



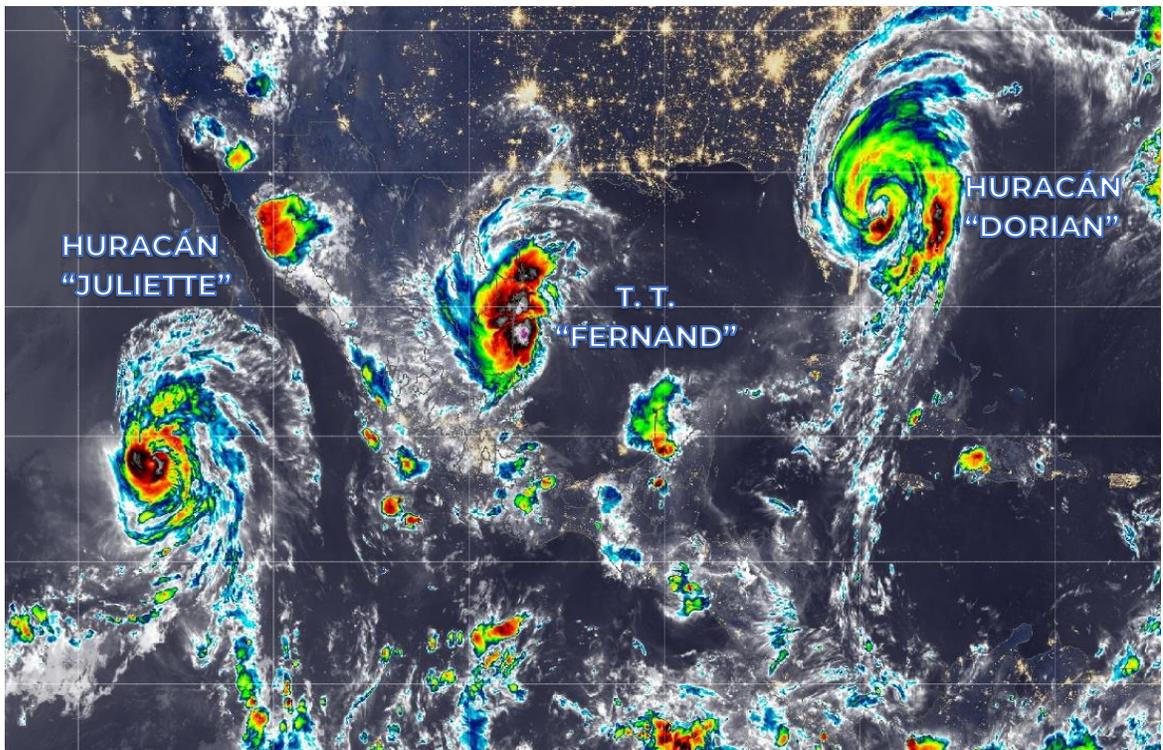
# MARINA

SECRETARÍA DE MARINA

RESUMEN ANUAL DE

# CICLONES TROPICALES

QUE AFECTARON TERRITORIO Y ZONAS  
MARINAS MEXICANAS



**2019**



**RESUMEN ANUAL DE CICLONES TROPICALES  
QUE AFECTARON TERRITORIO Y ZONAS  
MARINAS MEXICANAS**





# RESUMEN ANUAL DE CICLONES TROPICALES QUE AFECTARON TERRITORIO Y ZONAS MARINAS MEXICANAS

Es una publicación anual editada por la Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología (DIGAOHM), Eje 2 Oriente, Tramo Heroica Escuela Naval Militar Número 861, Edificio "B" 1er. Nivel, Colonia Los Cipreses, Delegación Coyoacán C.P. 04830, Ciudad de México. Tel. (55) 56246500 ext. 7243, 7244, 7245, <http://meteorologia.semar.gob.mx/>.  
Compilador responsable: Departamento de Climatología perteneciente a la Dirección de Meteorología. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo en trámite, ISSN: en trámite, serán otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Este número se terminó de elaborar en enero de 2020.



**Edición 2020**

Se autoriza la reproducción sin alteraciones del material contenido en esta obra, sin fines de lucro y citando la fuente.



<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>PÁGINA</b>
I. INTRODUCCIÓN _____	1
II. TEORÍA SOBRE LA FORMACIÓN DE CICLONES TROPICALES _____	2
A. Ciclo de vida de un Ciclón Tropical _____	3
B. Trayectorias _____	3
III. CICLONES TROPICALES QUE AFECTARON EL PACÍFICO MEXICANO	
A. Huracán “Alvin” Categoría 1, del 25 al 29 de junio de 2019 _____	5
B. Tormenta Tropical “Cosme”, del 06 al 10 de julio de 2019 _____	9
C. Depresión Tropical “Cuatro-E”, del 12 al 15 de julio de 2019 _____	13
D. Tormenta Tropical “Dalila”, del 22 al 26 de julio de 2019 _____	17
E. Tormenta Tropical “Henriette”, del 12 al 14 de agosto de 2019 _____	21
F. Tormenta Tropical “Ivo”, del 21 al 26 de agosto de 2019 _____	25
G. Huracán “Juliette” Categoría 3, del 01 al 09 de septiembre de 2019 _____	30
H. Huracán “Kiko” Categoría 4, del 12 al 26 de septiembre de 2019 _____	34
I. Huracán “Lorena” Categoría 1, del 17 al 22 de septiembre de 2019 _____	39
J. Tormenta Tropical “Mario”, del 16 al 24 de septiembre de 2019 _____	44
K. Tormenta Tropical “Narda”, del 28 al 30 de septiembre de 2019 _____	48
L. Tormenta Tropical “Priscilla”, del 20 al 21 de octubre de 2019 _____	52
IV. CICLONES TROPICALES QUE AFECTARON EL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE	
A. Tormenta Tropical “Fernand”, del 03 al 05 de septiembre de 2019 _____	55
V. BIBLIOGRAFÍA _____	59
VI. PÁGINAS WEB CONSULTADAS _____	59
VII. INFORMACIÓN RELEVANTE _____	60

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>NÚMERO DE FIGURA</b>	<b>PÁGINA</b>
Figura 1. Vientos generados por la Tormenta Tropical “Alvin” _____	5
Figura 2. Imagen satelital Huracán “Alvin” _____	6
Figura 3. Precipitación total ocasionada por el Huracán “Alvin” _____	7
Figura 4. Trayectoria del Huracán “Alvin” _____	7
Figura 5. Vientos generados por la Tormenta Tropical “Cosme” _____	9
Figura 6. Imagen satelital de la Tormenta Tropical “Cosme” _____	10
Figura 7. Precipitación total de la Tormenta Tropical “Cosme” _____	11
Figura 8. Trayectoria de la Tormenta Tropical “Cosme” _____	11
Figura 9. Imagen satelital de la Depresión Tropical “Cuatro-E” _____	13
Figura 10. Viento por satélite de la Depresión Tropical “Cuatro-E” _____	14
Figura 11. Precipitación total de la Depresión Tropical “Cuatro-E” _____	15
Figura 12. Trayectoria de la Depresión Tropical “Cuatro-E” _____	16
Figura 13. Carta sinóptica de la Tormenta Tropical “Dalila” _____	17
Figura 14. Observaciones por satélite de la Tormenta Tropical “Dalila” _____	18
Figura 15. Precipitación total de la Tormenta Tropical “Dalia” _____	19
Figura 16. Trayectoria de la Tormenta Tropical “Dalia” _____	19
Figura 17. Carta sinóptica de la Tormenta Tropical “Henriette” _____	21
Figura 18. Estimación de la intensidad del viento de la Tormenta Tropical “Henriette” _____	22
Figura 19. Precipitación total ocasionada por la Tormenta Tropical “Henriette” _____	23
Figura 20. Trayectoria de la Tormenta Tropical “Henriette” _____	23
Figura 21. Imagen satelital de la Tormenta Tropical “Ivo” _____	25
Figura 22. Magnitud del viento de la Tormenta Tropical “Ivo” _____	26
Figura 23. Altura de oleaje ocasionado por la de la Tormenta Tropical “Ivo” _____	27
Figura 24. Trayectoria de la Tormenta Tropical “Ivo” _____	28
Figura 25. Carta sinóptica de la Tormenta Tropical “Juliette” _____	30

<b>NÚMERO DE FIGURA</b>	<b>PÁGINA</b>
Figura 26. Intensidad del viento y oleaje de del Huracán “Juliette” _____	31
Figura 27. Trayectoria del Huracán “Juliette” _____	32
Figura 28. Carta sinóptica de la Tormenta Tropical “Kiko” _____	34
Figura 29. Imagen satelital de la Tormenta Tropical “Kiko” _____	35
Figura 30. Trayectoria del Huracán”Kiko” _____	36
Figura 31. Sinopsis meteorológica del Huracán “Lorena” _____	39
Figura 32. Imagen satelital del Huracán “Lorena” _____	40
Figura 33. Trayectoria del Huracán “Lorena” _____	42
Figura 34. Sinopsis meteorológica de Tormenta Tropical “Mario” _____	44
Figura 35. Viento y altura de las olas ocasionados por la Tormenta Tropical “Mario” _____	45
Figura 36. Trayectoria de la Tormenta Tropical “Mario” _____	46
Figura 37. Condiciones meteorológicas de la Tormenta Tropical “Narda” _____	48
Figura 38. Estimaciones satelitales del viento generado por Tormenta Tropical “Narda” _____	49
Figura 39. Tormenta Tropical “Narda” afectando la costa de Sinaloa _____	50
Figura 40. Trayectoria de la Tormenta Tropical “Narda” _____	50
Figura 41. Condiciones meteorológicas de la Depresión Tropical “Diecinueve-E” _____	52
Figura 42. Vientos y oleaje provocado por la Depresión Tropical “Diecinueve-E” _____	53
Figura 43. Trayectoria de la Tormenta Tropical “Priscila” _____	54
Figura 44. Carta sinóptica de la Depresión Tropical “Siete” _____	55
Figura 45. Vientos generados por la Tormenta Tropical “Fernand” _____	56
Figura 46. Imagen de la Tormenta Tropical “Fernand” debilitada a Depresión Tropical _____	57
Figura 47. Trayectoria de la Tormenta Tropical “Fernand” _____	57

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>NÚMERO DE TABLA</b>		<b>PÁGINA</b>
Tabla 1.	Ciclones Tropicales que se registraron en la temporada 2019_____	1
Tabla 2.	Seguimiento del Huracán “Alvin” Categoría 1, del 25 al 30 de junio de 2019_____	8
Tabla 3.	Seguimiento de la Tormenta Tropical “Cosme”, del 06 al 10 de julio de 2019_____	12
Tabla 4.	Seguimiento de la Depresión Tropical “Cuatro-E”, del 12 al 15 de julio de 2019_____	16
Tabla 5.	Seguimiento de la Tormenta Tropical “Dalila”, de la 22 al 26 de julio de 2019_____	20
Tabla 6.	Seguimiento de la Tormenta Tropical “Henriette”, del 12 al 14 de agosto de 2019_____	24
Tabla 7.	Seguimiento de la Tormenta Tropical “Ivo”, del 21 al 26 de agosto de 2019_____	29
Tabla 8.	Seguimiento del Huracán “Juliette”, del 01 al 09 de septiembre de 2019_____	33
Tabla 9.	Seguimiento del Huracán “Kiko”, del 12 al 24 de septiembre del 2019_____	38
Tabla 10.	Lluvias acumuladas durante el paso del Huracán “Lorena”_____	41
Tabla 11.	Seguimiento del Huracán “Juliette”, del 12 al 26 de septiembre de 2019 _____	43
Tabla 12.	Seguimiento de la Tormenta Tropical “Mario”, del 16 al 24 de septiembre de 2019_____	47
Tabla 13.	Seguimiento de la Tormenta Tropical “Narda”, del 28 de septiembre al 01 de octubre de 2019_____	51
Tabla 14.	Seguimiento de la Tormenta Tropical “Priscilla”, del 20 al 21 de octubre de 2019._____	54
Tabla 15.	Seguimiento de la Tormenta Tropical “Fernand”, del 03 al 05 de septiembre de 2019_____	58

**“Página Intencionalmente Dejada en Blanco”**

## I. INTRODUCCIÓN

La temporada de ciclones tropicales en territorio nacional inicia oficialmente el 15 de mayo en el Océano Pacífico Nororiental y el 1º de junio en el Océano Atlántico, terminando el 30 de noviembre en ambos litorales. Aunque climatológicamente son los periodos oficiales de ciclogénesis<sup>1</sup>, estos sistemas tropicales se pueden originar de forma extemporánea. En el presente resumen se explicará el desarrollo de los ciclones que afectaron territorio nacional en la temporada 2019, desde la línea de costa hasta el límite de la Zona Económica Exclusiva, es decir, 200 millas náuticas (370 km) mar adentro.

De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional<sup>2</sup>, en 2019 se formaron 19 sistemas ciclónicos en el Océano Pacífico Nororiental y 14 en el Océano Atlántico (Tabla 1); de los cuales, 3 impactaron en el litoral del Pacífico mexicano y 1 en el litoral del Golfo de México.

Categoría	Océano Pacífico Nororiental	Golfo de México y Mar Caribe
Tormenta Tropical	8	6
Huracanes Cat. 1 o 2	5	5
Huracanes Cat. 3, 4 o 5	6	3
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>14</b>

**Tabla 1.** Ciclones Tropicales que se registraron en la temporada 2019.

Se emplearon datos de las Estaciones Meteorológicas Automáticas de Superficie (EMAS) e información proporcionada por el Centro de Análisis y Pronóstico Meteorológico Marítimo (CAPMAR), de la Secretaría de Marina (SEMAR), además, para estimar la precipitación acumulada durante la trayectoria de los ciclones se utilizaron datos de reanálisis del European Centre for Medium-Range Weather Forecast (ECMWF<sup>3</sup>) y para determinar la intensidad del viento y altura de las olas se consultaron las imágenes satelitales del Center for Satellite Applications and Research (STAR<sup>4</sup>). Asimismo, se obtuvo información del National Hurricane Center (NHC<sup>5</sup>) de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) de los EE.UU.

<sup>1</sup> Ciclogénesis sucede cuando la circulación ciclónica de un sistema tropical se ha vuelto auto sostenible y puede seguir intensificándose sin la ayuda de un forzamiento externo.

<sup>2</sup> Este Servicio no contempla las Depresiones Tropicales.

<sup>3</sup> <https://www.ecmwf.int/en/forecasts/datasets>

<sup>4</sup> <https://manati.star.nesdis.noaa.gov/datasets/ASCATData.php>

<sup>5</sup> <https://www.nhc.noaa.gov/data/>



---

## II. TEORÍA SOBRE LA FORMACIÓN DE CICLONES TROPICALES

Un ciclón tropical es una violenta perturbación atmosférica que se origina en la zona tropical, cubriendo cientos de kilómetros cuadrados y que se destaca de los demás fenómenos que tienen lugar en la atmósfera por ser el más peligroso y destructivo (Organización Meteorológica Mundial, 1993). Los ciclones tropicales son conocidos por diferentes nombres, los cuales se asignan de acuerdo a las regiones en que soplan sus vientos; en las Antillas se les conoce con el nombre de “Huracán”, en el extremo oriente y Filipinas se les conoce como “Tifón”, en Australia como “Willy Willy”, en el Indico Sur, Mar Árabe y costa Occidental de América del Norte con el nombre de “Ciclón”.

De acuerdo con el trabajo emitido por la SEMAR titulado “*Trayectorias Ciclónicas en el Golfo de México, 1975-1986*”, mencionan que las condiciones físicas necesarias para que se genere un ciclón tropical son:

1. Circulación ciclónica sobre una región marítima (la temperatura debe ser superior a los 26.5 °C para que el ciclón disponga de una fuente energética).
2. Encontrarse a más de 8° de latitud (norte o sur).
3. Que no existan en la región fuertes gradientes verticales de viento para evitar el efecto del cizallamiento, el cual por advección de aire seco que puede limitar el desarrollo del ciclón.
4. Debido a las características de los ciclones tropicales, estos deben ser necesariamente de núcleo cálido hasta la alta troposfera. Un buen indicio de este calentamiento puede hallarse si se realiza un análisis del espesor de la capa de los 500 a los 200 mb, deduciendo que el espesor de una capa es proporcional a la temperatura media de la misma; por lo tanto, un aumento de espesor indicaría un aumento en la temperatura de la capa.
5. Convergencia de la masa de aire en los niveles inferiores de la atmósfera.
6. Divergencia en los niveles superiores, la cual puede ser una circulación anticiclónica.

## A. Ciclo de vida de un Ciclón Tropical.

A continuación, se explican las fases de un ciclón tropical:

*Formación:* La mayoría de las perturbaciones que se originan de las ondas tropicales, se desarrollan hasta alcanzar un sistema meteorológico bien organizado, conocido como **depresión tropical**. Por definición, una **depresión tropical** es una circulación ciclónica cerrada en niveles bajos y las velocidades de los vientos no excede los 34 nudos (63 km/h), su presión desciende hasta alcanzar un valor cercano a 1000 mb (milibares) y su periodo de vida comprende desde horas hasta varios días.

*Desarrollo:* Durante esta etapa, algunas **depresiones tropicales** se intensifican hasta alcanzar la categoría de **tormenta tropical** y otras obtienen la fuerza de **huracán**. Las **tormentas tropicales** son sistemas de isobaras cerradas con vientos que giran y convergen en sentido anticiclónico y la intensidad de sus vientos sostenidos es de entre 34 a 63 nudos (63 a 117 km/h). Durante el desarrollo, las nubes se distribuyen en forma de espiral y comienza a formarse un ojo pequeño en forma circular. En esta fase es cuando recibe un nombre correspondiente a una lista formulada por la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

*Madurez:* Cuando el centro de las **tormentas tropicales** disminuye por debajo de los 1000 mb y los vientos se incrementan rápidamente a velocidades mayores a 64 nudos (119 km/h), adquieren la condición de un **huracán**, desde la categoría uno hasta la categoría cinco de acuerdo con la escala Saffir-Simpson. El área nubosa se expande obteniendo su máxima extensión entre los 500 y 900 km de diámetro, produciendo intensas precipitaciones. En esta etapa, los sistemas afectan la seguridad de la navegación marítima y ocasionan efectos devastadores en las zonas pobladas cercanas al meteoro.

*Disipación:* Los **sistemas tropicales** se mantienen y alimentan por el cálido océano hasta que se adentran en aguas más frías o hasta que tocan tierra, donde debido a la fricción que causa su traslación sobre el terreno, el ciclón pierde rápidamente su energía y empieza a disolverse.

## B. Trayectorias.

Los **ciclones tropicales** se desplazan siguiendo una línea curva; aproximadamente un 65% de los **ciclones tropicales** siguen una trayectoria parabólica alrededor de los anticiclones en las latitudes medias, el resto de estos sistemas no recurvan y su movimiento es en



dirección hacia el oeste. Durante la etapa de formación, la velocidad de traslación de los sistemas es muy lenta, acelerándose cuando alcanzan la etapa de madurez, en donde su velocidad media de travesía es de 11 a 16 nudos (20 a 30 km/h) y su diámetro de afectación es de 600 a 800 kilómetros.

Los movimientos de estos sistemas son frecuentemente caóticos, tanto en velocidad como en dirección, debido a que no responden únicamente a factores atmosféricos, sino que también a los factores oceanográficos como la temperatura superficial del mar, la cual varía de acuerdo al movimiento de las corrientes oceánicas y al calentamiento desigual de la Tierra por latitud.

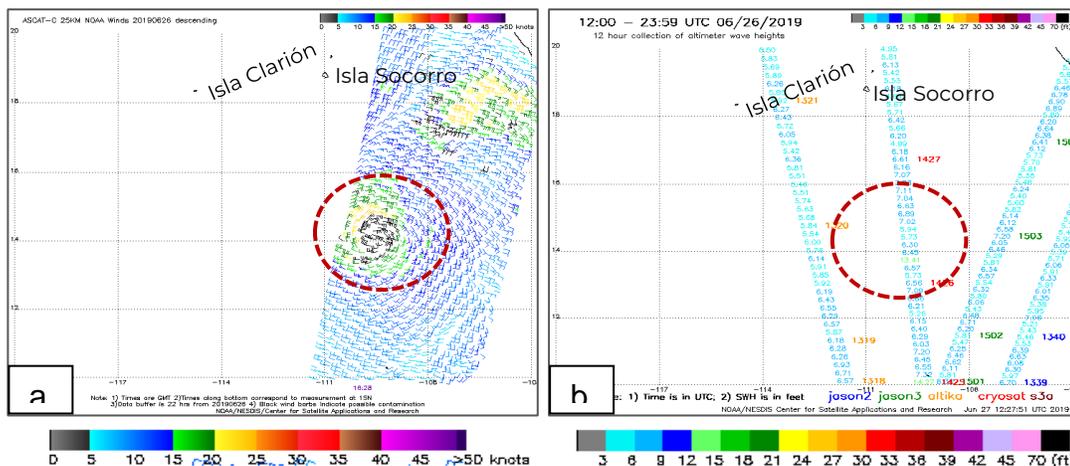
Cuando los **ciclones tropicales** alcanzan las latitudes medias entre los 35° y 65°, tienden a debilitarse, debido a que la superficie del agua de mar es más fría comparada con latitudes bajas. El ciclo medio de vida de un **ciclón tropical** es de 4 días.

