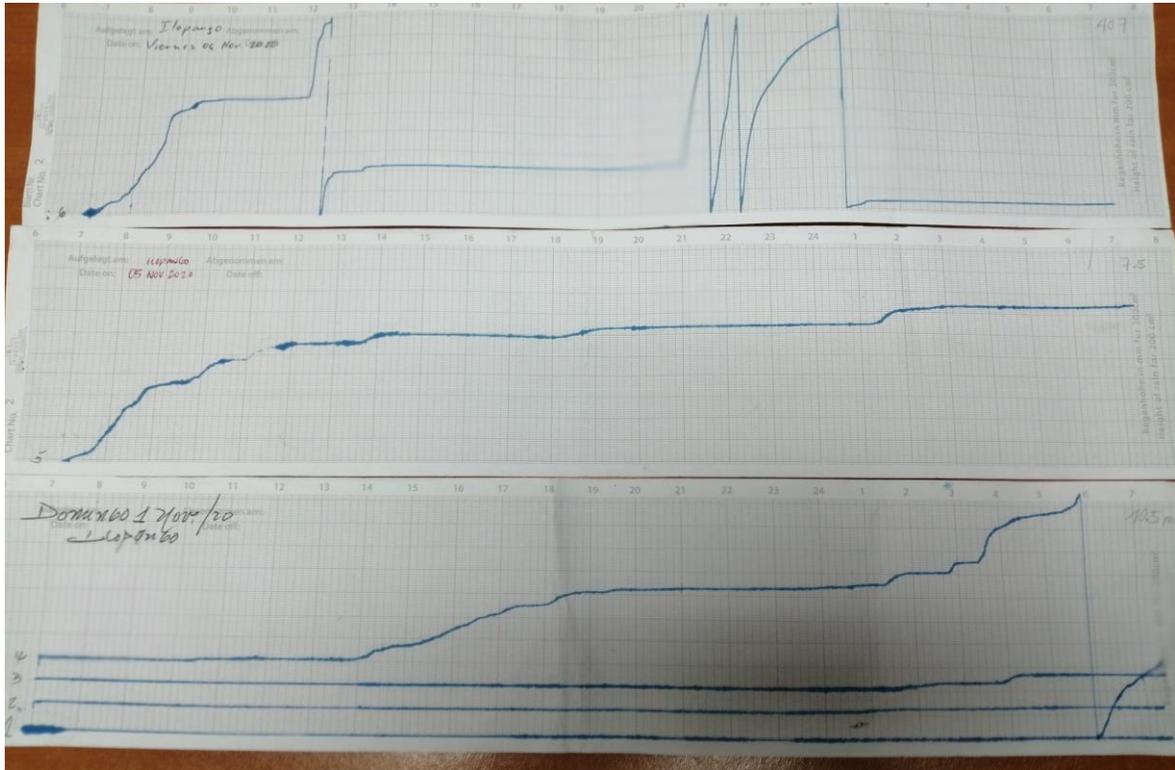


Figura 8. Bandas de pluviógrafo estación aeropuerto Ilopango del 1 al 6 de noviembre por la influencia del Huracán ETA.

2.2. Viento registrado

Con respecto al criterio 5, con la variable del viento, debido a los impulsos de aire ocasionados por el Huracán y la presencia de un Sistema de Alta Presión sobre el golfo de México, se registraron vientos acelerados principalmente al inicio de la influencia de ETA en El Salvador ver figura 9. continuación, se presentan los hallazgos con respecto a vientos durante la influencia propiamente del Huracán.