### III. CICLONES TROPICALES QUE AFECTARON EL PACÍFICO MEXICANO

#### A. Huracán “Alvin” Categoría Uno, del 25 al 29 de junio de 2019.

	Huracán “Alvin”	
	<b>Vientos máximos:</b>	65 nudos (120 km/h)
	<b>Presión mínima central:</b>	992 mb
	<b>Altura máxima del oleaje:</b>	11 pies (3.3 m)
	<b>Estados afectados:</b>	Jalisco, Colima y Michoacán, Guerrero

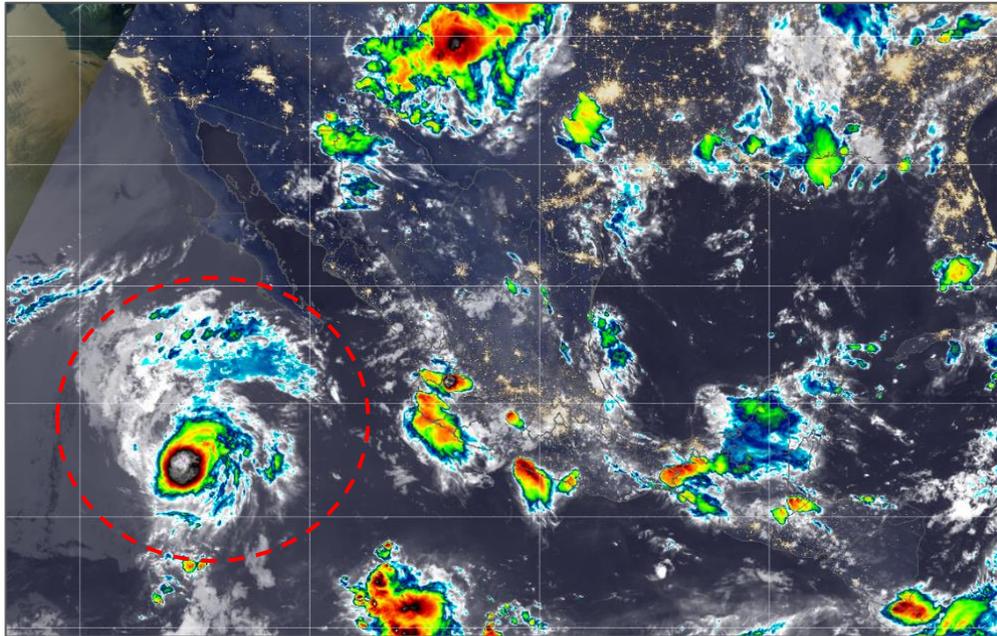
El 25 de junio de 2019, un centro de baja presión localizado al suroeste de Acapulco, Gro., fuera de la Zona Económica Exclusiva (ZEE), fue nombrado como **Depresión Tropical “Uno-E”**, misma que evolucionó a la **Tormenta Tropical “Alvin”** el 26 de junio, siendo el primer ciclón tropical de la temporada 2019. Se desplazaba al noroeste ocasionando vientos de 35 nudos (65 km/h) en sus inmediaciones y oleaje de entre 5 y 7 pies (1.5 y 1.8 m), desde el límite de la ZEE hasta las costas de Jalisco, Colima, Michoacán y Guerrero.



**Figura 1** Estimaciones por satélite del 26 de junio, donde se observan los a) vientos generados por la **Tormenta Tropical “Alvin”** y b) altura de las olas. La barra derecha está representada en nudos (knots) y la izquierda en pies (ft). Fuente: NOAA/NESDIS/STAR.

“Alvin” entró a territorio nacional la mañana del 27 de junio y a las 19:00 horas “R” de ese día fue catalogado como **Huracán Categoría uno**, encontrándose a 80 millas náuticas (148 km) al suroeste de Isla Clarión

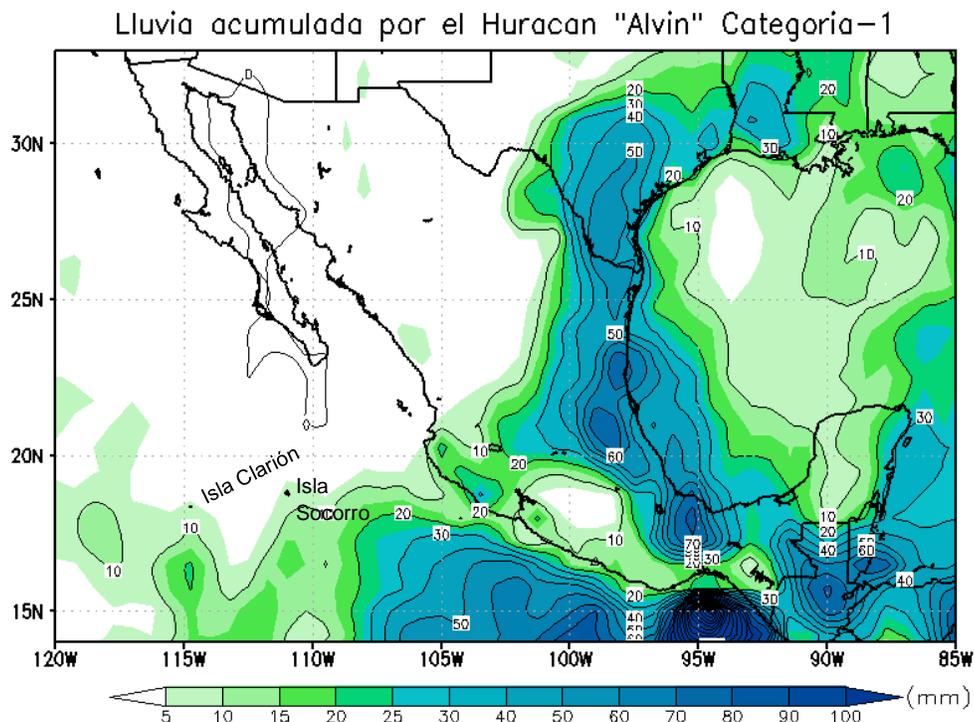
(Figura 2). Tenía un valor central de 992 mb, lo que impulsó fuertes vientos de 65 nudos (120 km/h), así como oleaje de entre 5 y 8 pies (1.5 y 2.4 m) en inmediaciones de las Islas Revillagigedo, Col.



**Figura 2.** Imagen satelital del tope de nubes del 27 de junio a las 21:40 horas "R", donde se observa convección profunda generada por el **Huracán "Alvin"** sobre el Pacífico central mexicano. Fuente: SEMAR.

A las 01:00 horas "R" del 28 de junio, el **Huracán "Alvin"** rápidamente se degradó a **Tormenta Tropical** debido a una fuerte cizalladura del viento y a que la temperatura superficial del mar se encontraba relativamente más fría a unos 26°C. Por la tarde de ese día "Alvin" salió de la ZEE, disipándose lejos de aguas nacionales.

Aunque el **Huracán "Alvin"** se mantuvo lejos de costas nacionales, su circulación interactuó con una línea de vaguada localizada en el occidente de la República Mexicana, ocasionando lluvias en Jalisco, Colima, Michoacán y al sur de las Islas Clarión y Socorro (Figura 3).



**Figura 3.** Precipitación total del 25 al 29 de junio de 2019 durante el paso del **Huracán "Alvin"**. Mapa elaborado por la SEMAR con datos de reanálisis del ECMWF.

También, las Estaciones Meteorológicas Automáticas de Superficie (EMAS) pertenecientes a la SEMAR, emplazadas en las islas Socorro y Clarión, registraron lluvias menores a los 5 mm durante la trayectoria del **Huracán "Alvin"**.

**Trayectoria del Huracán "Alvin" del 25 al 29 de junio 2019**



**Figura 4.** Mapa elaborado por la SEMAR con datos del NHC (ver tabla 2).



Huracán "Alvin" Categoría-1						
Fecha/Hora (UTC)	Latitud (°N)	Longitud (W°)	Presión (mb)	Velocidad del viento		Categoría
				Nudos	Km/h	
25/1200	14.6	103.8	1007	25	46	Depresión Tropical
25/1800	15.1	105.1	1007	25	46	Depresión Tropical
26/0000	15.3	106.5	1006	30	56	Depresión Tropical
26/0600	15.2	107.7	1006	30	56	Depresión Tropical
26/1200	14.6	108.7	1005	35	65	Tormenta Tropical
26/1800	14.3	109.7	1004	40	74	Tormenta Tropical
27/0000	14.5	110.7	1001	45	83	Tormenta Tropical
27/0600	15.0	111.6	999	50	93	Tormenta Tropical
27/1200	15.6	112.6	999	50	93	Tormenta Tropical
27/1800	16.3	113.7	998	55	102	Tormenta Tropical
28/0000	17.0	114.8	992	65	120	Huracán Cat 1
28/0600	17.8	116.0	995	60	111	Tormenta Tropical
28/1200	18.6	117.1	997	55	102	Tormenta Tropical
29/0600	20.2	119.5	1006	30	56	Baja Presión
29/1200	20.5	120.1	1007	25	46	Baja Presión
29/1800	20.8	120.5	1007	25	46	Baja Presión
30/0000	21.2	121.0	1008	20	37	Baja Presión

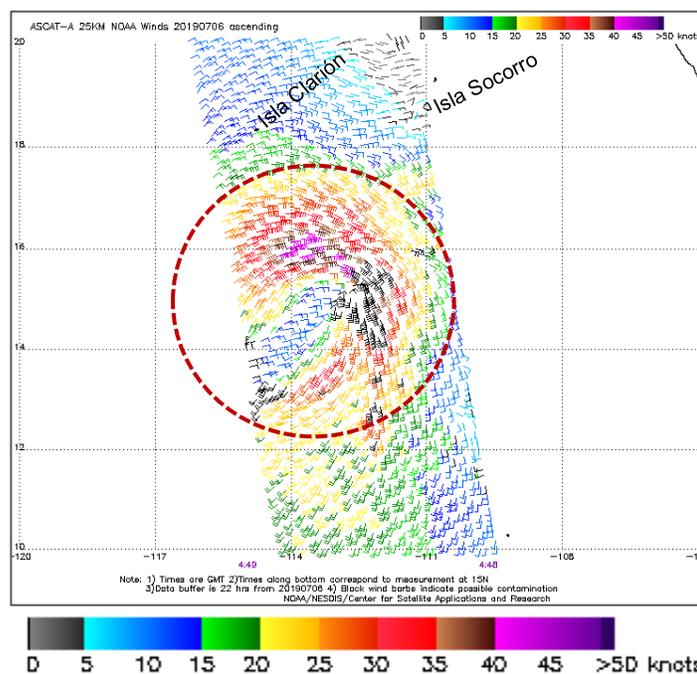
**Tabla 2.** Seguimiento del **Huracán "Alvin" Categoría uno**, del 25 al 30 de junio de 2019. Datos obtenidos del NH<sup>6</sup>).

<sup>6</sup> [https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP012019\\_Alvin.pdf](https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP012019_Alvin.pdf)

## B. Tormenta Tropical “Cosme”, del 06 al 10 de julio de 2019.

	<b>Tormenta Tropical “Cosme”</b>	
	<b>Vientos máximos:</b>	45 nudos (83 km/h)
	<b>Presión mínima central:</b>	1001 mb
	<b>Altura máxima del oleaje:</b>	12 pies (3.7 m)
	<b>Estados afectados:</b>	Inmediaciones de Isla Clarión

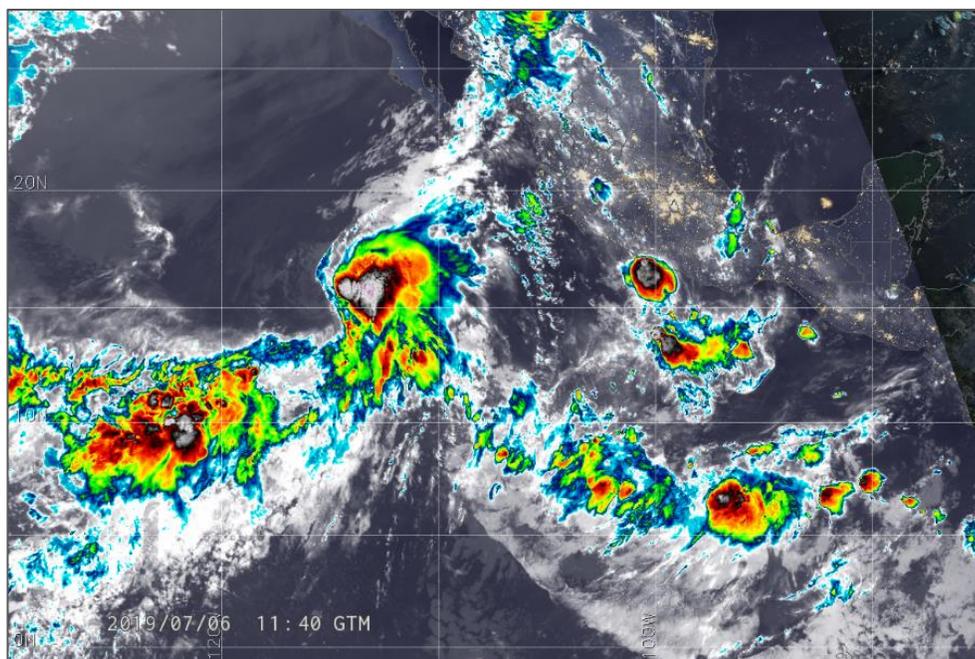
El paso de la **Tormenta Tropical “Cosme”** por territorio nacional fue muy corto, iniciando a las 00:00 horas “R” del 06 de julio como un centro de baja presión localizado al sur de Isla Clarión fuera de la ZEE; siete horas más tarde, se convirtió en **Tormenta Tropical**, alcanzando su máximo potencial a las 13:00 horas “R” del 06 de julio, localizándose a 158 millas náuticas (293 km) al suroeste de Isla Clarión, teniendo un valor central de 1001 mb y ocasionando vientos sostenidos de 45 nudos (83 km/h; Figura 5), así como oleaje elevado de hasta 12 pies (3.7 m) en sus inmediaciones.



**Figura 5.** Vientos generados por la **Tormenta Tropical “Cosme”** (línea punteada roja) el 06 de julio de 2019. Fuente: NOAA/NESDIS/STAR.

La **Tormenta Tropical "Cosme"** mantuvo condiciones similares hasta salir de la ZEE a las 07:00 horas "R" del 07 de julio, disipándose lejos de aguas nacionales el 10 de julio.

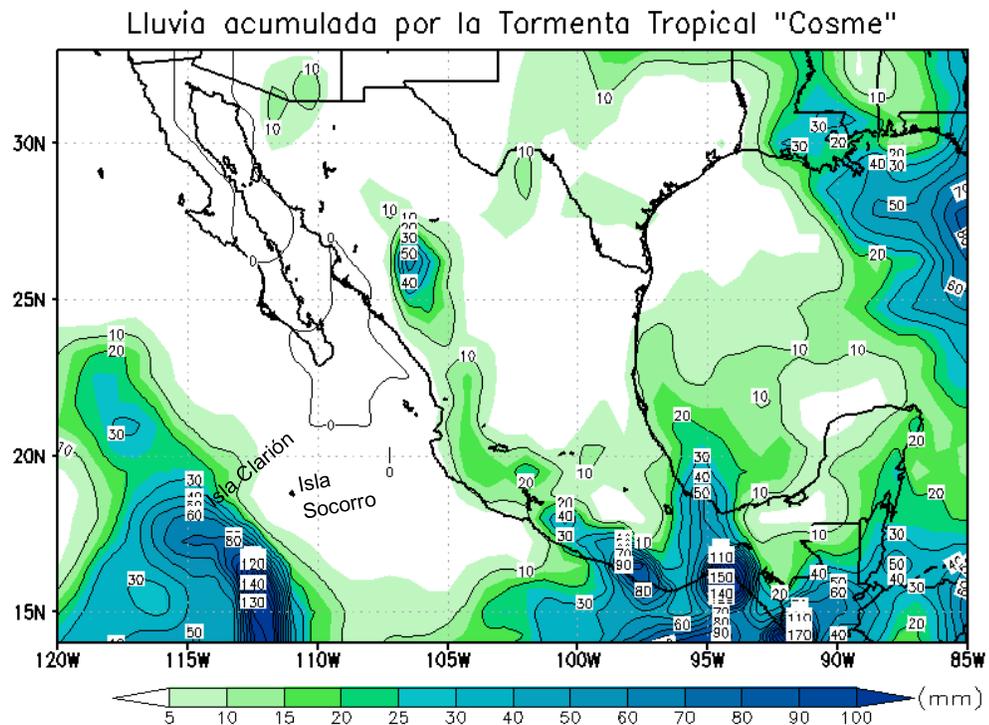
La rápida evolución de la **Tormenta Tropical "Cosme"**, que inició como centro de baja presión convirtiéndose inmediatamente a **Tormenta Tropical** se debió, en parte, a que su circulación coincidió con la *Fase "Convectiva" de la Oscilación de Madden-Julian*<sup>7</sup> (MJO, por sus siglas en inglés), lo que proporcionó mayor convección al ciclón (Figura 6).



**Figura 6.** Imagen satelital de las 06:40 horas "R" del 06 de julio, que muestra la convección profunda sobre el Pacífico mexicano, generada por la **Tormenta Tropical "Cosme"** en combinación de la *Fase Convectiva del MJO*. Fuente: SEMAR.

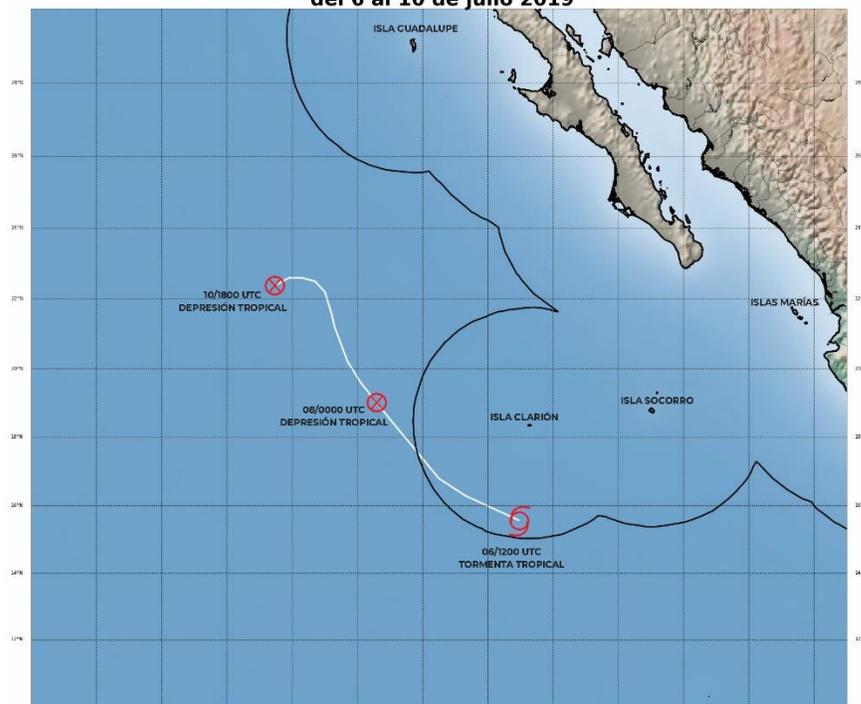
La combinación de estos fenómenos meteorológicos, ocasionaron lluvias acumuladas de entre 30 y 40 mm en Isla Clarión, Col., desde el 06 y hasta el 10 de julio (Figura 7); asimismo, la EMAS de la SEMAR emplazada en esta isla registró 34 mm de lluvia en el mismo periodo, mientras que la EMAS en Isla Socorro midió 0 mm de precipitación; estas mediciones son consistentes con las estimaciones realizadas a partir de datos de reanálisis mostradas en la Figura 7.

<sup>7</sup> [https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily\\_mjo\\_index/mjo\\_index.shtml](https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily_mjo_index/mjo_index.shtml)



**Figura 7.** Precipitación total del 06 al 10 de julio de 2019 al paso de la **Tormenta Tropical "Cosme"**. Mapa elaborado por la SEMAR con datos de reanálisis del ECMWF.

**Trajectory of Tropical Storm "Cosme" from July 6 to 10, 2019**



**Figura 8.** Trayectoria de la **Tormenta Tropical "Cosme"**. Mapa elaborado por la SEMAR con datos del NHC (Ver tabla 3).

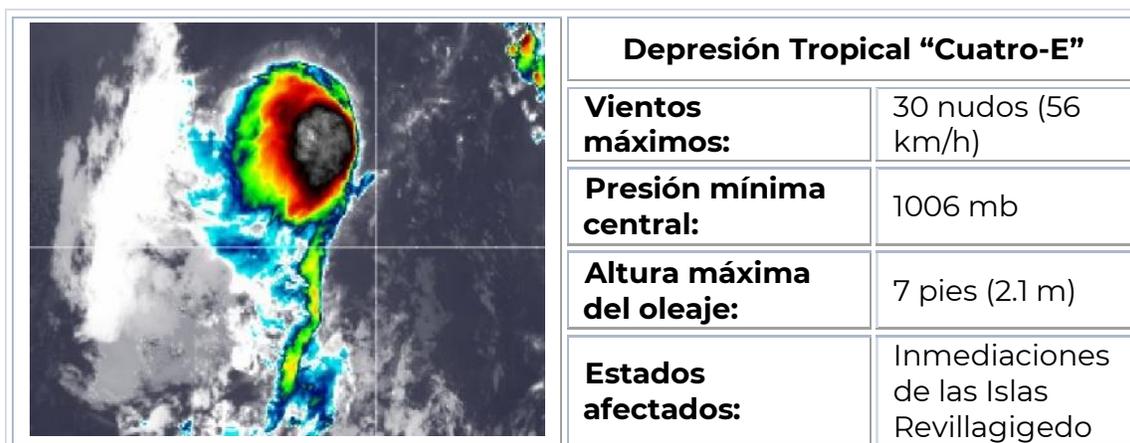


Tormenta Tropical "Cosme"						
Fecha/Hora (UTC)	Latitud (°N)	Longitud (°W)	Presión (mb)	Velocidad del viento		Categoría
				Nudos	Km/h	
06/1200	15.5	114.9	1001	45	83	Tormenta Tropical
06/1800	15.9	115.8	1001	45	83	Tormenta Tropical
07/0000	16.3	116.7	1002	40	74	Tormenta Tropical
07/0600	16.8	117.5	1004	35	65	Tormenta Tropical
07/1200	17.5	118.1	1004	35	65	Tormenta Tropical
07/1800	18.3	118.8	1004	35	65	Tormenta Tropical
08/0000	19.0	119.4	1005	30	56	Baja Presión
08/0600	19.6	119.9	1007	25	46	Baja Presión
08/1200	20.2	120.3	1008	25	46	Baja Presión
08/1800	20.7	120.5	1009	25	46	Baja Presión
09/0000	21.2	120.7	1009	25	46	Baja Presión
09/0600	21.6	120.8	1009	25	46	Baja Presión
09/1200	21.9	120.9	1011	20	37	Baja Presión
09/1800	22.2	121.0	1011	20	37	Baja Presión
10/0000	22.5	121.3	1011	20	37	Baja Presión
10/0600	22.6	121.7	1011	20	37	Baja Presión
10/1200	22.6	122.1	1011	20	37	Baja Presión
10/1800	22.4	122.5	1011	20	37	Baja Presión

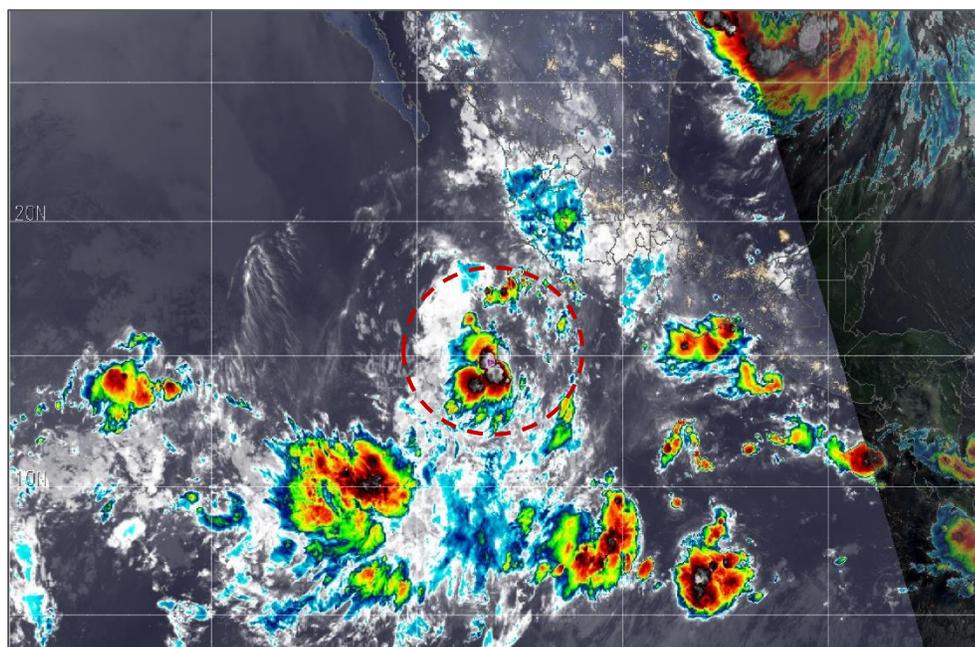
**Tabla 3.** Seguimiento de la **Tormenta Tropical "Cosme"**, del 06 al 10 de julio de 2019. Datos obtenidos del NHC<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> [https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP032019\\_Cosme.pdf](https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP032019_Cosme.pdf)

### C. Depresión Tropical “Cuatro-E”, del 12 al 15 de julio de 2019.

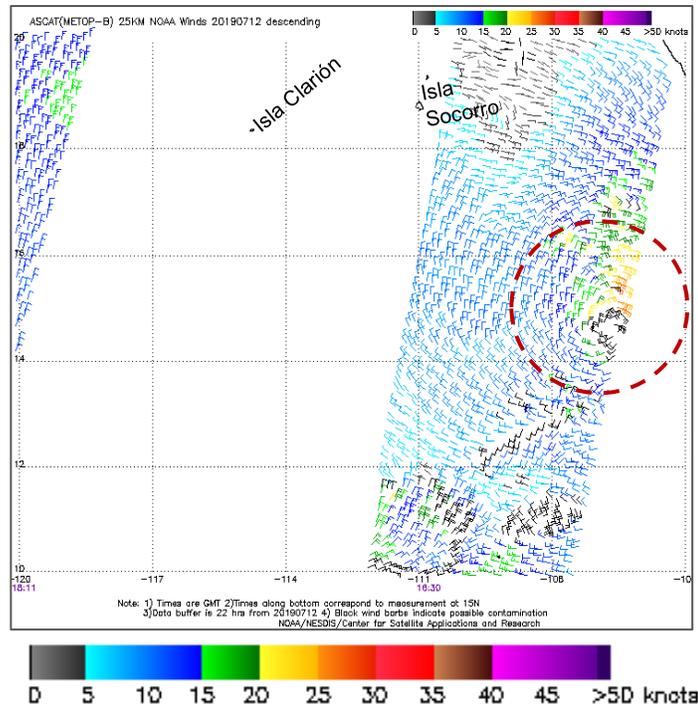


El 11 de julio un centro de baja presión con valor de 1009 mb localizado a 292 millas náuticas (542 km) al suroeste de Acapulco, Gro., precedido por la **Onda Tropical No. 14**, presentaba el 20% de probabilidad para evolucionar a **ciclón tropical**. A las 07:00 “R” horas del 12 de julio, el NHC de los EE.UU., declaró a este sistema como la **Depresión Tropical “Cuatro-E”**, misma que se localizaba a 389 millas náuticas (720 km) al sureste de Isla Socorro y con desplazamiento hacia el noroeste.



**Figura 9.** Imagen satelital infrarroja de las 06:50 horas “R” del 12 de julio. Se observan núcleos convectivos de la **Depresión Tropical “Cuatro-E”** (círculo rojo) en combinación de la Onda tropical No. 14. Fuente: SEMAR.

Aunque la estructura de la **Depresión Tropical “Cuatro-E”** no estaba bien definida, las mediciones por satélite mostraron rachas de viento de entre 30 y 35 nudos (56 y 65 km/h; Figura 10).

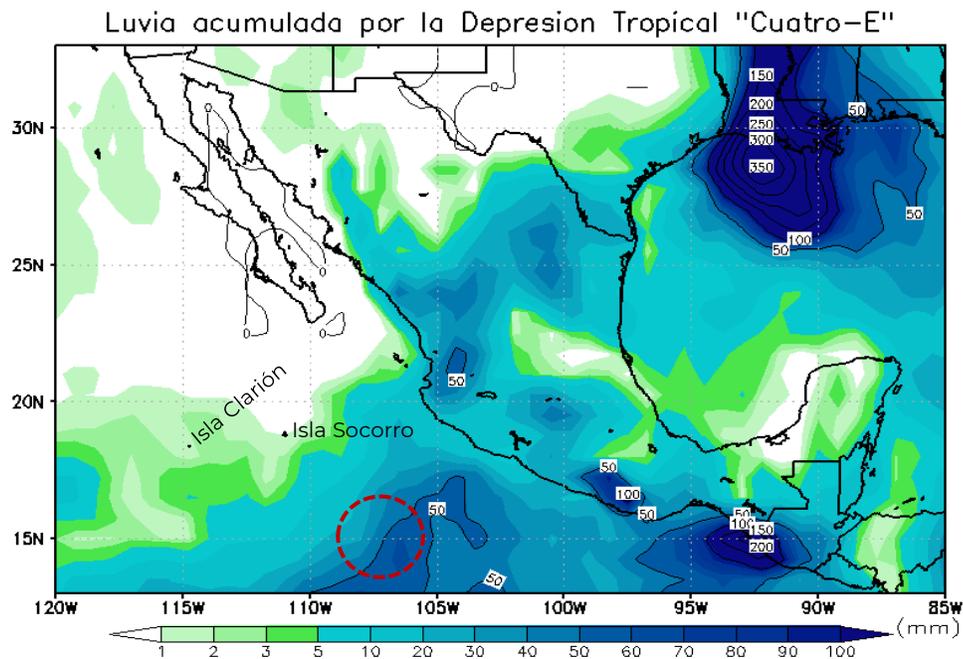


**Figura 10.** Intensidad del viento estimada por satélite el día 12 de julio de 2019 (círculo rojo) de la **Depresión Tropical “Cuatro-E”**. La barra inferior está representada en nudos (knots). Fuente: NOAA/NESDIS/STAR.

La **Depresión Tropical “Cuatro-E”** continuó su trayectoria hacia el noroeste, aunque con poca organización, entrando a aguas nacionales la madrugada del 13 de julio, a 181 millas náuticas (336 km) al sureste de Isla Socorro, Col., su centro tenía un valor de 1006 mb y de acuerdo con información de la SEMAR, generó vientos de 20 nudos (37 km/h) y rachas de entre 25 y 30 nudos (46 y 56 km/h), así como oleaje de 5 a 7 pies (1.5 a 2.1 m) en inmediaciones de las Islas Revillagigedo.

El ciclón mantuvo su dirección hacia el noroeste, perdiendo intensidad debido a la fuerte cizalladura del viento generada por un sistema anticiclónico en superficie, aunado a que se aproximaba a aguas relativamente más frías de 26°C; por lo que la noche del 13 de julio se degradó a **baja presión remanente**. Sin embargo, debido a su cercanía con Isla Clarión, a las 02:00 horas “R” la EMAS en esta isla registró una velocidad del viento de 23 nudos (41 km/h) así como una racha de 30 nudos (55.8 km/h). Mantuvo condiciones similares hasta salir de la ZEE la madrugada del 15 de julio.

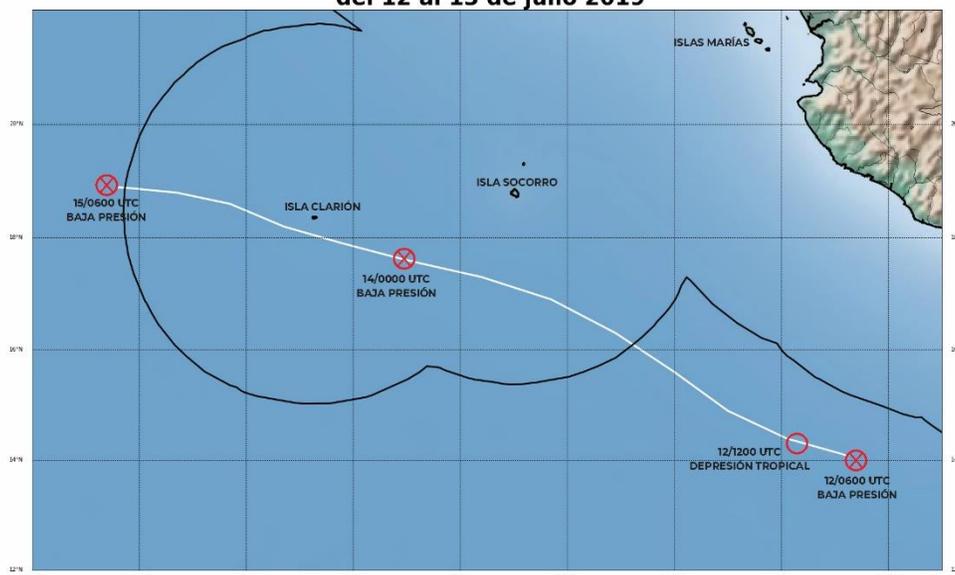
Las lluvias registradas durante la trayectoria de la **Depresión Tropical "Cuatro-E"** (Figura 11), fueron ocasionadas principalmente en combinación de la **Onda Tropical No. 14**, estimándose un máximo de precipitación el 12 de julio a las 19:00 horas "R" en el Pacífico sur mexicano, con lluvias puntuales de entre 06 y 09 mm, así como acumulados de hasta 40 mm en 24 horas. Al disiparse la onda tropical, las lluvias disminuyeron debido a la poca organización de la **Depresión Tropical "Cuatro-E"**.



**Figura 11.** Precipitación total del 12 al 15 de julio, el círculo rojo muestra la zona donde ocurrió el máximo de lluvia generada por la **Depresión Tropical "Cuatro-E"** en combinación de la Onda Tropical el 12 de julio. Mapa elaborado por la SEMAR con datos de reanálisis del ECMWF.

También, la EMAS emplazada en Isla Socorro registró 1.3 mm, mientras que la de Isla Clarión 10.4 mm, ambas mediciones en el mismo periodo del 12 al 15 de julio.

**Trayectoria de la Depresión Tropical "Cuatro-E" del 12 al 13 de julio 2019**



**Figura 12.** Mapa elaborado por la SEMAR con datos del NHC (Ver tabla 4).

Depresión Tropical "Cuatro-E"						
Fecha/Hora (UTC)	Latitud (°N)	Longitud (°W)	Presión (mb)	Velocidad del viento		Categoría
				Nudos	Km/h	
12/0600	14.1	104.8	1008	20	37	Baja Presión
12/1200	14.4	105.9	1007	25	46	Depresión Tropical
12/1800	14.9	107.0	1006	30	56	Depresión Tropical
13/0000	15.6	108.0	1006	30	56	Depresión Tropical
13/0600	16.3	109.1	1006	30	56	Depresión Tropical
13/1200	16.9	110.3	1006	30	56	Depresión Tropical
13/1800	17.3	111.6	1006	30	56	Depresión Tropical
14/0000	17.6	113.0	1006	30	56	Baja Presión
14/0600	17.9	114.2	1007	25	46	Baja Presión
14/1200	18.2	115.3	1008	25	46	Baja Presión
14/1800	18.6	116.3	1009	25	46	Baja Presión
12/0600	14.1	104.8	1008	20	37	Baja Presión

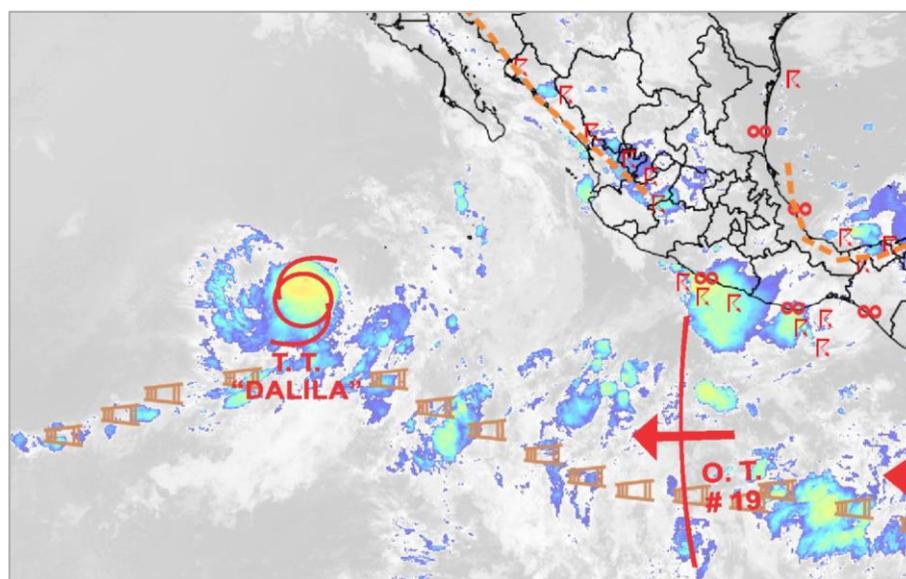
**Tabla 4.** Seguimiento de la **Depresión Tropical "Cuatro-E"**, de la 12 al 15 de julio de 2019. Datos obtenidos del NHC<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> [https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP042019\\_Four-E.pdf](https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP042019_Four-E.pdf)

### D. Tormenta Tropical “Dalila”, del 22 al 26 de julio de 2019.

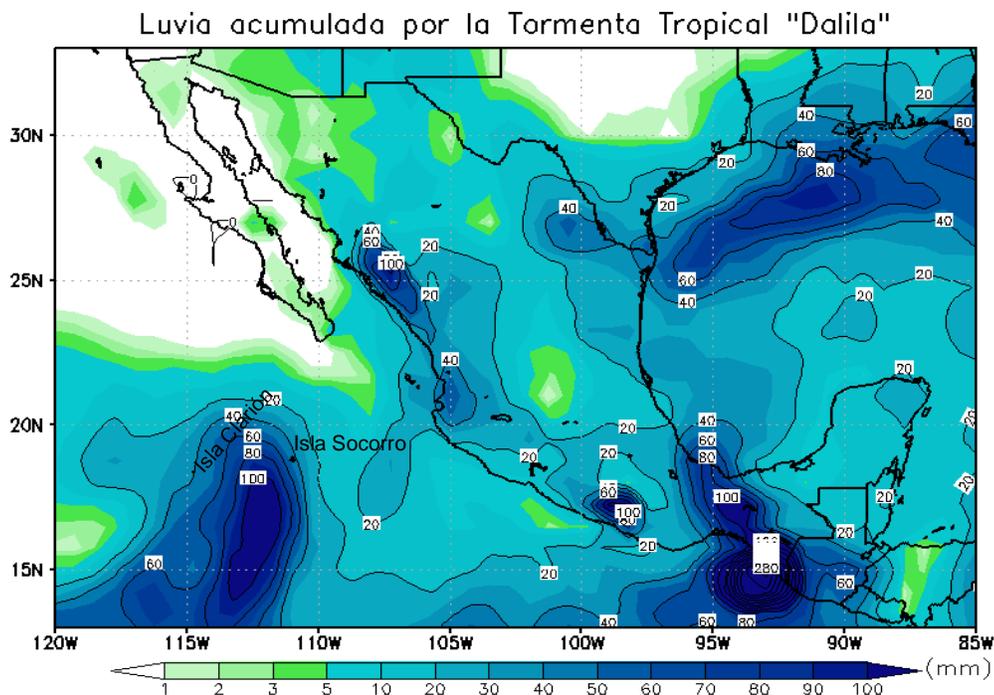
	Tormenta Tropical “Dalila”	
	Vientos máximos:	40 nudos (74 km/h)
	Presión mínima central:	1004 mb
	Altura máxima del oleaje:	9 pies (2.7 m)
	Estados afectados:	Inmediaciones de las Islas Revillagigedo

El 22 de julio se formó la **Depresión Tropical “Cinco-E”** al suroeste de Isla Clarión, Col., fuera de la ZEE y a las 23:00 horas “R” de ese día, el centro de este sistema ciclónico se acercó a Isla Clarión, Col., a 143 millas náuticas (265 km) al suroeste de la misma, por lo que la EMAS en esta zona registró vientos de 23 nudos (43 km/h) y rachas de 28 nudos (52.6 km/h). Se convirtió en la **Tormenta Tropical “Dalila”** el 23 de julio a las 01:00 horas “R”, a 137 millas náuticas (254 km) al oeste-suroeste de Isla Clarión, Col., y seis horas más tarde presentó su máxima intensidad con vientos de 40 nudos (74 km/h) y oleaje de 9 pies (2.7 m) en sus inmediaciones.

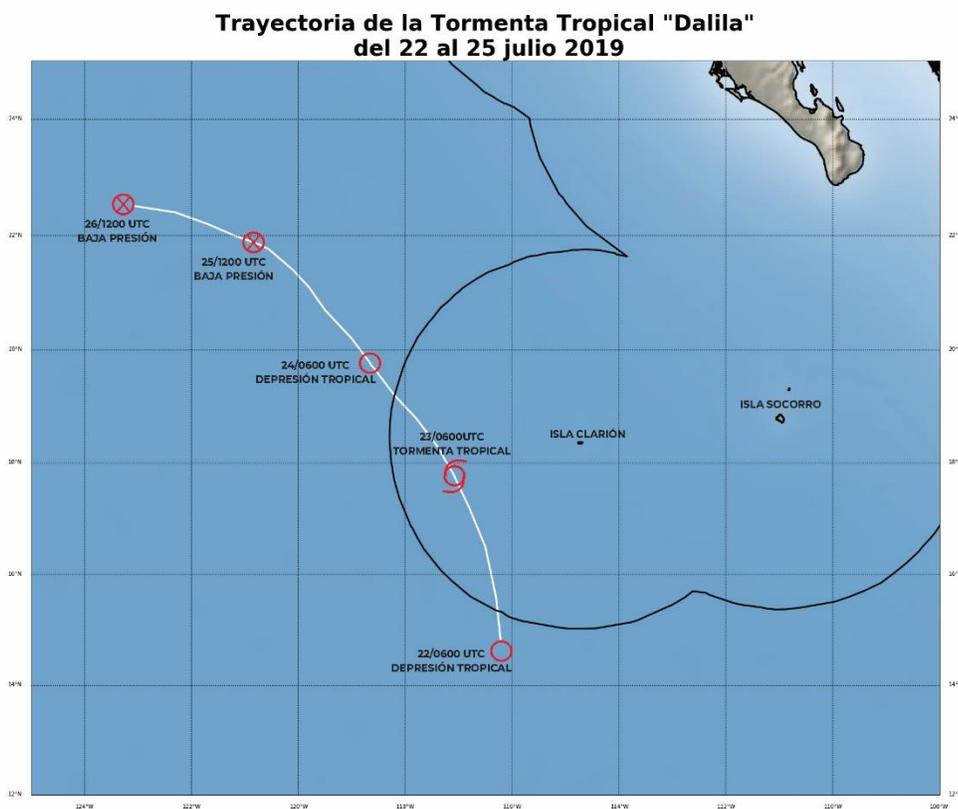


**Figura 13.** Carta sinóptica de las 05:00 horas “R” del 23 de julio, observándose la **Tormenta Tropical “Dalila”** impulsada por la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT; cuadros color naranja). Fuente: SEMAR.