Lluvias en El Salvador por influencia del Huracán ETA

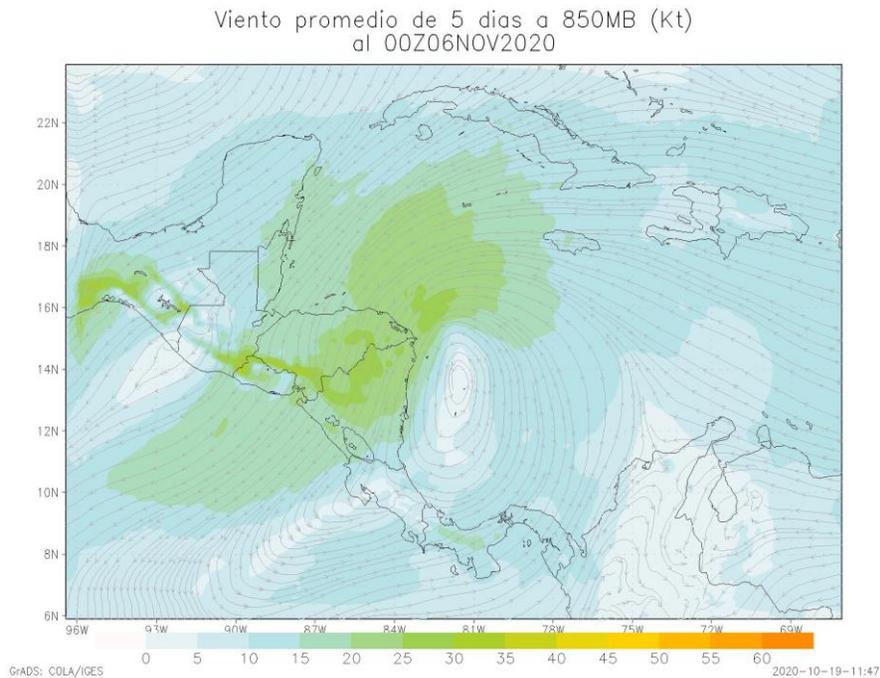


Figura 1. Mapas de viento promedio máximo y ráfagas máximas pronosticadas entre el 1 y 5 de noviembre nótese la confluencia de aire combinada y la aceleración de vientos sobre el norte de El Salvador hasta 54 km por hora (aproximadamente a 1500 msnm). Fuente: CCA DOA MARN

- ✓ Los vientos se presentaron con mayor magnitud en su velocidad, tanto en ráfagas y viento promedio en los días 3 y 4 de noviembre, mientras ETA tenía su recorrido sobre territorio centroamericano específicamente entre Nicaragua y Honduras. Se puede ver el recorrido de los vientos en cuanto a dirección y magnitud en las estaciones representadas por la rosa de vientos en la figura 10

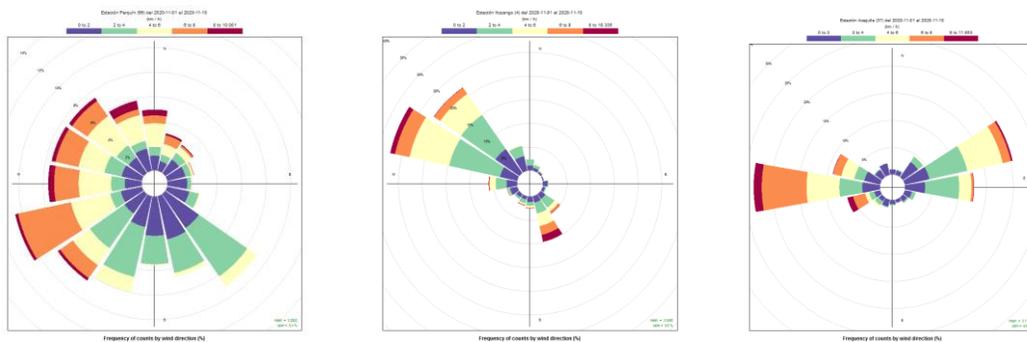


Figura 10. Rosa de vientos de izquierda a derecha durante los primeros 10 días de noviembre en las estaciones de Perquin (Morazán), Aeropuerto de Ilopango (San Salvador) y puerto de Acajutla (Sonsonate) durante el Huracán ETA entre el 3 y 11 de noviembre 2020. Fuente CCA DOA MARN

Lluvias en El Salvador por influencia del Huracán ETA

- ✓ Las Ráfagas de viento registradas se encuentran en el Rango desde los 14 hasta los 78 kilómetros por hora; la ráfaga máxima registras en la estación Pacayal, departamento de San Miguel. (Figura 11)
- ✓ Los vientos más acelerados se registraron en la zona centro y occidente, además, sobre la cordillera volcánica oriental entre Usulután y San Miguel.