**Figura 15.** Precipitación total del 22 al 26 de julio de 2019 al paso de la **Tormenta Tropical "Dalila"**. Mapa elaborado por la SEMAR estimada con datos de reanálisis del ECMWF.



**Figura 16.** Mapa elaborado por la SEMAR con datos del NHC (Ver tabla 5).



Tormenta Tropical "Dalila"						
Fecha/Hora (UTC)	Latitud (°N)	Longitud (°W)	Presión (mb)	Velocidad del viento		Categoría
				Nudos	Km/h	
22/0600	14.7	116.2	1006	30	56	Depresión Tropical
22/1200	15.6	116.3	1006	30	56	Depresión Tropical
22/1800	16.5	116.5	1006	30	56	Depresión Tropical
23/0000	17.2	116.8	1006	30	56	Depresión Tropical
23/0600	17.8	117.1	1005	35	65	Tormenta Tropical
23/1200	18.3	117.4	1004	40	74	Tormenta Tropical
23/1800	18.8	117.8	1005	40	74	Tormenta Tropical
24/0000	19.2	118.2	1006	35	65	Tormenta Tropical
24/0600	19.7	118.6	1007	30	56	Depresión Tropical
24/1200	20.2	119.0	1008	30	56	Depresión Tropical
24/1800	20.7	119.5	1008	25	46	Depresión Tropical
25/0000	21.1	119.8	1008	25	46	Depresión Tropical
25/0600	21.4	120.1	1009	25	46	Depresión Tropical
25/1200	21.8	120.6	1009	20	37	Baja Presión
25/1800	22.0	121.2	1009	20	37	Baja Presión
26/0000	22.2	121.7	1009	20	37	Baja Presión
26/0600	22.4	122.3	1010	20	37	Baja Presión
26/1200	22.5	123.0	1010	20	37	Baja Presión

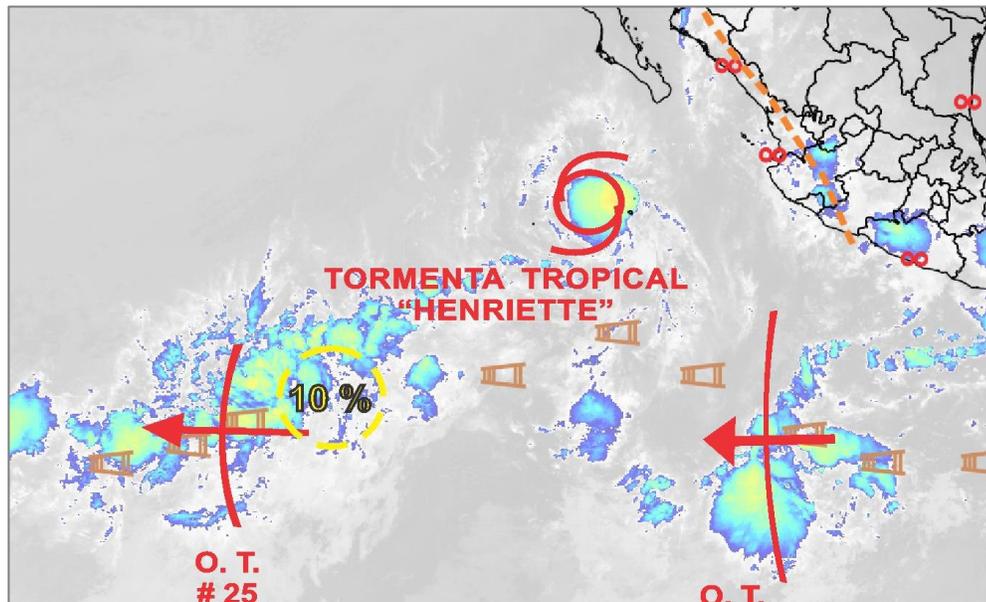
**Tabla 5.** Seguimiento de la **Tormenta Tropical "Dalila"**, de la 22 al 26 de julio de 2019. Datos obtenidos del NHC<sup>10</sup>).

<sup>10</sup> [https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP052019\\_Dalila.pdf](https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP052019_Dalila.pdf)

### E. Tormenta Tropical “Henriette”, del 12 al 14 de agosto de 2019.

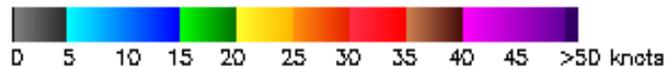
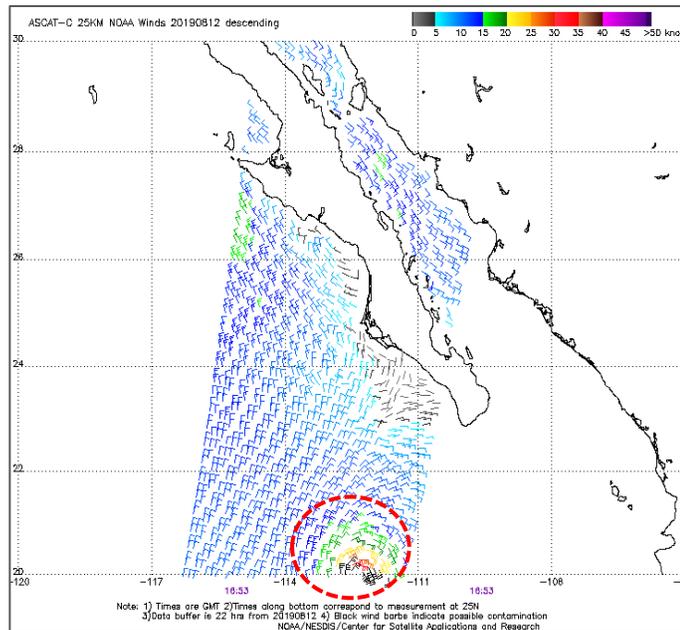
	Tormenta Tropical “Henriette”	
	<b>Vientos máximos:</b>	40 nudos (74 km/h)
	<b>Presión mínima central:</b>	1003 mb
	<b>Altura máxima del oleaje:</b>	9 pies (2.7 m)
	<b>Estados afectados:</b>	Inmediaciones de las Islas Revillagigedo

La **Tormenta Tropical “Henriette”** inició como un centro de baja presión, localizado a 198 millas náuticas (368 km) al suroeste de Manzanillo, Col., que en conjunto con las **Ondas Tropicales “No. 25 y 26”** y la ZCIT, generaron núcleos convectivos de gran desarrollo vertical el 11 de agosto. A las 19:00 horas “R” de ese día, se convirtió en **Depresión Tropical** y a las 01:00 horas “R” del 12 de agosto evolucionó a **Tormenta Tropical**, siendo nombrada como “**Henriette**”, al mismo tiempo que se encontraba en el punto más cercano de Isla Socorro, Col., a aproximadamente 40 millas náuticas (75 km) al noreste de la misma.



**Figura 17.** Carta sinóptica de las 05:00 horas “R” del 12 de agosto, las bandas nubosas de la **Tormenta Tropical “Henriette”** cubrían Isla Socorro. Fuente: SEMAR.

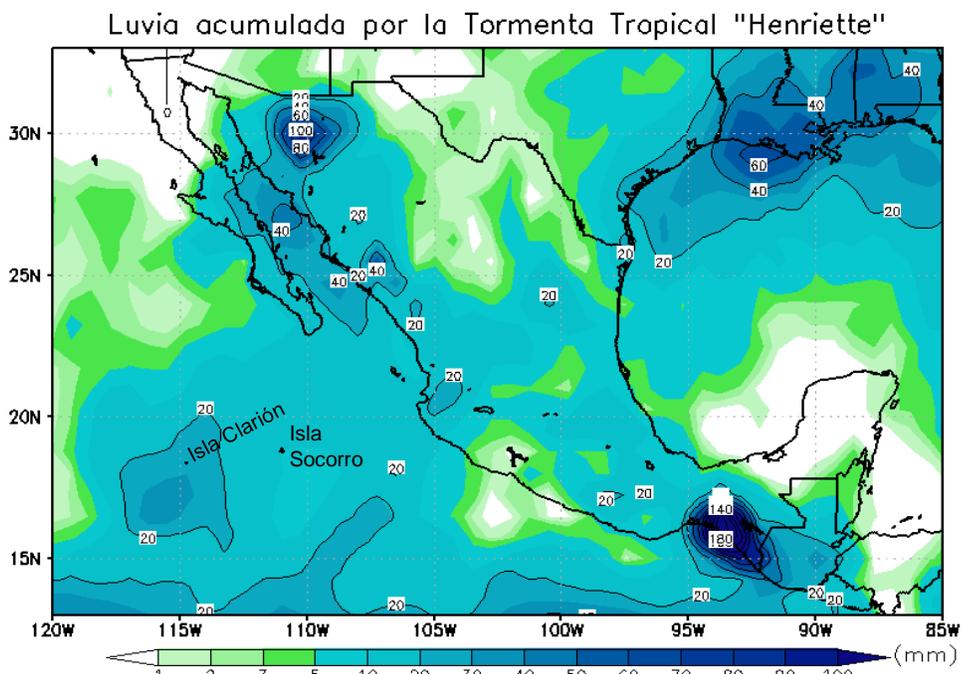
La **Tormenta Tropical “Henriette”** continuó su trayectoria con dirección hacia el noroeste, alcanzando su máximo desarrollo en esta categoría el 12 de agosto a las 07:00 horas “R”; encontrándose a 57 millas náuticas (106 km) al noreste de Isla Clarión, Col. El centro del ciclón tenía un valor de 1003 mb, lo que produjo vientos sostenidos de 35 nudos (65 km/h) con rachas de 45 nudos (83 km/h) y oleaje de 6 a 8 pies (1.8 a 2.4 m) en sus inmediaciones.



**Figura 18.** Estimación de la intensidad de la viento por satélite el 12 agosto. El círculo rojo marca la localización de la **Tormenta Tropical “Henriette”**. La barra inferior está representada en nudos (knots). Fuente: NOAA/NESDIS/STAR.

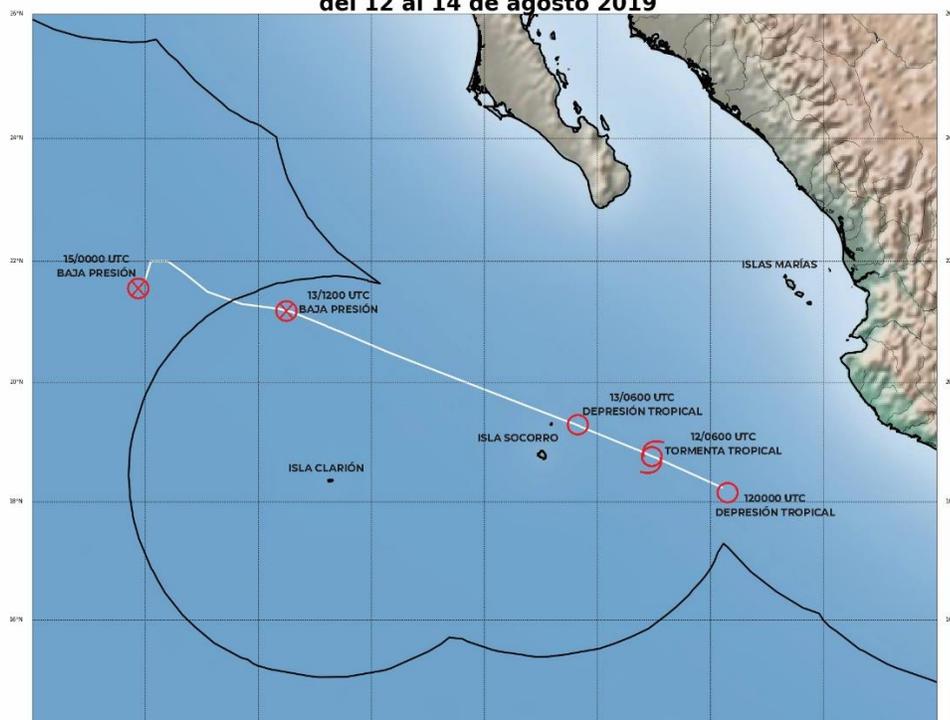
La **Tormenta Tropical** mantuvo su dirección hacia el noroeste, encontrándose a 253 millas náuticas (469 km) al suroeste de Cabo San Lucas, B.C.S., a las 19:00 horas “R” del 12 de agosto; sin embargo, perdió su intensidad debido principalmente a dos factores: a que la temperatura del mar se encontraba entre los 25 y 26°C en esa zona y a una fuerte cizalladura del viento favorecida por un sistema anticiclónico posicionado en el noroeste de la Península de Baja California.

Se convirtió en **Depresión Tropical** a las 01:00 horas “R” del 13 de agosto y seis horas más tarde en **baja presión remanente**. Posteriormente, salió de aguas nacionales a las 13:00 horas “R” de ese día.



**Figura 19.** Precipitación total del 12 al 14 de agosto de 2019. Al paso de la **Tormenta Tropical "Henriette"**. Mapa elaborado por la SEMAR con datos de reanálisis del ECMWF.

**Traectoria de la Tormenta Tropical "Henriette"  
del 12 al 14 de agosto 2019**



**Figura 20.** Mapa elaborado por la SEMAR con datos del NHC (ver tabla 6).



Tormenta Tropical "Henriette"						
Fecha/Hora (UTC)	Latitud (°N)	Longitud (°W)	Presión (mb)	Velocidad del viento		Categoría
				Nudos	Km/h	
12/0000	18.8	109.1	1006	30	56	Depresión Tropical
12/0600	19.3	110.4	1005	35	65	Tormenta Tropical
12/1200	19.7	111.5	1003	40	74	Tormenta Tropical
12/1800	20.1	112.6	1004	40	74	Tormenta Tropical
13/0000	20.5	113.7	1005	35	65	Tormenta Tropical
13/0600	20.9	114.7	1007	30	56	Depresión Tropical
13/1200	21.2	115.5	1008	25	46	Baja Presión
13/1800	21.3	116.3	1009	20	37	Baja Presión
14/0000	21.5	116.9	1009	20	37	Baja Presión
14/0600	21.8	117.3	1009	15	28	Baja Presión
14/1200	22.0	117.6	1010	15	28	Baja Presión
14/1800	22.0	117.9	1010	15	28	Baja Presión
15/0000	21.7	118.0	1010	15	28	Baja Presión

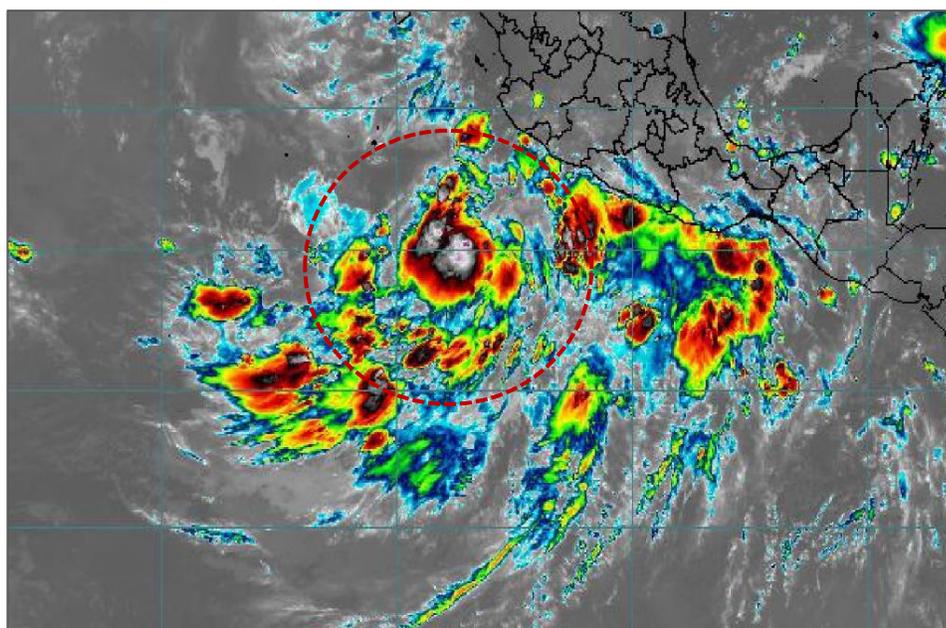
**Tabla 6.** Seguimiento de la **Tormenta Tropical "Henriette"**, del 12 al 14 de agosto de 2019. Datos obtenidos del NHC<sup>11</sup>).

<sup>11</sup> [https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP092019\\_Henriette.pdf](https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP092019_Henriette.pdf)

## F. Tormenta Tropical “Ivo”, del 21 al 26 de agosto de 2019.

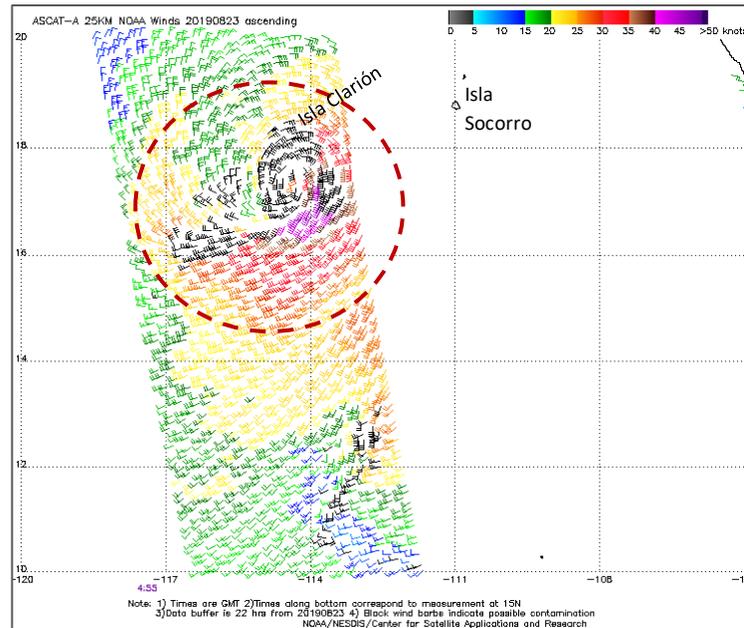
Tormenta Tropical “Ivo”	
Vientos máximos:	60 nudos (111 km/h)
Presión mínima central:	990 mb
Altura máxima del oleaje:	16 pies (4.8 m)
Estados afectados:	Inmediaciones de las Islas Revillagigedo

El 21 de agosto, la ZCIT se encontraba ampliamente extendida hacia el norte, favoreciendo el proceso convectivo en aguas del Pacífico de mexicano, condiciones que permitieron el desarrollo de la **Depresión Tropical “Diez-E”**, misma que se localizaba a 239 millas náuticas (442 km) al suroeste de Lázaro Cárdenas, Mich. A las 07:00 horas “R” de ese día, se convertiría en la **Tormenta Tropical “Ivo”** (Figura 21) a 270 millas náuticas (500 km) al suroeste de Manzanillo, Col., mostrando una dirección hacia el oeste. Su centro tenía un valor de 1006 mb, generando vientos de 35 nudos (65 km/h), así como oleaje de 6 a 8 pies (1.8 a 2.4 m) y tormentas eléctricas.



**Figura 21.** Imagen satelital en canal infrarrojo de las 06:50 horas “R” del 21 de agosto. Se observa una amplia cobertura nubosa alrededor de la **Tormenta Tropical “Ivo”** (círculo rojo). Fuente: SEMAR.

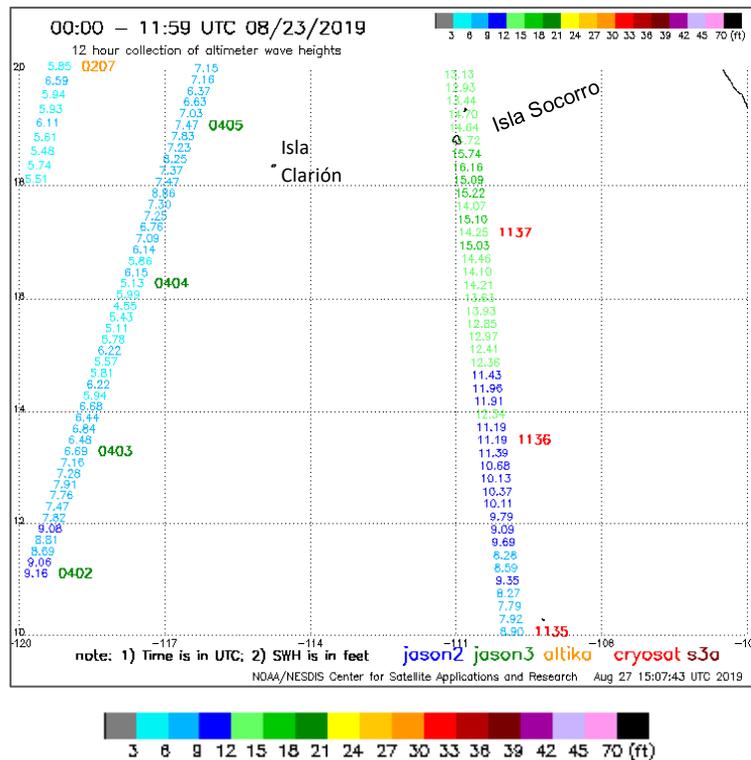
“Ivo” se intensificó paulatinamente, cambiando su dirección al noroeste, hacia las Islas Revillagigedo, alcanzando su máximo desarrollo entre las 07:00 y las 13:00 horas “R” del 22 de agosto, localizándose a 195 millas náuticas (361 km) al sureste de Isla Clarión, mostrando vientos sostenidos de 60 nudos (111 km/h) y oleaje de 6 a 8 pies (1.8 a 2.4 m).