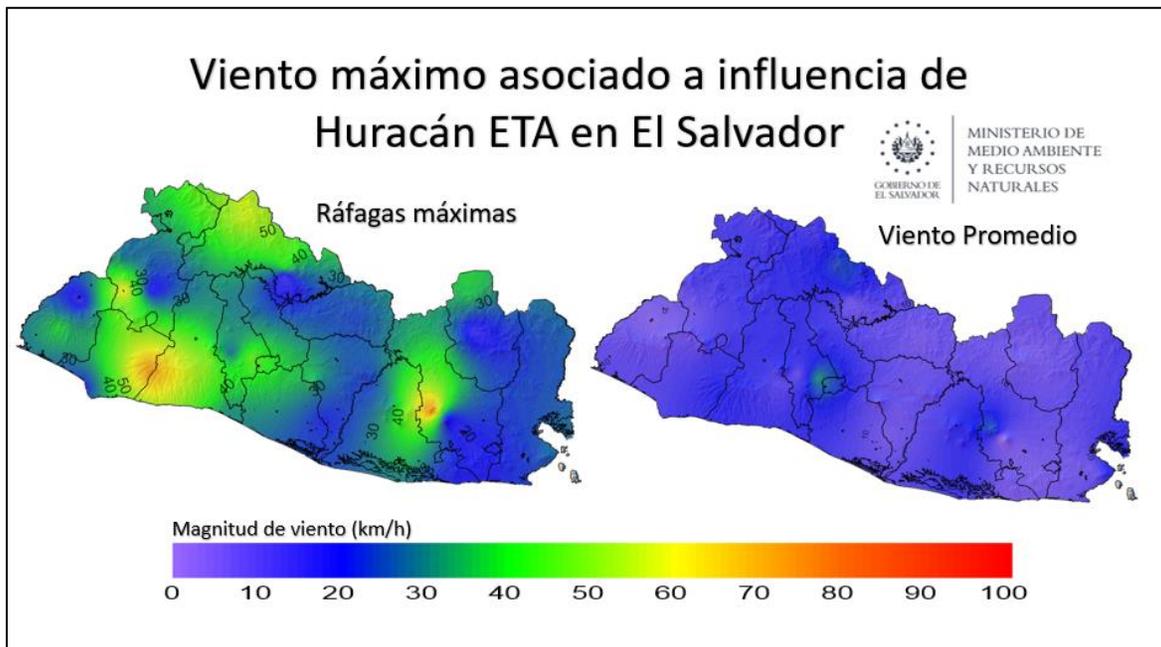


Figura 11. Mapas de viento promedio máximo y ráfagas máximas registradas entre el 3 y 11 de noviembre por la influencia del Huracán ETA en El Salvador. Fuente CCA DOA MARN

- ✓ Se observa en la Figura 12 una gráfica donde se pueden observar la dispersión en la magnitud de ráfagas registradas en las diferentes estaciones en donde se cuenta con sensor de viento.

Lluvias en El Salvador por influencia del Huracán ETA

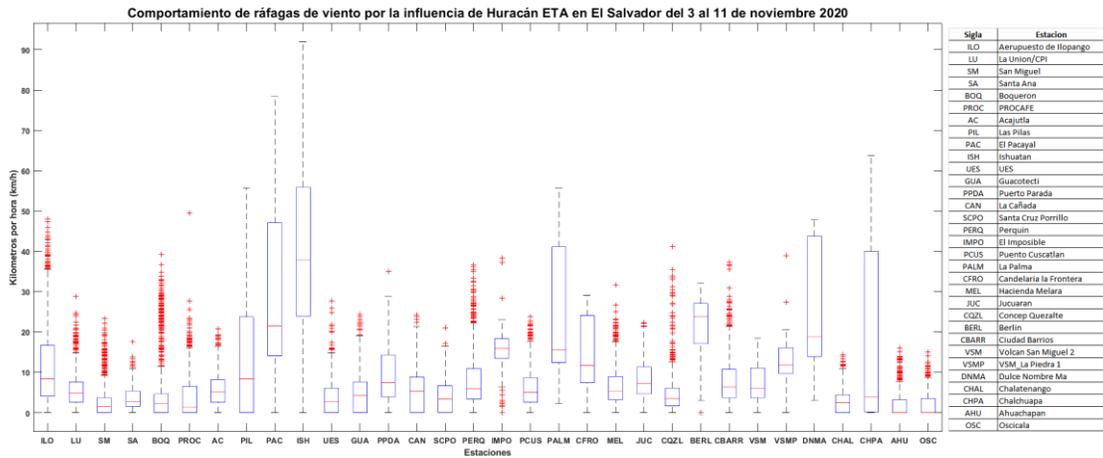


Figura 12. Comportamiento de Ráfagas de viento en El Salvador por influencia del Huracán ETA entre el 3 y 11 de noviembre 2020.