**Figura 22.** Magnitud del viento estimada a partir de observaciones satelitales. El círculo rojo indica la posición de la **Tormenta Tropical “Ivo”**. La barra inferior está representada en nudos (knots). Fuente: NOAA/NESDIS/STAR.

Al siguiente día, entre las 01:00 y las 07:00 horas “R” del 23 de agosto, el centro de “Ivo” pasaba sobre Isla Clarión; sin embargo, sus efectos fueron notorios una vez que el ojo del ciclón salió de la isla, esto debido a que el centro de un ciclón es de relativa calma. De esta forma, a las 09:30 horas “R” la EMAS en Isla Clarión registró una intensidad del viento de 54 nudos (100 km/h) y una racha de 66 nudos (122 km/h), así como una presión mínima de 993 mb.

Por otro lado, se observó que las olas más altas se registraron en inmediaciones de Isla Socorro con alturas de hasta 16 pies (4.8 m), mientras que en alrededores de Isla Clarión se observaron olas de 9 pies (2.7 m). Esto podría ser explicado en parte, a que los efectos más significativos de un ciclón se presentan en el lado derecho del mismo, con respecto a su trayectoria.



**Figura 23.** Estimaciones de la altura del oleaje por medio de satélite de la **Tormenta Tropical “Ivo”**, la barra inferior está representada en pies (ft). Fuente: NOAA/NESDIS/STAR.

“Ivo” continuó su trayectoria hacia el noroeste, entrando a aguas frías menores a los 26°C y donde la cizalladura del viento era más fuerte, debilitando al ciclón. La **Tormenta Tropical “Ivo”** salió de la ZEE el 24 de agosto a las 07:00 horas “R”; sin embargo, entró nuevamente a territorio nacional el 25 de agosto a las 13 horas “R” pero como baja presión remanente, sin causar mayores efectos.

Las lluvias que se registraron por el paso de “Ivo” del 21 al 26 de agosto, fueron de 74.5 mm en Isla Socorro y de 3.81 mm en Isla Clarión.

Trayectoria de la Tormenta Tropical "Ivo" del 21 al 25 de Agosto 2019

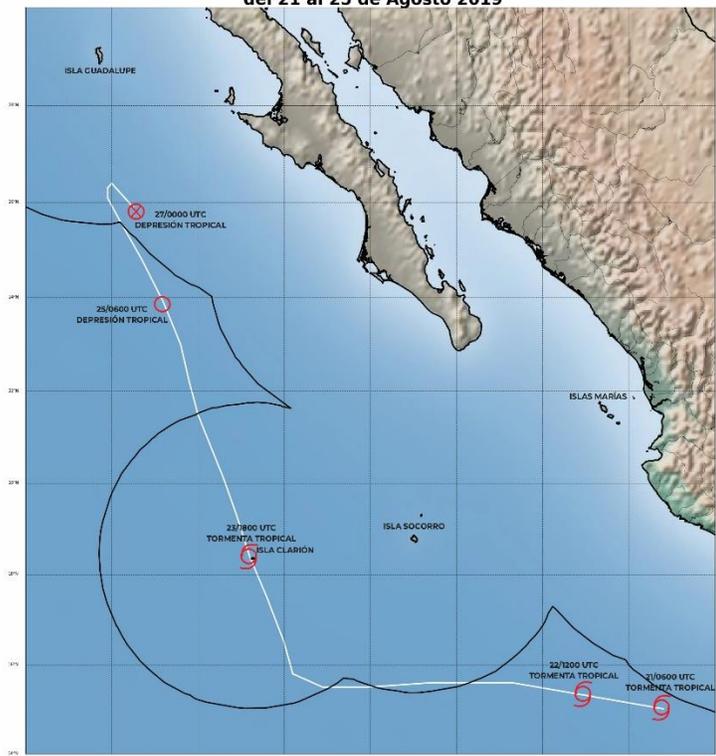


Figura 24. Mapa elaborado por la SEMAR con datos del NHC (Ver tabla 7).

Tormenta Tropical "Ivo"						
Fecha/Hora (UTC)	Latitud (°N)	Longitud (°W)	Presión (mb)	Velocidad del viento		Categoría
				Nudos	Km/h	
21/0600	15.0	105.1	1007	30	56	Tormenta Tropical
21/1200	15.3	106.9	1006	35	65	Tormenta Tropical
21/1800	15.6	108.7	1004	40	74	Tormenta Tropical
22/0000	15.6	110.6	999	45	83	Tormenta Tropical
22/0600	15.5	112.1	996	50	93	Tormenta Tropical
22/1200	15.5	113.1	990	60	111	Tormenta Tropical
22/1800	15.8	113.8	990	60	111	Tormenta Tropical
23/0000	16.5	114.0	992	55	102	Tormenta Tropical
23/0600	17.5	114.4	992	55	102	Tormenta Tropical
23/1200	18.4	114.8	992	55	102	Tormenta Tropical
23/1800	19.3	115.1	994	50	93	Tormenta Tropical
24/0000	20.1	115.4	996	45	83	Tormenta Tropical
24/0600	20.8	115.7	996	45	83	Tormenta Tropical

Continúa tabla en la siguiente hoja...



Tormenta Tropical "Ivo"						
Fecha/Hora (UTC)	Latitud (°N)	Longitud (°W)	Presión (mb)	Velocidad del viento		Categoría
				Nudos	Km/h	
24/1200	21.5	116.0	998	40	74	Tormenta Tropical
24/1800	22.2	116.2	999	40	74	Tormenta Tropical
25/0000	23.0	116.4	1001	35	65	Tormenta Tropical
25/0600	23.9	116.8	1004	30	56	Baja Presión
25/1200	24.8	117.3	1007	25	46	Baja Presión
25/1800	25.6	117.8	1007	25	46	Baja Presión
26/0000	26.1	118.1	1008	20	37	Baja Presión
26/0600	26.3	118.1	1009	15	28	Baja Presión
26/1200	26.4	118.0	1009	15	28	Baja Presión
26/1800	26.3	117.9	1009	15	28	Baja Presión
27/0000	25.9	117.5	1009	15	28	Baja Presión

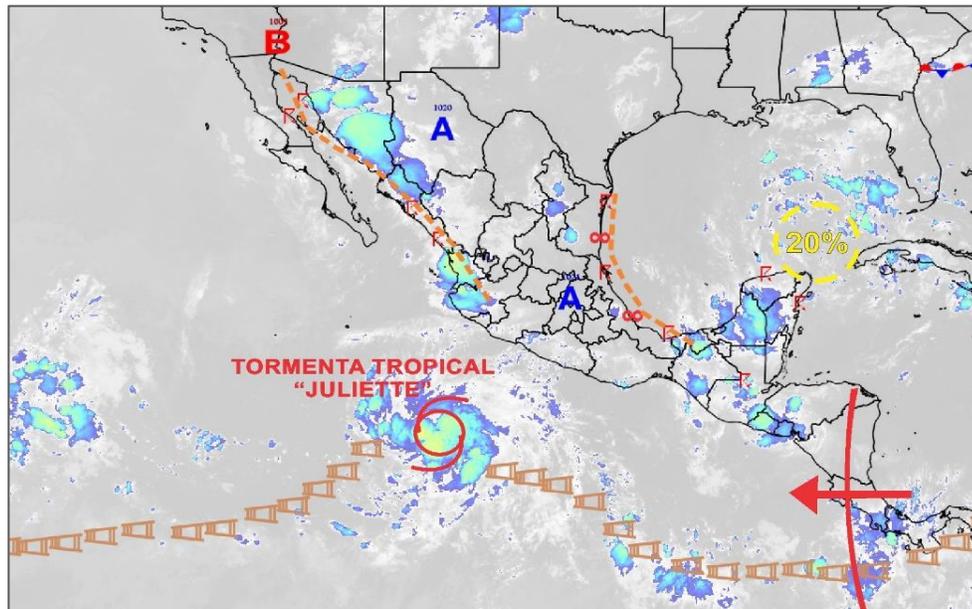
**Tabla 7.** Seguimiento de la **Tormenta Tropical "Ivo"**, del 21 al 26 de agosto de 2019. Datos obtenidos del NHC<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> [https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP102019\\_Ivo.pdf](https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP102019_Ivo.pdf)

### G. Huracán "Juliette" Categoría 3, del 01 al 09 de septiembre de 2019.

Huracán "Juliette"	
Vientos máximos:	110 nudos (204 km/h)
Presión mínima central:	953 mb
Altura máxima del oleaje:	20 pies (6 m)
Estados afectados:	Inmediaciones de las Islas Revillagigedo, Colima

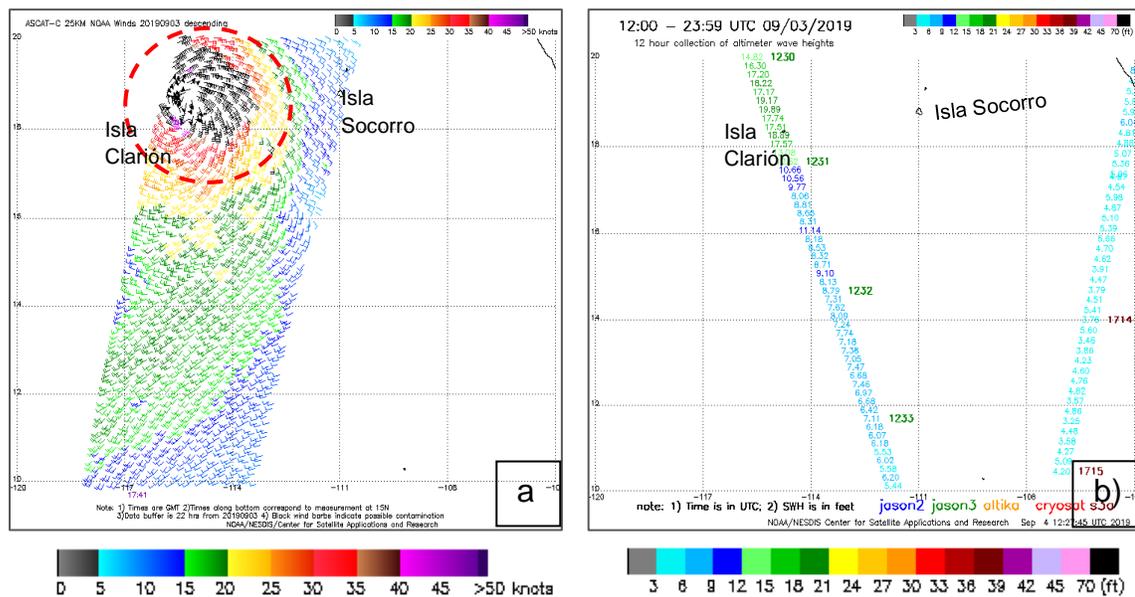
Por la tarde del 31 de agosto, la **Onda Tropical No. 33** en combinación de un centro de baja presión que presentaba el 90% de probabilidad para evolucionar a **ciclón tropical**, localizados al suroeste de Manzanillo, Col., ocasionaban rachas de viento de 30 nudos (56 km/h) en sus inmediaciones, así como olas de entre 7 y 8 pies (2.1 y 2.4 m) de altura. La temperatura superficial del mar donde transitaba el centro de baja presión, en el Pacífico mexicano, era mayor a los 29°C, lo que favoreció para que evolucionara a **Tormenta Tropical** el primero de septiembre, siendo nombrada como **"Juliette"** (Figura 24); con desplazamiento hacia el noroeste, ocasionando vientos de 40 nudos (74 km/h) durante su avance.



**Figura 25.** Carta sinóptica de las 05:00 horas "R" del 01 de septiembre. La **Tormenta Tropical "Juliette"** asociada a la ZCIT. Fuente: SEMAR.

A las 17:00 horas “R” del 02 de septiembre **“Juliette”** se convirtió en **Huracán Categoría Uno**, localizándose a 162 millas náuticas (300 km) al suroeste de Isla Socorro y a 106 millas náuticas (197 km) al sureste de Isla Clarión; generando vientos de 60 nudos (111 km/h) en las paredes de su ojo y olas de entre 10 y 20 pies (3 y 6 m) al sur de Isla Socorro.

Una débil cizalladura del viento aunado a que la temperatura superficial del mar era mayor a los 29°C, ocasionaron que **“Juliette”** evolucionara a **Huracán Categoría Tres** a las 07:00 horas “R” del 02 de septiembre, siendo el **primer huracán mayor** que afectara aguas mexicanas en la temporada 2019. Su centro con valor de 963 mb se localizaba 52 millas náuticas (96 km/h) al sureste de Isla Clarión con dirección hacia el noroeste, es decir, hacia esta isla. Debido a su cercanía, afectó considerablemente esta zona con vientos huracanados de categoría dos, lo cual fue registrado por la EMAS en Isla Clarión, con viento máximo sostenido de 86 nudos (159 km/h) y una racha de 113 nudos (209 km/h) a las 05:45 horas “R” del 03 de septiembre. Asimismo, las estimaciones por satélite mostraron oleaje de hasta 20 pies (6 m) en inmediaciones de Isla Clarión (Figura 25).



**Figura 26.** a) Intensidad del viento y b) altura de las olas estimados por satélite del Huracán “Juliette”. La barra derecha está representada en nudos (knots) y la izquierda en pies (ft). Fuente: ASCAT.

El **Huracán Categoría Tres “Juliette”**, continuó su trayectoria hacia el noroeste, degradándose a **Huracán Categoría Dos** en la madrugada del cuatro de septiembre y a las 19:00 horas “R”, de ese día salió de territorio nacional, disipándose hasta el nueve de septiembre.

**Trayectoria del huracán "Juliette" del 1 al 7 de septiembre 2019**

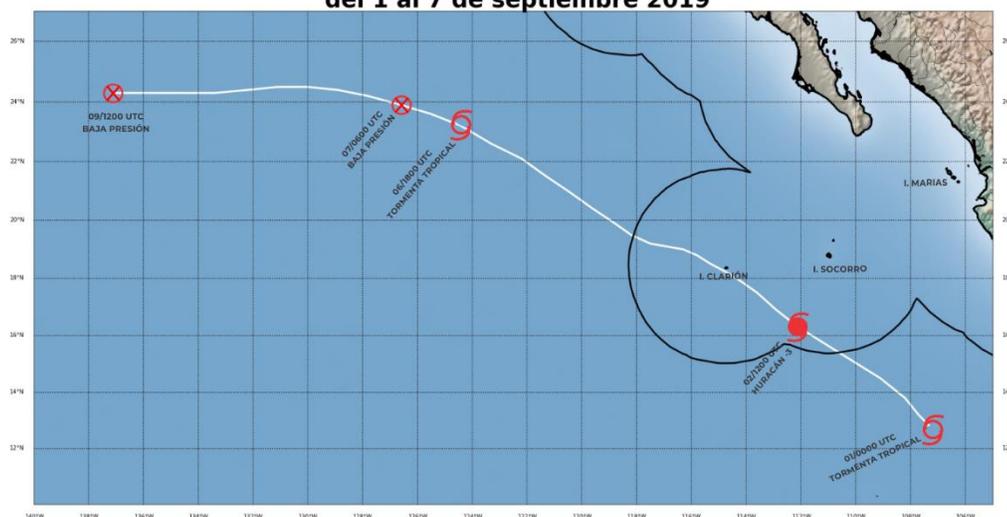


Figura 27. Mapa elaborado por la SEMAR con datos del NHC (ver tabla 8).

Huracán "Juliette" Categoría-3						
Fecha/Hora (UTC)	Latitud (°N)	Longitud (°W)	Presión (mb)	Velocidad del viento		Categoría
				Nudos	Km/h	
01/0000	12.7	107.2	1006	35	65	Tormenta Tropical
01/0600	13.2	107.7	1004	40	74	Tormenta Tropical
01/1200	13.8	108.2	1000	45	83	Tormenta Tropical
01/1800	14.5	109.1	998	50	93	Tormenta Tropical
02/0000	15.1	110.1	998	50	93	Tormenta Tropical
02/0600	15.7	111.1	997	55	102	Tormenta Tropical
02/1200	16.3	112.1	991	65	120	Huracán Cat 3
02/1800	16.9	112.9	988	75	139	Huracán Cat 3
03/0000	17.5	113.6	971	85	157	Huracán Cat 3
03/0600	17.9	114.2	963	100	185	Huracán Cat 3
03/1200	18.2	114.7	953	110	204	Huracán Cat 3
03/1800	18.5	115.3	953	110	204	Huracán Cat 3
04/0000	18.8	115.8	958	105	194	Huracán Cat 3
04/0600	19.0	116.3	966	95	176	Huracán Cat 2
04/1200	19.1	116.9	972	85	157	Huracán Cat 2
04/1800	19.2	117.5	972	85	157	Huracán Cat 2
05/0000	19.5	118.2	976	80	148	Huracán Cat 1
05/0600	19.9	118.8	976	80	148	Huracán Cat 1

Continúa tabla en la página siguiente...



Huracán "Juliette" Categoría-3						
Fecha/Hora (UTC)	Latitud (°N)	Longitud (°W)	Presión (mb)	Velocidad del viento		Categoría
				Nudos	Km/h	
05/1200	20.4	119.6	976	80	148	Huracán Cat 1
05/1800	21.0	120.5	979	80	148	Huracán Cat 1
06/0000	21.5	121.3	984	75	139	Huracán Cat 1
06/0600	22.1	122.2	984	70	130	Huracán Cat 1
06/1200	22.6	123.3	992	70	130	Huracán Cat 1
06/1800	23.2	124.4	997	60	111	Tormenta Tropical
07/0000	23.6	125.5	1005	50	93	Tormenta Tropical
07/0600	23.9	126.6	1005	40	74	Baja Presión
07/1200	24.2	127.8	1005	40	74	Baja Presión
07/1800	24.4	128.9	1006	35	65	Baja Presión
08/0000	24.5	130.0	1006	35	65	Baja Presión
08/0600	24.5	131.1	1006	30	56	Baja Presión
08/1200	24.4	132.2	1006	30	56	Baja Presión
08/1800	24.3	133.4	1006	30	56	Baja Presión
09/0000	24.3	134.7	1006	30	56	Baja Presión
09/0600	24.3	135.9	1006	25	46	Baja Presión
09/1200	24.3	137.1	1006	25	46	Baja Presión

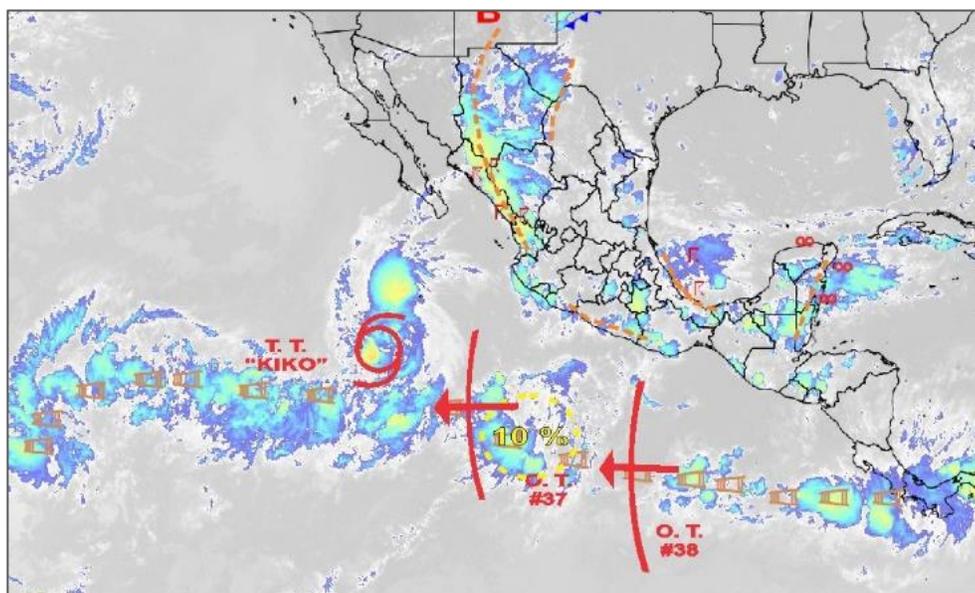
**Tabla 8.** Seguimiento del **Huracán "Juliette"**, del 01 al 09 de septiembre de 2019. Datos obtenidos del NHC<sup>13</sup>).

<sup>13</sup> [https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP112019\\_Juliette.pdf](https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP112019_Juliette.pdf)

## H. Huracán “Kiko” Categoría 4, del 12 al 26 de septiembre de 2019.

Huracán “Kiko”	
<b>Vientos máximos:</b>	115 nudos (213 km/h)
<b>Presión mínima central:</b>	950 mb
<b>Altura máxima del oleaje:</b>	20 pies (6 m)
<b>Estados afectados:</b>	Sin efectos significativos

Kiko inició a partir de la **Depresión Tropical “Trece-E”**, en los límites de la ZEE a 226 millas náuticas (418 km) al sureste de Isla Socorro, Col., la madrugada del 12 de septiembre. Conforme se desplazaba hacia el noroeste, sobre aguas relativamente más cálidas, sus vientos se intensificaban hasta alcanzar la categoría de **Tormenta Tropical** a las 13:00 horas “R” del 12 de septiembre, con velocidades de hasta 35 nudos (65 km/h).

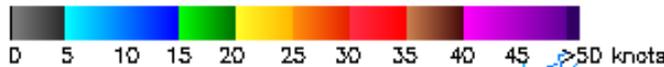
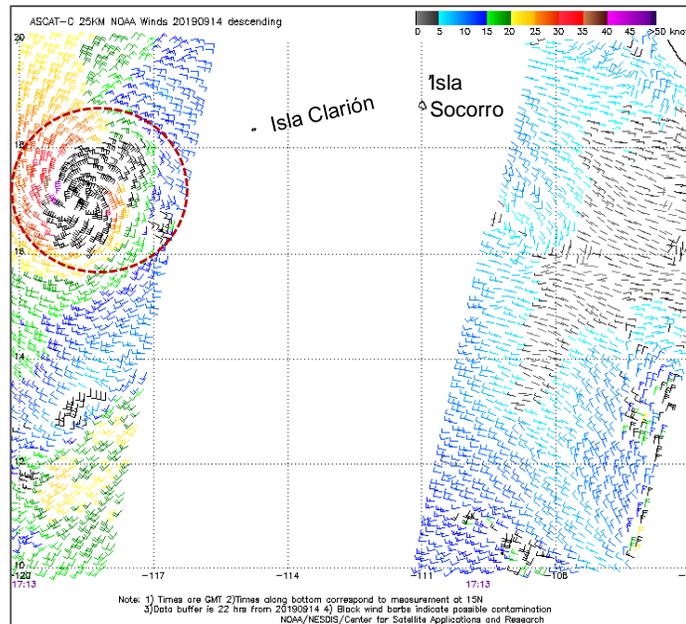


**Figura 28.** Carta sinóptica de las 20:00 horas “R” del 12 de septiembre de 2019. La **Tormenta Tropical “Kiko”** se encontraba asociada a la ZCIT. Fuente: SEMAR.

La **Tormenta Tropical “Kiko”** continuó avanzando a través de aguas nacionales con dirección hacia el noroeste y, a las 19:00 horas “R” del 13 de septiembre presentó su máximo acercamiento a tierra,

encontrándose a 100 millas náuticas (185 km/h) al suroeste de Isla Clarión, Col.

A las 01:00 horas “R” del 14 de septiembre, su núcleo comenzó a intensificarse impulsado aún por la ZCIT, provocando vientos sostenidos de 45 nudos (93 km/h) y rachas de 55 nudos (102 km/h) así como oleaje de 7 y 8 pies (2.1 y 2.4 m).



**Figura 29.** Imagen satelital del 14 de septiembre de 2019, donde se observa a la **Tormenta Tropical “Kiko”** al suroeste de Isla Clarión, Col. La barra inferior está representada en pies (ft) de altura. Fuente: NOAA/NESDIS/STAR.

Kiko salió de la ZEE la mañana del 14 de septiembre, sin causar mayores efectos sobre territorio mexicano, sin embargo, continuó su vigilancia ya que se preveía su intensificación. A las 07:00 horas “R” del 15 de septiembre, alcanzó su intensidad máxima como **Huracán Categoría Cuatro** a 360 millas náuticas (668 km) al oeste-suroeste de Clarión, con vientos de 115 nudos (213 km/h), lo que ocasionó oleaje de hasta 20 pies (6 m) en sus cercanías. Disipándose la tarde del 26 de septiembre, por lo que Kiko es uno de los ciclones de mayor duración de la temporada 2019.

### Trayectoria del Huracán "Kiko" del 12 al 24 de septiembre 2019

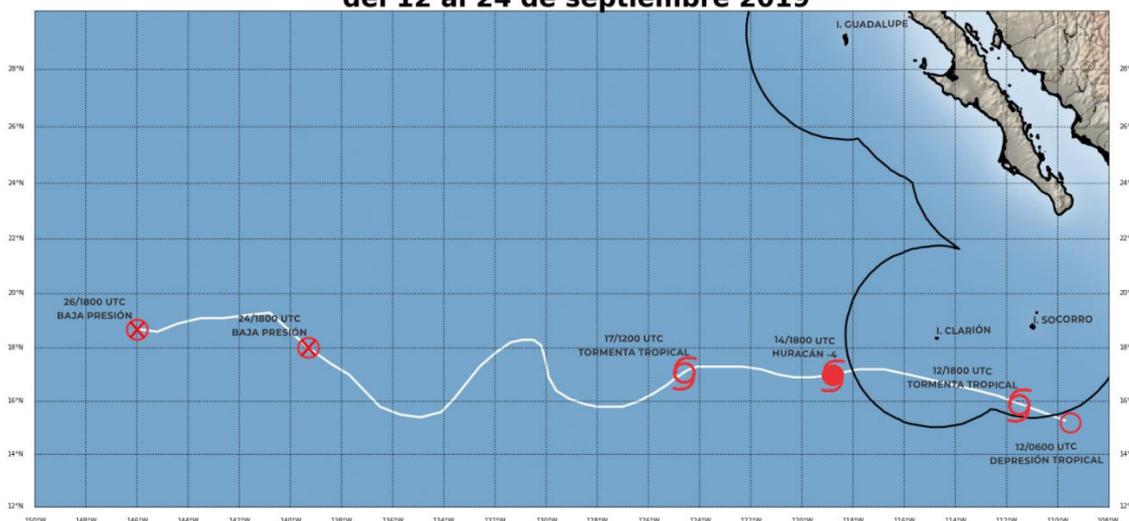


Figura 30. Mapa elaborado por la SEMAR con datos del NHC (ver tabla 9).

Huracán "Kiko" Categoría-4						
Fecha/Hora (UTC)	Latitud (°N)	Longitud (°W)	Presión (mb)	Velocidad del viento		Categoría
				Nudos	Km/h	
12/0600	15.2	109.5	1007	25	46	Depresión Tropical
12/1200	15.6	110.6	1006	30	56	Depresión Tropical
12/1800	15.9	111.5	1004	35	65	Tormenta Tropical
13/0000	16.2	112.3	1004	35	65	Tormenta Tropical
13/0600	16.4	113.1	1004	35	65	Tormenta Tropical
13/1200	16.6	114.0	1004	35	65	Tormenta Tropical
13/1800	16.8	114.9	1004	35	65	Tormenta Tropical
14/0000	17.0	115.8	1003	40	74	Tormenta Tropical
14/0600	17.2	116.8	1000	50	93	Tormenta Tropical
14/1200	17.2	117.8	992	60	111	Tormenta Tropical
14/1800	17.0	118.8	985	75	139	Huracán Cat 1
15/0000	16.9	119.6	970	95	176	Huracán Cat 2
15/0600	16.9	120.3	958	105	194	Huracán Cat 3
15/1200	17.0	120.9	950	115	213	Huracán Cat 4
15/1800	17.2	121.6	950	115	213	Huracán Cat 4
16/0000	17.3	122.3	954	110	204	Huracán Cat 3
16/0600	17.3	122.9	963	100	185	Huracán Cat 3
16/1200	17.3	123.4	971	90	167	Huracán Cat 2

Continúa tabla en la siguiente página...



Huracán "Kiko" Categoría-4						
Fecha/Hora (UTC)	Latitud (°N)	Longitud (°W)	Presión (mb)	Velocidad del viento		Categoría
				Nudos	Km/h	
16/1800	17.3	123.8	974	85	157	Huracán Cat 2
17/0000	17.3	124.1	982	75	139	Huracán Cat 1
17/0600	17.2	124.4	985	70	130	Huracán Cat 1
17/1200	17.1	124.6	990	60	111	Tormenta Tropical
17/1800	16.9	124.9	995	50	93	Tormenta Tropical
18/0000	16.6	125.3	1002	45	83	Tormenta Tropical
18/0600	16.3	125.8	1002	45	83	Tormenta Tropical
18/1200	16.0	126.4	1001	50	93	Tormenta Tropical
18/1800	15.8	127.0	998	55	102	Tormenta Tropical
19/0000	15.8	127.5	998	55	102	Tormenta Tropical
19/0600	15.8	128.0	998	55	102	Tormenta Tropical
19/1200	15.9	128.5	1000	50	93	Tormenta Tropical
19/1800	16.1	129.1	1002	45	83	Tormenta Tropical
20/0000	16.4	129.6	1002	45	83	Tormenta Tropical
20/0600	16.9	129.9	1002	45	83	Tormenta Tropical
20/1200	17.4	130.0	999	50	93	Tormenta Tropical
20/1800	17.8	130.1	999	50	93	Tormenta Tropical
21/0000	18.1	130.2	996	55	102	Tormenta Tropical
21/0600	18.3	130.5	996	55	102	Tormenta Tropical
21/1200	18.3	130.9	999	50	93	Tormenta Tropical
21/1800	18.2	131.4	1003	45	83	Tormenta Tropical
22/0000	17.8	132.0	1005	40	74	Tormenta Tropical
22/0600	17.3	132.6	1006	35	65	Tormenta Tropical
22/1200	16.7	133.1	1006	35	65	Tormenta Tropical
22/1800	16.1	133.6	1006	35	65	Tormenta Tropical
23/0000	15.6	134.1	1006	35	65	Tormenta Tropical
23/0600	15.4	134.9	1006	35	65	Tormenta Tropical
23/1200	15.5	135.7	1002	45	83	Tormenta Tropical
23/1800	15.8	136.5	1000	50	93	Tormenta Tropical
24/0000	16.4	137.1	1000	50	93	Tormenta Tropical
24/0600	17.0	137.7	1002	45	83	Tormenta Tropical
24/1200	17.4	138.4	1004	40	74	Tormenta Tropical

Continúa tabla en la siguiente página...



Huracán "Kiko" Categoría-4						
Fecha/Hora (UTC)	Latitud (°N)	Longitud (°W)	Presión (mb)	Velocidad del viento		Categoría
				Nudos	Km/h	
24/1800	18.0	139.3	1006	30	56	Tormenta Tropical
25/0000	18.7	140.1	1007	30	56	Baja Presión
25/0600	19.3	140.8	1010	25	46	Baja Presión
25/1200	19.2	141.8	1011	25	46	Baja Presión
25/1800	19.1	142.6	1012	25	46	Baja Presión
26/0000	19.1	143.5	1012	25	46	Baja Presión
26/0600	18.9	144.4	1013	20	37	Baja Presión
26/1200	18.6	145.2	1013	20	37	Baja Presión
26/1800	18.7	146.0	1014	20	37	Baja Presión

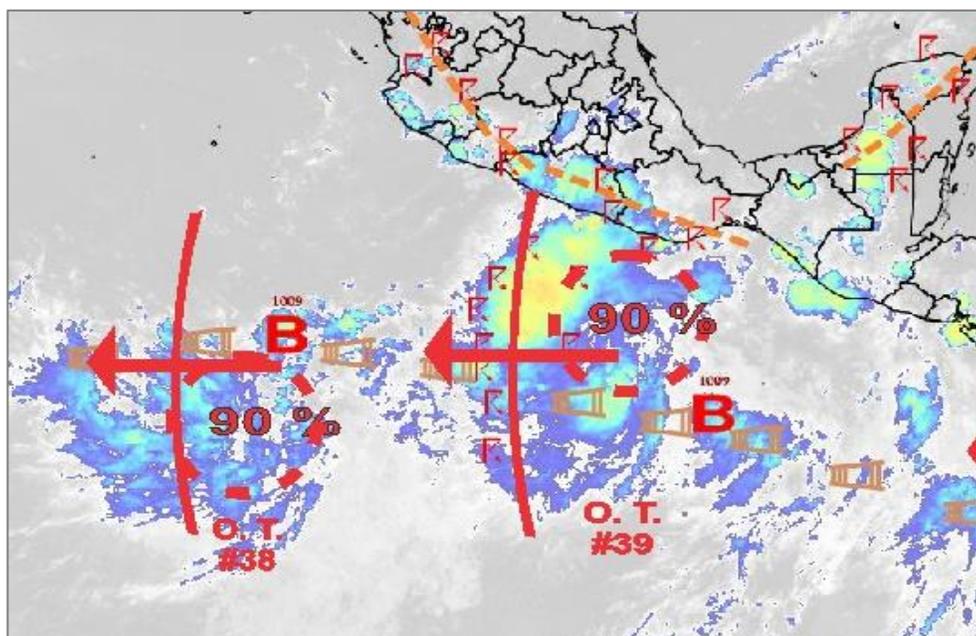
**Tabla 9.** Seguimiento del **Huracán "Kiko"**, del 12 al 24 de septiembre del 2019, elaborada con datos del NHC<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> [https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP132019\\_Kiko.pdf](https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP132019_Kiko.pdf)

### I. Huracán “Lorena” Categoría 1, del 17 al 22 de septiembre de 2019.

	Huracán “Lorena”	
	<b>Vientos máximos:</b>	75 nudos (139 km/h)
	<b>Presión mínima central:</b>	986 mb
	<b>Altura máxima del oleaje:</b>	12 pies (6 m)
	<b>Estados afectados:</b>	Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco, Nayarit, Sinaloa, Sonora, Baja California Sur.

El **Huracán “Lorena” Categoría Uno** fue el primer ciclón de la temporada 2019 en tocar tierras mexicanas en tres ocasiones. “Lorena” inició como un centro de baja presión localizado en el Golfo de Tehuantepec el 16 de septiembre, mismo que se encontraba impulsado por la ZCIT y asociado a la **Onda Tropical No. 39**, ocasionando oleaje elevado de entre 4 y 8 pies (1.2 y 2.4 m) en el Golfo de Tehuantepec, así como tormentas eléctricas en esta zona.

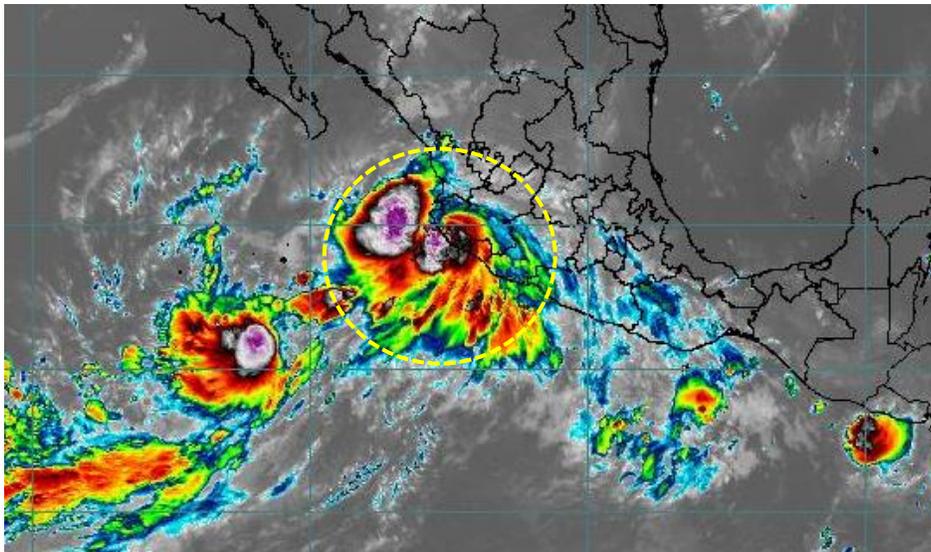


**Figura 31.** Sinopsis meteorológica de las 20:00 horas “R” del 16 de septiembre, que muestra el centro de baja presión (con 90% de probabilidad para evolucionar) que más tarde se convertiría en el **Huracán “Lorena”**. Fuente: SEMAR.

A las 01:00 horas “R” del 17 de septiembre, se observó mayor organización del sistema ciclónico mostrando vientos de 35 nudos (65 km/h), por lo que fue clasificado como **Tormenta Tropical**, encontrándose a 287 millas náuticas (532 km) al sureste de Acapulco, Gro., fuera de aguas nacionales, afectando con oleaje elevado de 8 pies (2.4 m) en línea de costas de Oaxaca y Guerrero.

“**Lorena**” se fortalecía paulatinamente desplazándose al noroeste, previéndose recurvara hacia costas mexicanas, siendo una característica de los **ciclones tropicales** que se forman en la región ciclogénica del Golfo de Tehuantepec. A las 19:00 horas “R” del 18 de septiembre, la NOAA declaró a “**Lorena**” como **Huracán Categoría Uno** a 37 millas náuticas (68 km) sur-sureste del puerto de Manzanillo, Col.

A las 01:00 horas “R” del 19 de septiembre el centro del huracán tocó tierra por primera vez a 1.2 millas náuticas (2.2 km) al noroeste de La Manzanilla, Jalisco, afectando con lluvias y tormentas eléctricas, así como oleaje de 8 a 12 pies (2.4 a 3.6 m) en costas de Colima y Jalisco. “**Lorena**” aún se encontraba asociada a la ZCIT, la cual se encontraba extendida frente a costas de Jalisco.



**Figura 32.** Imagen satelital de las 03:50 horas “R” del 19 de septiembre. Se observa la amplia circulación nubosa de gran desarrollo vertical del **Huracán “Lorena”**, misma que se encontraba cercana a costas de México. Fuente: SEMAR.

Después de tocar tierra, “**Lorena**” se debilitó convirtiéndose en **Tormenta Tropical** a las 07:00 horas “R” del 19 de septiembre, continuando hacia el noroeste en dirección a la Península de Baja

California y ocasionando oleaje de hasta 12 pies (3.6 m) durante su trayectoria.

Al aproximarse a las Islas Marías, Nay., a 17 millas náuticas (32 km) al suroeste del Isla María Madre, provocó condiciones adversas en esta isla, registrándose viento sostenido de 39.5 nudos (73.1 km/h) con una racha de 56.5 nudos (104.6 km/h) a las 14:45 horas "R" del 19 de septiembre por la EMAS.

Al internarse mar adentro con dirección a la región sur de la Península de Baja California, "**Lorena**" se reforzó evolucionando nuevamente a **Huracán Categoría Uno** a las 07:00 horas "R" del 20 de septiembre, localizándose a 57 millas náuticas (105 km) al sureste de San José del Cabo, B.C.S., provocando olas de entre 10 y 14 pies (3.0 y 4.2 m). A las 22:00 horas "R" de ese día, tocó tierra por segunda ocasión a 31 millas náuticas (57 km) al sureste de La Paz, B.C.S. donde se degradó a **Tormenta Tropical**. Continuó su trayectoria sobre tierra, pasando a 5 millas náuticas (9 km) al este de La Paz, B.C.S., prosiguiendo paralelo a la costa este de la Península de Baja California.

"**Lorena**" recurvó hacia el noreste debido al arrastre que tubo de la Corriente en Chorro, tocando tierra por tercera vez como depresión tropical, a 45 millas náuticas (83 km) al noroeste de Guaymas, Son., a las 07:00 horas "R" del 22 de septiembre, donde se disipó por completo.

Los principales efectos que Lorena tuvo sobre México, fueron el oleaje elevado y las intensas lluvias; las diferentes EMAS de la SEMAR instaladas en el litoral del Pacífico registraron **precipitaciones significativas** durante el paso de este huracán, en **Manzanillo, Col.**, se observó el valor más alto, con **379.2** mm de lluvia acumulada (Tabla 10).

Lugar de la EMAS	Precipitación acumulada (mm)	Periodo de registro
Lázaro Cárdenas, Mich.	12.7	18 de septiembre
Manzanillo, Col.	379.2	18 al 19 de septiembre
Puerto Vallarta, Jal.	40.8	18 al 19 de septiembre
San Blas, Nay.	21.0	19 de septiembre
Isla María Madre, Nay.	107.7	19 al 20 de septiembre
Topolobampo, Sin.	79.0	20 al 21 de septiembre
Santa Rosalía, B.C.S.	9.9	21 de septiembre
Guaymas, Son.	33.8	22 de septiembre

**Tabla 10.** Lluvias acumuladas durante el paso del **Huracán "Lorena"** registradas por las EMAS de la SEMAR.





Huracán "Lorena" Categoría-1						
Fecha/Hora (UTC)	Latitud (°N)	Longitud (°W)	Presión (mb)	Velocidad del viento		Categoría
				Nudos	Km/h	
20/1200	22.6	108.8	989	65	120	Huracán Cat 1
20/1800	23.0	109.2	986	75	139	Huracán Cat 1
21/0000	23.7	109.5	987	70	130	Huracán Cat 1
21/0600	23.9	109.8	987	70	130	Huracán Cat 1
21/0300	14.2	110.2	989	60	111	Tormenta Tropical
21/1200	25.0	110.6	994	55	102	Tormenta Tropical
21/1800	25.9	111.0	1002	45	83	Tormenta Tropical
22/0000	26.9	111.4	1004	35	65	Tormenta Tropical
22/0600	27.9	111.5	1005	30	56	Depresión Tropical
22/1200	28.5	111.5	1006	25	46	Depresión Tropical

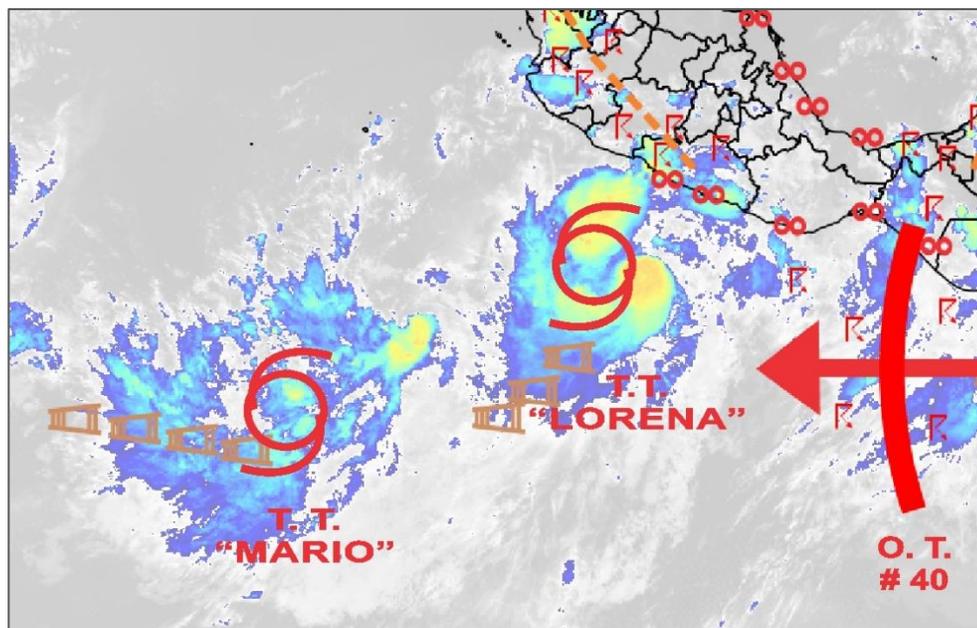
**Tabla 11.** Seguimiento del **Huracán "Lorena"**, del 12 al 26 de septiembre de 2019. Datos obtenidos del NHC<sup>15</sup>.