2.3. Comportamiento de la temperatura.

La temperatura es una variable meteorológica sensible a los cambios de diferentes elementos en el ambiente, entre los que inciden horas de brillo solar, radiación de onda corta y larga, cantidad de nubosidad, y contenido de humedad específica en un lugar determinado. Durante el evento ETA, se pudo observar en términos generales una disminución de la temperatura que se reflejó en valores disminuidos con relación a lo típico, en los extremos, máxima (horas de la tarde) como en la mínima (horas de la madrugada), así como también en la sensación térmica principalmente en horas nocturnas. En las Figuras 11 y 12, se observa que:

- ✓ En términos de temperatura máxima (Figura 11), se observa una significativa disminución en los registros en las diferentes estaciones que se muestran, siendo una variación en promedio entre 7 y 9 grados, siendo la mayor variación en la estación San Miguel, representando la zona oriental. Mientras que en la costa (Acajutla) la variación fue la menor. En la zona centro específicamente en el AMSS la variación fue de alrededor de 8 grados.
- ✓ La variación en la temperatura mínima fue de menor magnitud con respecto a lo observado en la temperatura máxima, sin embargo, se tiene una variación promedio de 2 grados, en las estaciones de Santa Ana, San Salvador y San Miguel, representando las zonas occidente, centro y oriente

Lluvias en El Salvador por influencia del Huracán ETA

respectivamente, mientras que, en la zona costera, en la estación de Acajutla la variación fue de casi 3 grados.

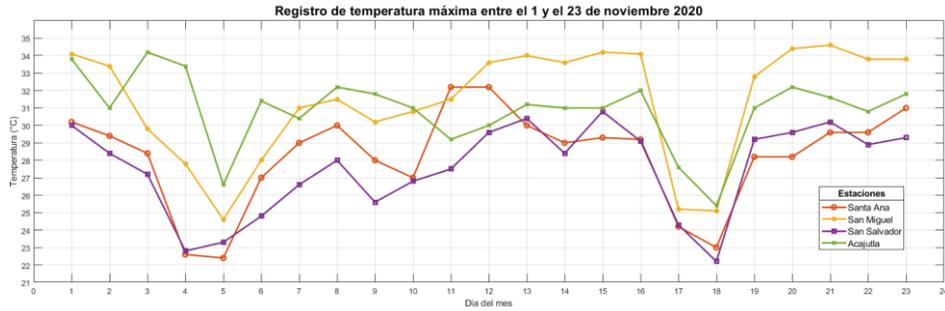


Figura 2. Registro de temperatura máxima diaria entre el 1 y 23 de noviembre

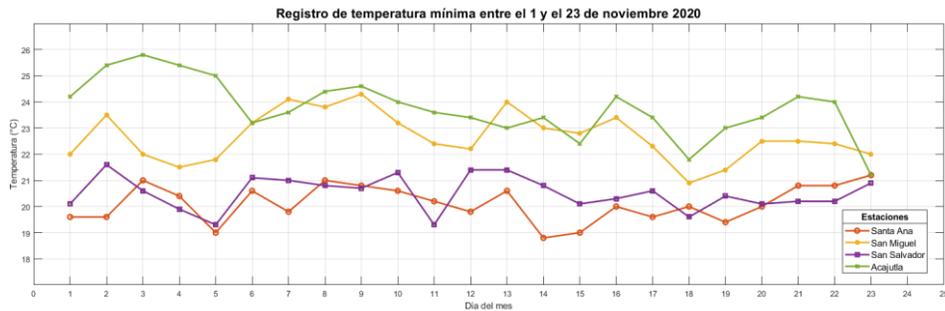


Figura 3. Registro de temperatura mínima diaria entre el 1 y 23 de noviembre

3.0 Conclusión

El evento del huracán ETA para nuestro país, fue en términos de precipitación poco significativo en cuanto a cantidades de lluvia. Sin embargo, los impactos pudieron sentirse con afectaciones mayores y pérdidas de vida humana, ocasionado por la vulnerabilidad existente por todo el periodo lluvioso arriba de lo normal durante el año.