<sup>15</sup> [https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP152019\\_Lorena.pdf](https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP152019_Lorena.pdf)

**J. Tormenta Tropical “Mario”, del 16 al 24 de septiembre de 2019.**

	Tormenta Tropical “Mario”	
	Vientos máximos:	60 nudos (111 km/h)
	Presión mínima central:	991 mb
	Altura máxima del oleaje:	18 pies (5.5 m)
	Estados afectados:	Isla Socorro, Col., Baja California Sur y Baja California

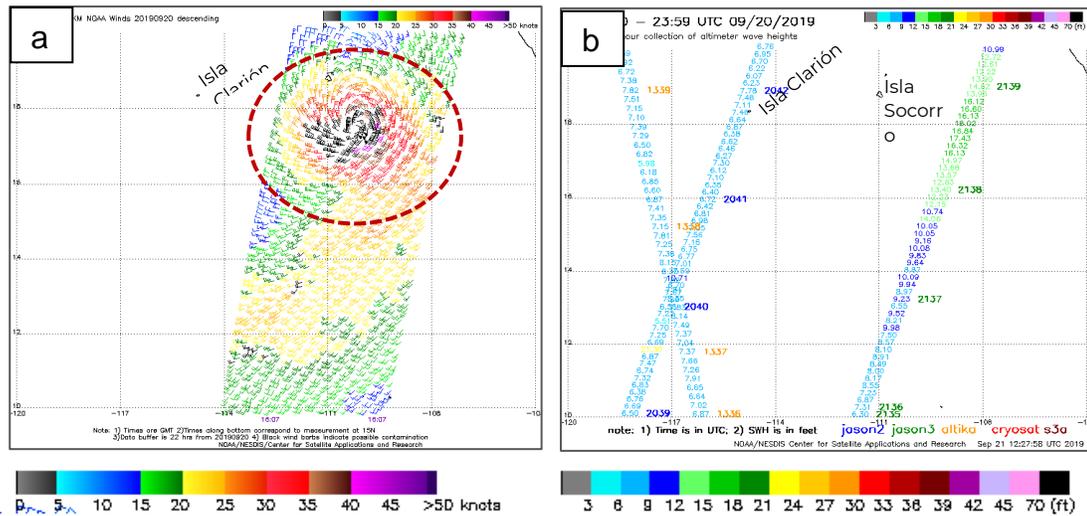
La **Tormenta Tropical “Mario”** se originó a partir de un centro de baja presión que se encontraba remotamente a una latitud aproximada de 9° Norte el 16 de septiembre. Comenzó a intensificarse, convirtiéndose en la **Depresión Tropical “Catorce-E”** la mañana del 17 de septiembre y a las 19:00 horas “R” de ese día evolucionó a **Tormenta Tropical** recibiendo el nombre de **“Mario”**, localizándose a 368 millas náuticas (682km) al sureste de Isla Socorro, Col., fuera de territorio nacional y con dirección hacia el noroeste. Presentaba vientos sostenidos de 35 nudos (65 km/h) con rachas de 45 nudos (83 km/h) y oleaje de hasta 9 pies (2.7 m) en sus inmediaciones.



**Figura 34.** Sinopsis meteorológica de las 20:00 horas “R” del 17 de septiembre. Fuente: SEMAR.

Como se observa en la figura 34, la **Tormenta Tropical “Mario”** estaba interactuando con la **Tormenta Tropical “Lorena”**, la cual se encontraba intensificándose, dando como resulta que **“Mario”** cambiara su dirección hacia el noreste.

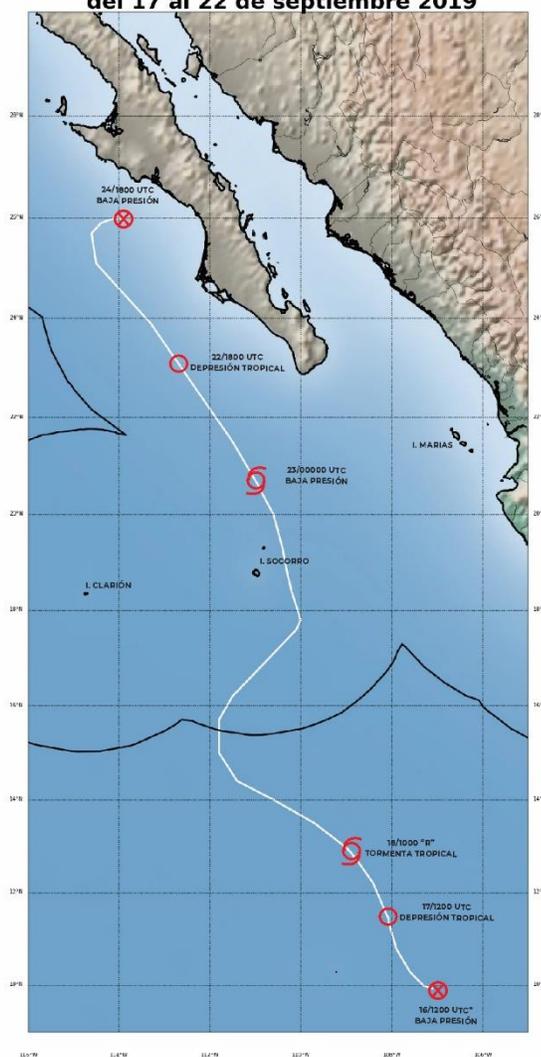
A las 19:00 horas “R” del 20 de septiembre, cuando Lorena evolucionó a **Huracán Categoría Uno, “Mario”** se encontraba en su punto más cercano a este ciclón, presentando de igual forma, su máxima intensificación, con vientos de 60 nudos (111 km/h) e impulsando oleaje de hasta 18 pies (5.5 m) en inmediaciones (Figura 35).



**Figura 35.** a) viento y b) altura de las olas ocasionados por la Tormenta Tropical “Mario” el 20 de septiembre. Fuente: NOAA/NESDIS/STAR.

**“Mario”** continuó su trayectoria hacia el noroeste manteniéndose paralelo a **“Lorena”**, debilitándose paulatinamente debido a que el agua era relativamente más fría. Se degradó a **Depresión Tropical** la madrugada del 22 de septiembre a 143 millas náuticas (265 km) al sureste de Cabo San Lucas, B.C.S., sin embargo, afectaba el Este-Sureste de la Península de Baja California con oleaje elevado de entre 6 y 8 pies (1.8 y 2.4 m) en línea de costa y de hasta 12 pies (3.6 m) en sus inmediaciones. A las 19:00 horas “R” del 22 de septiembre se debilitó a baja presión remanente, disipándose finalmente a 141 millas náuticas (261 km) de Isla Cedros, B.C el 24 de septiembre.

**Trayectoria de la Tormenta Tropical "Mario" del 17 al 22 de septiembre 2019**



**Figura 36.** Mapa elaborado por la SEMAR con datos del NHC (Ver tabla 12).

Tormenta Tropical "Mario"						
Fecha/Hora (UTC)	Latitud (°N)	Longitud (°W)	Presión (mb)	Velocidad del viento		Categoría
				Nudos	Km/h	
16/1200	9.9	107.0	1009	25	46	Baja Presión
16/1800	10.0	107.3	1008	30	56	Baja Presión
17/000	10.3	107.6	1008	30	56	Baja Presión
17/0600	10.8	107.9	1007	30	56	Baja Presión
17/1200	11.5	108.1	1006	30	56	Depresión Tropical

Continúa tabla en la página siguiente...



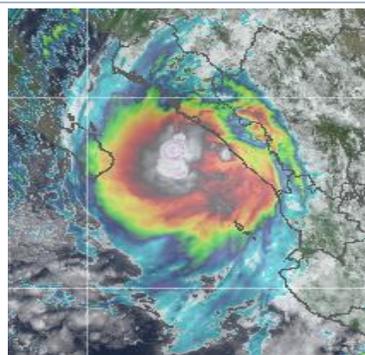
Tormenta Tropical "Mario"						
Fecha/Hora (UTC)	Latitud (°N)	Longitud (°W)	Presión (mb)	Velocidad del viento		Categoría
				Nudos	Km/h	
17/1800	12.2	108.4	1005	30	56	Depresión Tropical
18/0000	12.9	108.9	1004	35	65	Tormenta Tropical
18/0600	13.5	109.7	1001	45	83	Tormenta Tropical
18/1200	14.0	110.6	998	55	102	Tormenta Tropical
18/1800	14.4	111.4	996	60	111	Tormenta Tropical
19/0000	15.0	111.8	995	60	111	Tormenta Tropical
19/0600	15.7	111.8	995	55	102	Tormenta Tropical
19/1200	16.2	111.5	995	55	102	Tormenta Tropical
19/1800	16.6	111.1	995	55	102	Tormenta Tropical
20/0000	17.0	110.7	994	55	102	Tormenta Tropical
20/0600	17.3	110.4	993	55	102	Tormenta Tropical
20/1200	17.6	110.1	992	55	102	Tormenta Tropical
20/1800	17.8	110.0	991	55	102	Tormenta Tropical
21/0000	18.1	110.1	991	55	102	Tormenta Tropical
21/0600	18.4	110.2	995	50	93	Tormenta Tropical
21/1200	18.8	110.3	998	45	83	Tormenta Tropical
21/1800	19.3	110.4	1002	40	74	Tormenta Tropical
22/0000	20.0	110.6	1004	35	65	Tormenta Tropical
22/0600	20.7	111.0	1005	30	56	Depresión Tropical
22/1200	21.5	111.5	1006	30	56	Depresión Tropical
22/1800	22.3	112.1	1006	30	56	Depresión Tropical
23/0000	23.1	112.7	1006	30	56	Baja Presión
23/0600	23.9	113.3	1007	25	46	Baja Presión
23/1200	24.6	114.0	1007	25	46	Baja Presión
23/1800	25.1	114.5	1007	25	46	Baja Presión
24/0000	25.7	114.6	1008	20	37	Baja Presión
24/0600	25.9	114.4	1008	20	37	Baja Presión
24/1200	26.0	114.1	1009	20	37	Baja Presión
24/1800	26.0	113.9	1009	20	37	Baja Presión

**Tabla 12.** Seguimiento de la **Tormenta Tropical "Mario"**, del 16 al 24 de septiembre de 2019. Datos obtenidos del NHC<sup>16</sup>.

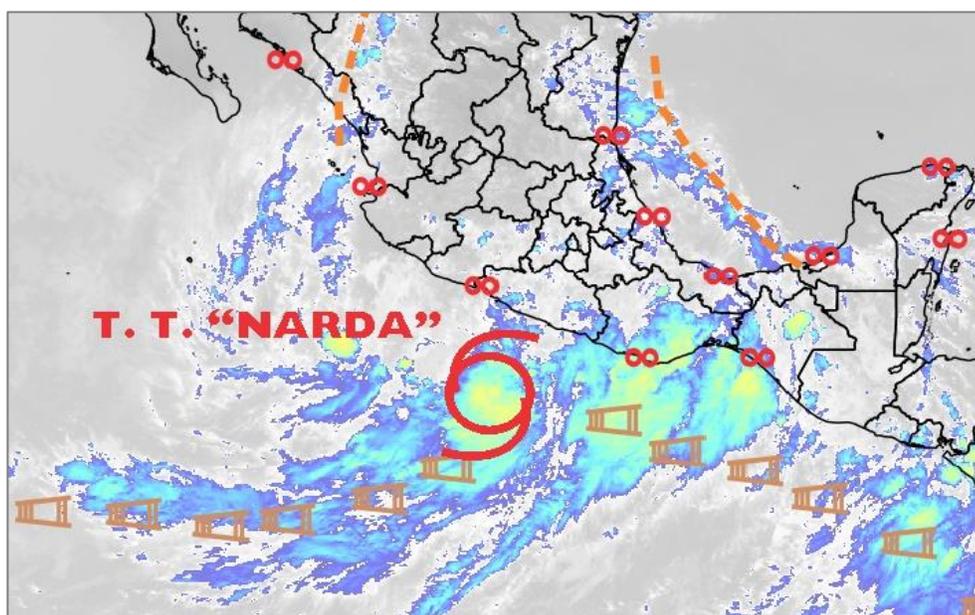
<sup>16</sup> [https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP142019\\_Mario.pdf](https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP142019_Mario.pdf)

## K. Tormenta Tropical “Narda”, del 28 al 30 de septiembre de 2019.

Tormenta Tropical “Narda”	
Vientos máximos:	45 nudos (83 km/h)
Presión mínima central:	997 mb
Altura máxima del oleaje:	11 pies (3.3 m)
Estados afectados:	Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco, Nayarit, Sinaloa



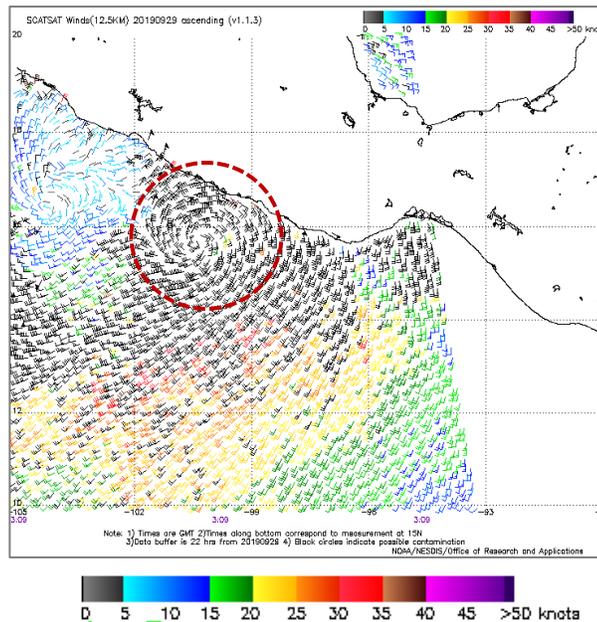
La **Tormenta Tropical “Narda”** se formó cercano a costas mexicanas el 28 de septiembre de 2019, iniciando como un centro de baja presión que se mantenía estacionario frente a costas de Oaxaca y Guerrero, con vientos de 30 nudos (56 km/h) y olas entre los 9 y 11 pies (2.7 y 3.3 m) en sus inmediaciones y de 5 a 7 pies (1.5 a 2.1 m) en línea de costa de Oaxaca, Guerrero y Michoacán. A las 19:00 horas “R” del 28 de septiembre, el centro de baja presión evolucionó a **Tormenta Tropical**, tomando el nombre de **“Narda”**, localizada a 105 millas náuticas (195 km) al sur del puerto de Acapulco, Gro.



**Figura 37.** Mapa que muestra las condiciones meteorológicas del 28 de septiembre a las 19:00 horas “R”. Fuente: SEMAR.

Se desplazaba hacia el noroeste, previéndose tocara tierra en el estado de Guerrero; presentaba vientos sostenidos de 35 nudos (65 km/h) con

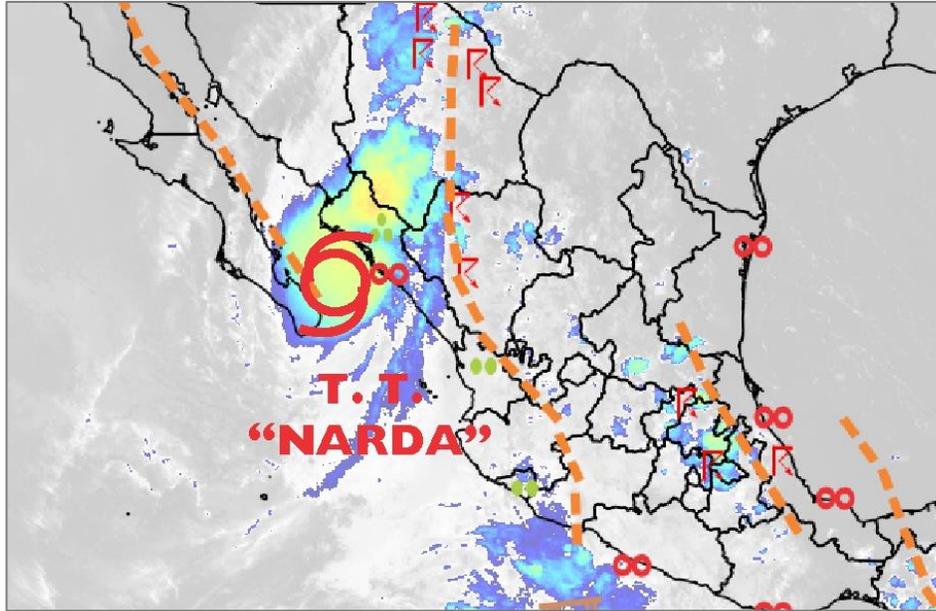
rachas de hasta 45 nudos (83 km/h). A las 07:00 horas “R” del 29 de septiembre, la **Tormenta Tropical “Narda”** se aproximó a sólo 3 millas náuticas (5 km) oeste-suroeste de Zihuatanejo, Gro., provocando vientos de 50 nudos (102 km/h) de acuerdo con las estimaciones por satélite (Figura 38).



**Figura 38.** Estimaciones satelitales del viento generado por la **Tormenta Tropical “Narda”** (círculo rojo) el 29 de septiembre de 2019. Fuente: Fuente: NOAA/NESDIS/STAR.

**“Narda”** tocó tierra a las 09:00 horas “R” del 29 de septiembre a 8 millas náuticas (15 km) al noreste de Lázaro Cárdenas, Mich., continuando su trayectoria tierra adentro afectando con vientos de 40 nudos (74 km/h), cielo nublado con lluvias, chubascos y tormentas eléctricas sobre el sur de Guerrero, Michoacán, Jalisco, Nayarit y Sinaloa.

Atravesó el estado de Manzanillo hasta llegar a Puerto Vallarta, Jal., la madrugada del 30 de septiembre a las 01:00 horas “R”, aún como **Tormenta Tropical**, de acuerdo con información de la NOAA. Posteriormente, siguió sobre línea de costa hacia el noroeste, pasando por Nayarit hasta salir nuevamente al mar frente a costas de Mazatlán, Sin., reforzándose y tocando tierra por segunda ocasión a las 19:00 horas “R” del 30 de septiembre de 2019, a 34 millas náuticas (64 km) al sureste de Topolobampo, Sin. Afectando con vientos de 45 nudos (83 km/h).



**Figura 39.** Tormenta Tropical “Narda” afectando frente a costas de Sinaloa a las 20:00 horas “R” del 30 de septiembre de 2019. Fuente: SEMAR.



**Figura 40.** Mapa elaborado por la SEMAR con datos del NHC (Ver tabla 13).



Tormenta Tropical "Narda"						
Fecha/Hora (UTC)	Latitud (°N)	Longitud (°W)	Presión (mb)	Velocidad del viento		Categoría
				Nudos	Km/h	
28/1200	14.4	99.4	1004	30	56	Baja Presión
28/1800	14.6	99.7	1004	35	65	Baja Presión
29/0000	15.1	100.1	1000	35	65	Tormenta Tropical
29/0600	16.2	100.6	999	40	74	Tormenta Tropical
29/1200	17.6	101.6	998	40	74	Tormenta Tropical
29/1800	18.0	102.0	998	40	74	Tormenta Tropical
30/0000	18.7	103.0	1000	35	65	Tormenta Tropical
30/0600	19.6	104.3	1000	35	65	Tormenta Tropical
30/1200	20.7	105.2	1000	35	65	Tormenta Tropical
30/1800	22.1	105.8	998	40	74	Tormenta Tropical
01/0000	23.6	107.3	997	45	83	Tormenta Tropical
01/0600	25.3	108.5	997	45	83	Tormenta Tropical
01/1200	26.9	109.5	1002	30	56	Baja Presión

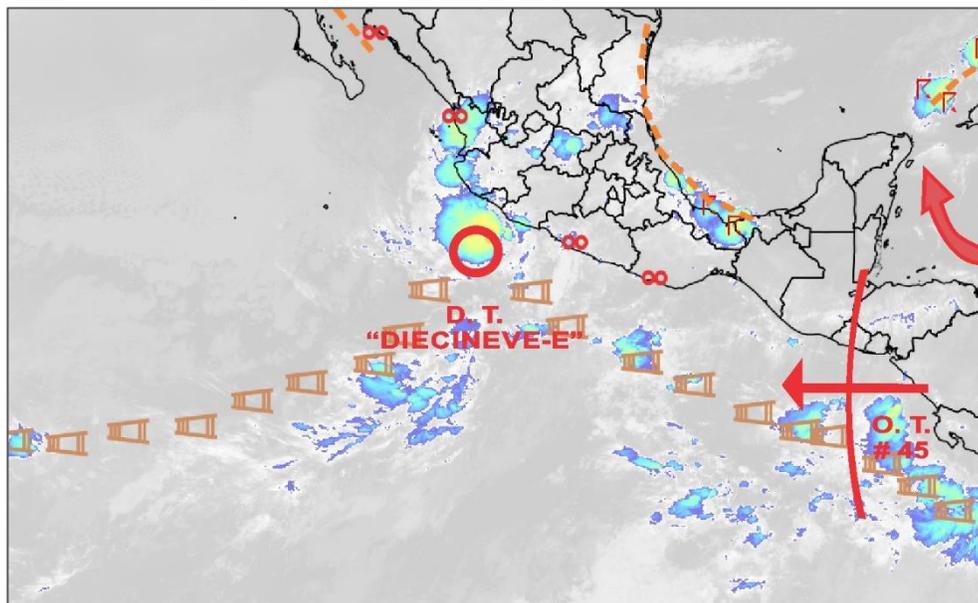
**Tabla 13.** Seguimiento de la **Tormenta Tropical "Narda"**, del 28 de septiembre al 01 de octubre de 2019. Datos obtenidos del NHC<sup>17</sup>.

<sup>17</sup> [https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP162019\\_Narda.pdf](https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP162019_Narda.pdf)

## L. Tormenta Tropical “Priscilla”, del 20 al 21 de octubre de 2019.

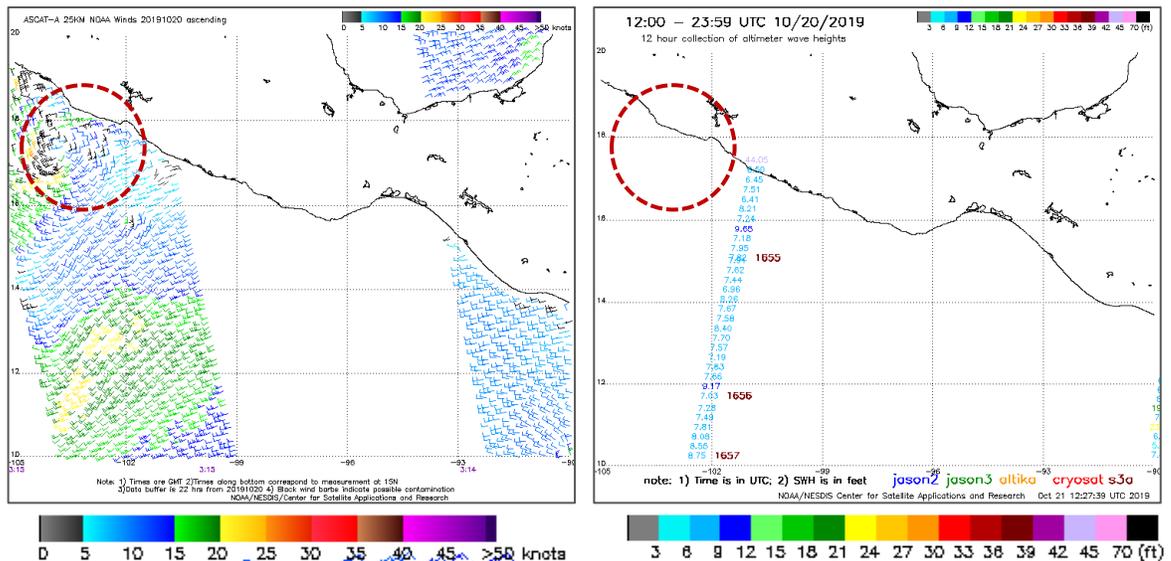
Tormenta Tropical “Priscilla”	
Vientos máximos:	40 nudos (74 km/h)
Presión mínima central:	1003 mb
Altura máxima del oleaje:	9 pies (2.7 m)
Estados afectados:	Michoacán, Colima, Jalisco

La **Tormenta Tropical “Priscilla”** fue un ciclón de corta duración, pero de grandes efectos sobre el occidente del país, afectando principalmente con abundantes lluvias. Comenzó a desarrollarse como un centro de baja presión impulsado por la ZCIT y que se desplazaba hacia el oeste, al pasar por el Golfo de Tehuantepec, intensificándose por el día cuando aumentaba la convección, por lo que evolucionó a la **Depresión Tropical “Diecinueve-E”** el 19 de octubre a las 19:00 horas “R”, encontrándose a 120 millas náuticas (222 km) al sur-suroeste de Manzanillo, Col.



**Figura 41.** Condiciones meteorológicas del 20 de octubre de 2019, observándose la posición de la **Depresión Tropical “Diecinueve-E”** impulsada por la ZCIT. Fuente: SEMAR.

A las 01:00 horas “R” del 20 de octubre se convirtió en la **Tormenta Tropical “Priscilla”**, misma que se desplazaba hacia el noroeste, en dirección al puerto de Manzanillo. Ocasionaba vientos máximos de 35 nudos (65 km/h; Figura 42a) con olas de 6 pies (1.8 m) en línea de costa de Michoacán y Manzanillo, y de hasta 9 pies (2.7 m; Figura 42b) en sus inmediaciones.



**Figura 42.** a) Vientos estimados por medio de satélite b) oleaje provocado por el sistema ciclónico el 20 de octubre de 2019. Fuente: NOAA/NESDIS/ASCAT.

Presentó su máxima intensificación en esta categoría, a las 07:00 horas “R” del 20 de octubre con vientos sostenidos de hasta 40 nudos (74 km/h) y oleaje de 9 pies (2.7 m) en línea de costa de Michoacán, Colima y Jalisco.

Continuó su trayectoria hacia Manzanillo, Col., presentando condiciones meteorológicas similares y a las 14:45 horas “R” del 20 de octubre, tocó tierra a 5 millas náuticas (10 km) al suroeste de Tecomán y a 24 millas náuticas (44 km) al sureste de Manzanillo, Col.

Después de tocar tierra, se debilitó rápidamente a **Depresión Tropical**, sin embargo, las lluvias fuertes permanecieron.

**Trayectoria de la Tormenta Tropical "Priscilla" del 20 al 21 de octubre 2019**



**Figura 43.** Mapa elaborado por la SEMAR con datos del NHC (ver tabla 14).

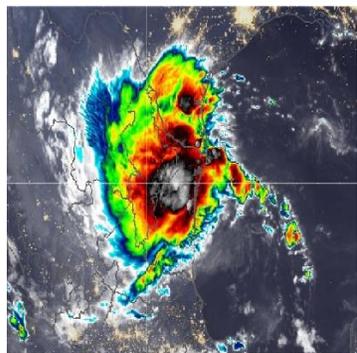
Tormenta Tropical "Priscilla"						
Fecha/Hora (UTC)	Latitud (°N)	Longitud (°W)	Presión (mb)	Velocidad del viento		Categoría
				Nudos	Km/h	
19/1200	16.9	102.9	1007	20	37	Baja Presión
19/1800	16.9	103.4	1006	25	46	Baja Presión
20/0000	17.1	103.8	1005	30	56	Depresión Tropical
20/0600	17.4	103.9	1004	35	65	Tormenta Tropical
20/1200	17.9	104.0	1003	40	74	Tormenta Tropical
20/1800	18.7	104.0	1004	35	65	Tormenta Tropical
20/1930	18.9	104.0	1004	35	65	Tormenta Tropical
21/0000	19.5	104.1	1006	25	46	Depresión Tropical

**Tabla 14.** Seguimiento de la **Tormenta Tropical "Priscilla"**, del 20 al 21 de octubre de 2019. Datos obtenidos del NHC<sup>18</sup>

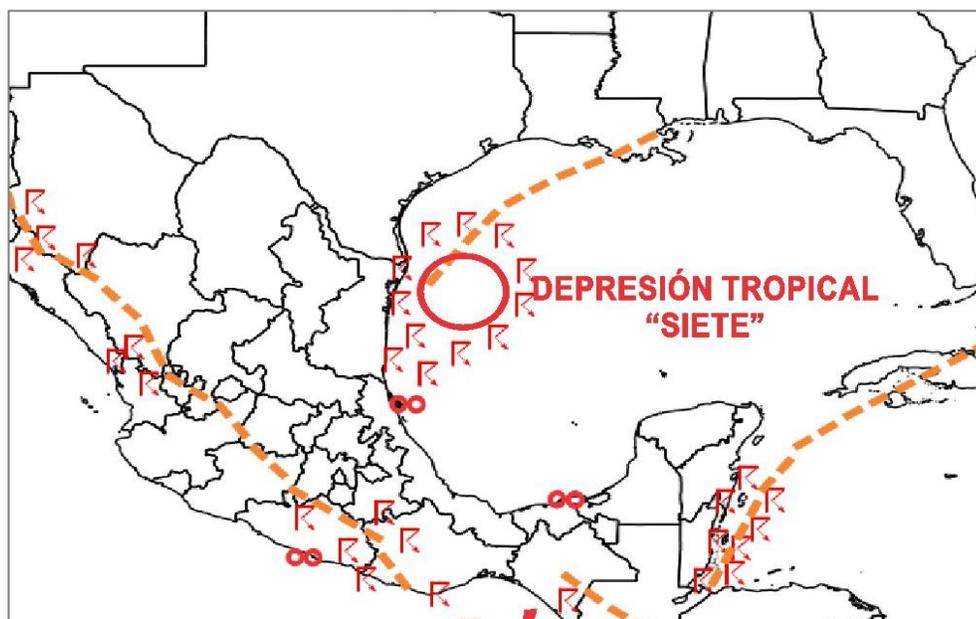
<sup>18</sup> [https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP192019\\_Priscilla.pdf](https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP192019_Priscilla.pdf)

## IV. CICLONES TROPICALES QUE AFECTARON EL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE.

### A. Tormenta Tropical “Fernand”, del 03 al 05 de septiembre de 2019.

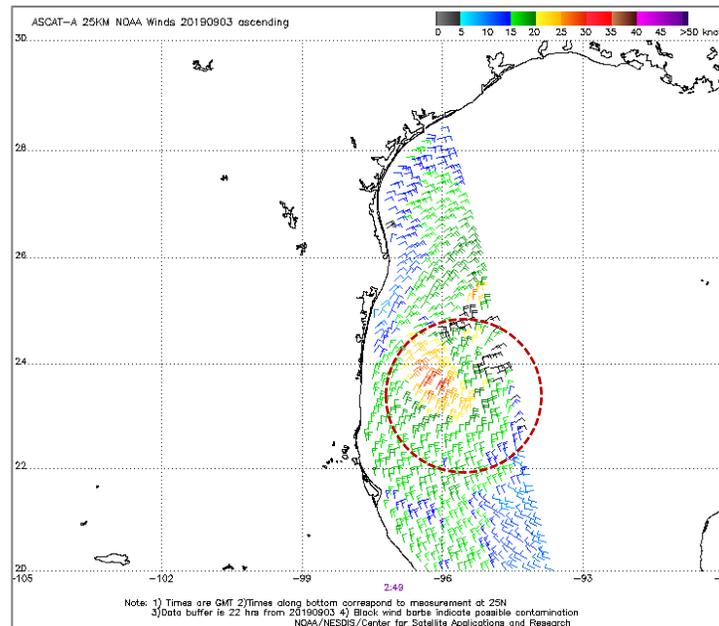
	Tormenta Tropical “Fernand”	
	Vientos máximos:	45 nudos (74 km/h)
	Presión mínima central:	1003 mb
	Altura máxima del oleaje:	10 pies (3 m)
	Estados afectados:	Veracruz y Tamaulipas

“**Fernand**” fue el primer ciclón tropical en el Golfo de México que tocó costas mexicanas; se formó a partir de la **Depresión Tropical “Siete”**, la cual se desplazaba hacia el oeste-suroeste, localizándose a 176 millas náuticas (326 km) al este de La Pesca, Tamps., la mañana del 03 de septiembre. Presentaba vientos sostenidos de 30 nudos (56 km/h) con rachas de 40 nudos (74 km/h), lo que ocasionaba oleaje de entre 6 y 8 pies (1.8 y 2.4 m) así como tormentas eléctricas en Tamaulipas y el norte de Veracruz.



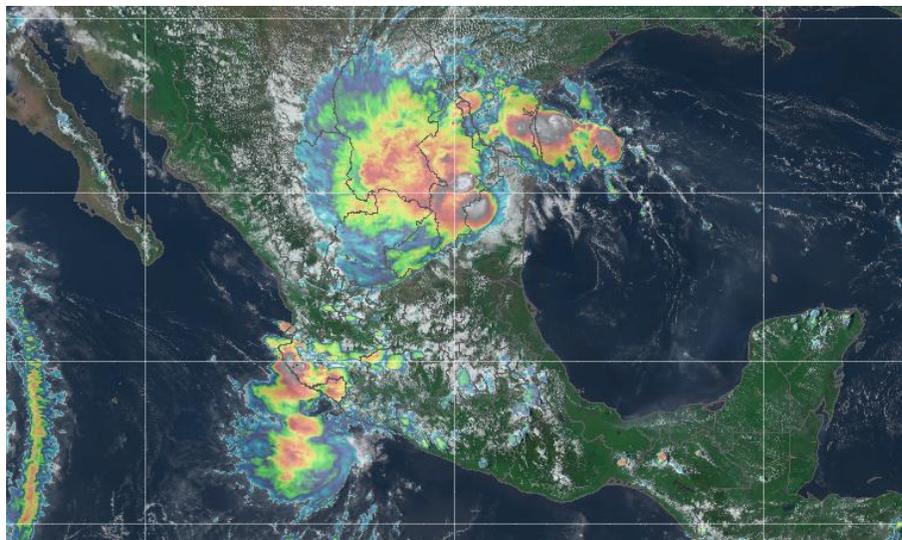
**Figura 44.** Carta sinóptica de las 05:00 horas “R” del 03 de septiembre que muestra la localización de la **Depresión Tropical “Siete”**. Fuente: SEMAR.

A las 14:00 horas “R” del 03 de septiembre se intensificó a **Tormenta Tropical** a 156 millas náuticas (290 km) al este de La Pesca, Tamps., con vientos de 35 nudos (65km/h) y rachas de hasta 45 nudos (74 km/h), olas de 7 a 9 pies (2.1 a 2.7 m) en costas de Tamaulipas, así como tormentas eléctricas y reducción de la visibilidad.



**Figura 45.** Vientos generados por la **Tormenta Tropical “Fernand”** el 03 de septiembre de 2019. Fuente: NOAA/NESDIS/STAR.

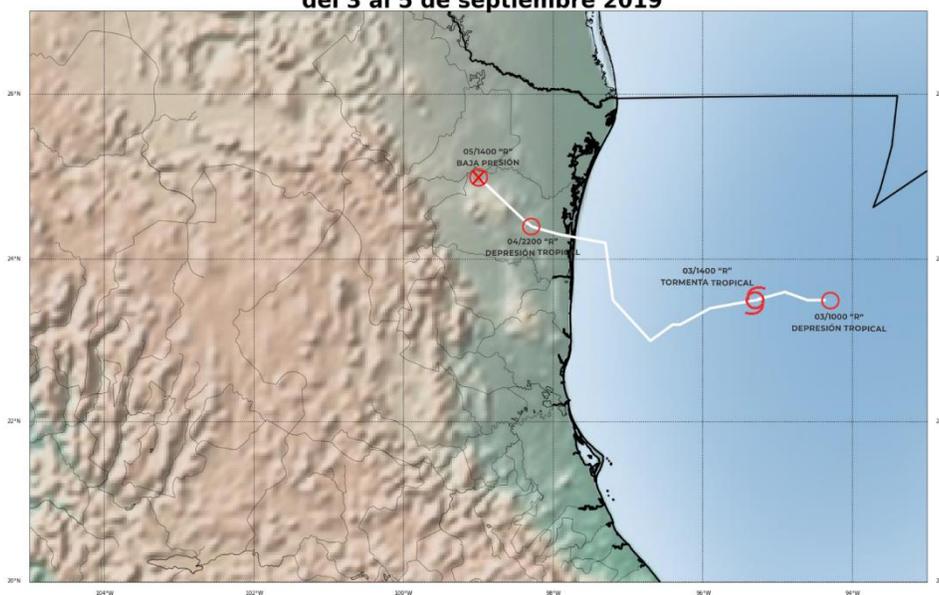
**“Fernand”** continuó su trayectoria hacia el oeste con condiciones similares, previendo tocara tierra en costas de Tamaulipas. De acuerdo al análisis de la SEMAR, la **Tormenta Tropical “Fernand”** tocó tierra a las 13:00 horas “R” del 04 de septiembre a 32 millas náuticas (60 km) al norte de La Pesca, Tamps. Provocando vientos de 35 nudos (65 km/h) con rachas de 45 nudos (83 km/h) en inmediaciones y oleaje de entre 7 y 10 pies (2.1 y 3.0 m), así como tormentas eléctricas y reducción de la visibilidad.



**Figura 46.** Imagen satelital de las 15:40 horas "R" del 04 de septiembre de 2019, donde se observa a la entonces **Depresión Tropical**, anteriormente **Tormenta Tropical "Fernand"**. Fuente: SEMAR.

Después de tocar tierra, **"Fernand"** comenzó a debilitarse, convirtiéndose en **Depresión Tropical** localizándose aproximadamente a 97 millas náuticas (179 km) al suroeste de Matamoros, Tamps., disipándose la noche del 04 de septiembre.

**Traectoria de la Tormenta Tropical "Fernand" del 3 al 5 de septiembre 2019**



**Figura 47.** Mapa elaborado por la SEMAR (Ver tabla 15).



Tormenta Tropical "Fernand"						
Fecha/Hora (UTC)	Latitud (°N)	Longitud (°W)	Presión (mb)	Velocidad del viento		Categoría
				Nudos	Km/h	
03/1000	23.5	94.3	1004	25	46	Depresión Tropical
03/1300	23.5	94.6	1003	30	56	Depresión Tropical
03/1600	23.6	94.4	1003	30	56	Depresión Tropical
03/1900	23.5	95.3	1002	35	65	Tormenta Tropical
03/2200	23.4	95.9	1000	35	65	Tormenta Tropical
04/0100	23.2	96.3	1000	35	65	Tormenta Tropical
04/0400	23.2	96.4	1000	35	65	Tormenta Tropical
04/0700	23.0	96.7	1001	40	74	Tormenta Tropical
04/1000	23.1	96.8	1001	40	74	Tormenta Tropical
04/1300	23.5	97.2	1002	45	83	Tormenta Tropical
04/1600	24.2	97.3	1002	35	65	Depresión Tropical
04/1900	24.3	97.9	1003	35	65	Depresión Tropical
04/2200	24.4	98.3	1003	35	65	Depresión Tropical
05/0100	24.4	98.3	1004	35	65	Depresión Tropical
05/0400	25.0	99.0	1005	30	56	Baja Presión

**Tabla 15.** Seguimiento de la **Tormenta Tropical "Fernand"**, del 03 al 05 de septiembre de 2019. Fuente: SEMAR.



## V. BIBLIOGRAFÍA

Análisis e Interpretación de Situaciones Sinópticas Básicas. Vol. I. (1993). Ciudad de México: IMTA.

Manual para elaborar y evaluar trabajos de investigación (2010). CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES NAVALES. Ciudad de México: CESNAV.

## VI. PÁGINAS WEB CONSULTADAS

ASCAT (2019): [manati.star.nesdis.noaa.gov/datasets/ascatdata.php](http://manati.star.nesdis.noaa.gov/datasets/ascatdata.php)

Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional: (2019): [smn.cna.gob.mx](http://smn.cna.gob.mx)

Dirección de Meteorología SEMAR (2019): <http://meteorologia.semar.gob.mx>

ECMWF (2019): <https://www.ecmwf.int/>

National Hurricane Center (NHC; 2019): archives. tropical cyclone advisories <https://www.nhc.noaa.gov/?epac>

NHC (2019) Eastern pacific tropical cyclones and disturbances de national hurricane center: <http://www.nhc.noaa.gov/>

NHC (2019): Atlantic tropical cyclones and disturbances de national hurricane center sitio web: <http://www.nhc.noaa.gov/>



## VII. INFORMACIÓN RELEVANTE

- A. Un milímetro (mm) de precipitación equivale a un litro de agua en un área de un metro cuadrado.
- B. Ciclones tropicales que impactaron costas mexicanas:

PACÍFICO MEXICANO					
Núm.	Nombre	Categoría máxima	Categoría de impacto	Hora y fecha de impacto	Lugar de impacto
1	Lorena	Huracán Cat 1	Huracán Cat 1	01:00 horas "R" del 19 de septiembre de 2019	1.2 millas náuticas al noroeste de Manzanillo, Colima
2	Narda	Tormenta Tropical	Tormenta Tropical	09:00 horas "R" del 29 de septiembre de 2019	8 millas náuticas al noroeste de Lázaro Cárdenas, Michoacán
3	Priscilla	Tormenta Tropical	Tormenta Tropical	14:45 horas "R" del 20 de octubre de 2019	24 millas náuticas al suroeste de Manzanillo, Colima

GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE					
Núm.	Nombre	Categoría máxima	Categoría de impacto	Hora y fecha de impacto	Lugar de impacto
1	Fernand	Tormenta Tropical	Tormenta Tropical	13:00 horas "R" del 4 de septiembre de 2019	32 millas náuticas al Norte de La Pesca, Tamaulipas



Dirección de Meteorología

La Edición de esta publicación estuvo a cargo de la

**Secretaría de Marina- Armada de México**

**Subsecretaría de Marina**

**Dirección General de Investigación y Desarrollo**

**Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología**

**Dirección de Meteorología**

Ciudad de México, enero de 2020

Digitalizado en la

**Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología**