



**2022/06/06: Boletín del Servicio Mareográfico Nacional del Instituto de Geofísica de la UNAM**

## Registro en las estaciones del Servicio Mareográfico Nacional de las variaciones en el nivel del mar causadas por el Potencial Ciclón Tropical “UNO” (posteriormente Tormenta Tropical Alex) del 30 de mayo al 5 de junio de 2022

### RESUMEN

De acuerdo a la información emitida por el Servicio Meteorológico Nacional, el Potencial Ciclón Tropical “UNO” (posteriormente Tormenta Tropical Alex) se formó el día 2 de junio de 2022 a las 16:30 horas, tiempo del centro de México. Esta zona se monitorea desde el día 30 de mayo porque seguía presente un remanente del huracán Agatha, el cual se formó del lado del océano Pacífico y se desplazó sobre tierra hacia la península de Yucatán. El ciclón Alex fue el primer sistema tropical en desarrollarse sobre el Océano Atlántico en esta temporada.

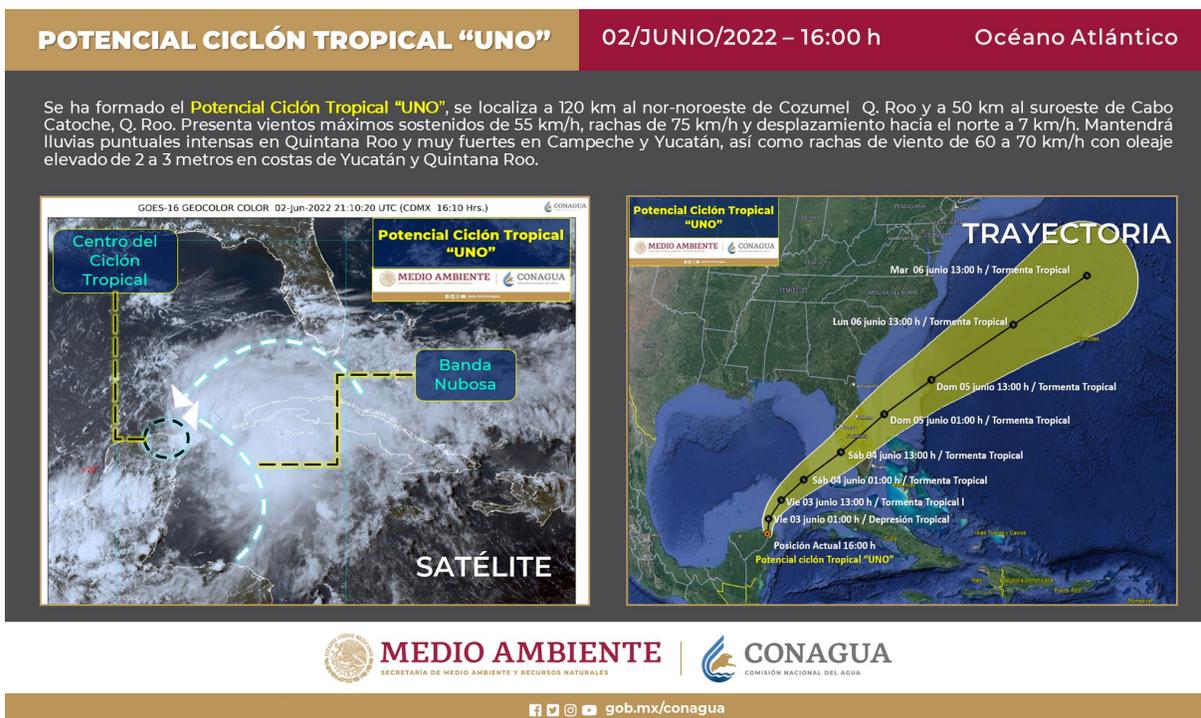
Las estaciones de Puerto Morelos e Isla Mujeres fueron las primeras en comenzar a registrar una perturbación por el paso del Potencial Ciclón Tropical “UNO”. La estación que registró la mayor diferencia con respecto al pronóstico de marea astronómica fue Puerto Morelos con 18 cm, mientras que en Isla Mujeres fue de 8 cm.

El incremento del nivel del mar en Puerto Morelos fue a partir del día 30 de mayo, y el valor máximo se registró justamente cuando la baja presión remanente de Agatha que dio origen al Potencial Ciclón Tropical “UNO” tocó tierra del lado del estado de Quintana Roo el día 2 de junio a las 05:40 horas UTC (00:40 horas, tiempo centro de México). También, al tocar tierra sobre esta localidad se observó un cambio en la dirección de viento, se redujo la rapidez y la ráfaga del viento, y aumentó la temperatura. El valor mínimo de presión atmosférica fue de 1002 hPa, el cual se registró el día 3 de junio a las 07:10 horas UTC (02:10 horas, tiempo centro de México).

## 1. Descripción del evento

De acuerdo a la información emitida en los comunicados de prensa del Servicio Meteorológico Nacional<sup>1</sup>:

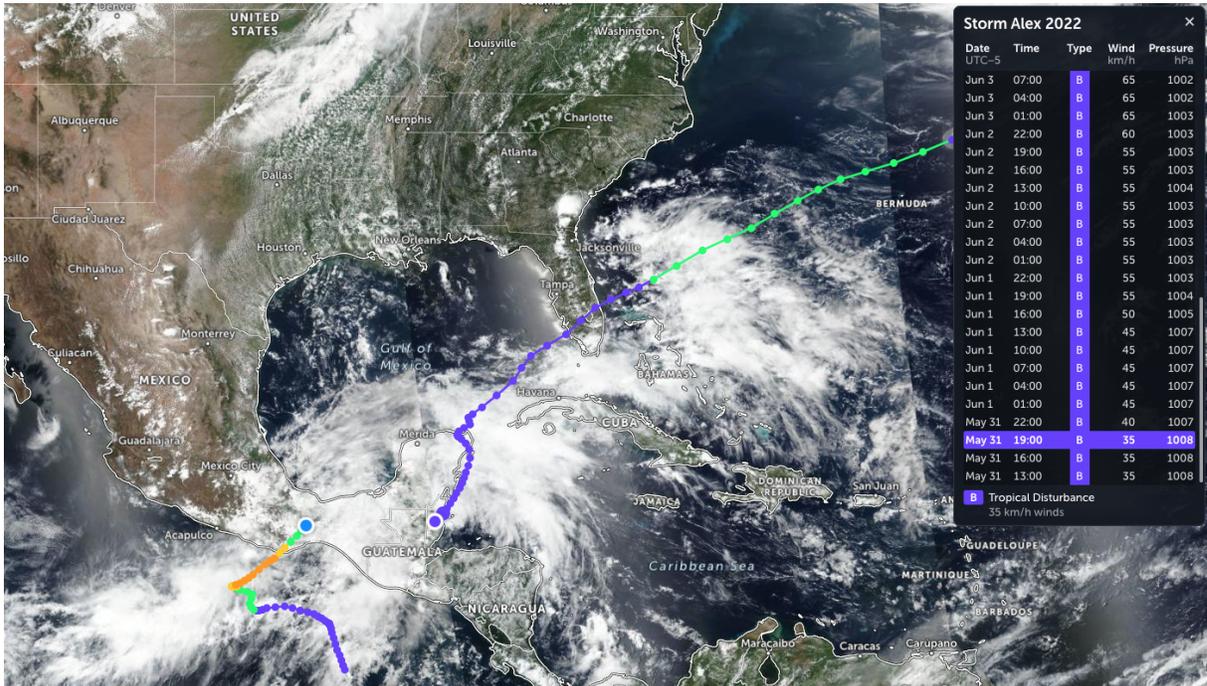
- El día 31 de mayo de 2022 se formó una zona de baja presión asociada a la circulación remanente del huracán Agatha, la cual se desarrolló hasta convertirse en el primer ciclón tropical del lado del Océano Atlántico.
- El día 1 de junio de 2022 a las 07:00 horas, tiempo centro de México, la zona de baja presión mostraba un 70% de probabilidad para desarrollo ciclónico, localizándose en tierra a 75 km al oeste-suroeste de Chetumal, Quintana Roo, con un desplazamiento hacia el noreste.
- El día 2 de junio de 2022 a las 16:30 horas, tiempo del centro de México, se formó el potencial ciclón tropical uno en el noreste de la Península de Yucatán. En este momento se ubicaba a 65 km al noroeste de Fort Pierce, Florida, y a 1005 km al noreste de Cabo Catoche, Quintana Roo, con vientos máximos sostenidos de 75 km/h, rachas de 95 km/h y desplazamiento hacia el noreste a 30 km/h. Fue el primer sistema tropical en desarrollarse sobre el Océano Atlántico en esta temporada de 2022.



**Figura 1.** Publicación del Servicio Meteorológico Nacional referente a la formación del Ciclón Tropical “UNO”.

Fuente: [https://twitter.com/conagua\\_clima/status/1532483653502226442/photo/1](https://twitter.com/conagua_clima/status/1532483653502226442/photo/1)

<sup>1</sup> <https://smn.conagua.gob.mx/files/pdfs/comunicados-de-prensa/>



**Figura 2.** Imagen que muestra la ruta del huracán Agatha (parte inferior izquierda) del lado del Océano Pacífico, y de su remanente frente a la península de Yucatán, el cual posteriormente se convertiría en la tormenta tropical Alex, después de atravesar la península de Florida. Fuente: <https://zoom.earth/storms/alex-2022/#map=daily>



**Figura 3.** Pronóstico a 5 días. Publicación realizada por la NOAA. Fuente: [https://www.nhc.noaa.gov/archive/2022/ALEX\\_graphics.php?product=5day\\_cone\\_no\\_line](https://www.nhc.noaa.gov/archive/2022/ALEX_graphics.php?product=5day_cone_no_line)

## 2. Registro del evento en las estaciones del Servicio Mareográfico Nacional

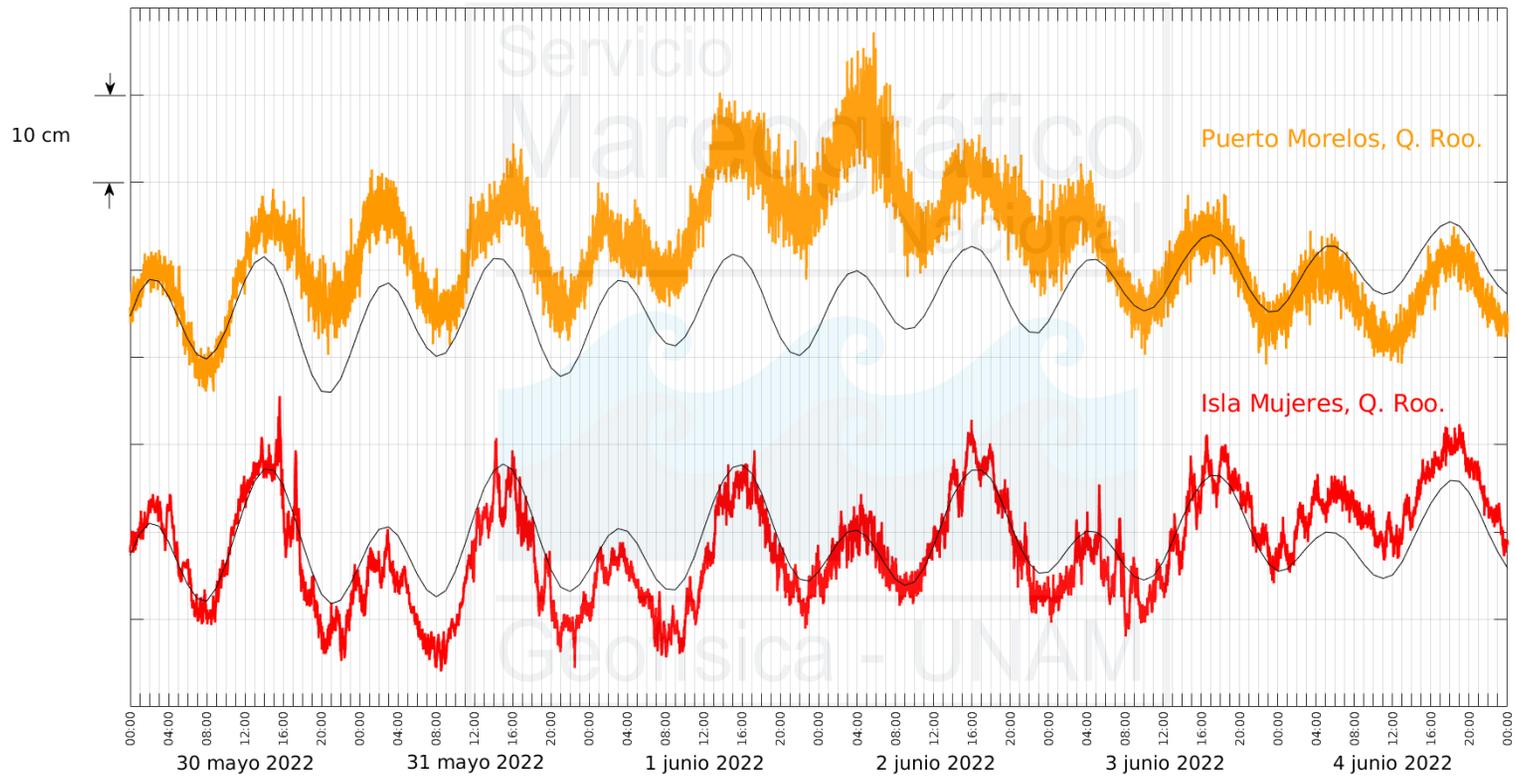
El Servicio Mareográfico Nacional actualmente opera 27 estaciones mareográficas, de las cuales 15 se encuentran ubicadas en las costas del Golfo de México y mar Caribe. En estas estaciones se realiza un monitoreo permanente del nivel del mar, y en algunas estaciones también se monitorean variables meteorológicas. Toda la información que se registra se transmite en tiempo casi real a la sede del Servicio Mareográfico Nacional en el campus Ciudad Universitaria de la UNAM, en la Ciudad de México.



**Figura 4.** Red de monitoreo del Servicio Mareográfico Nacional.

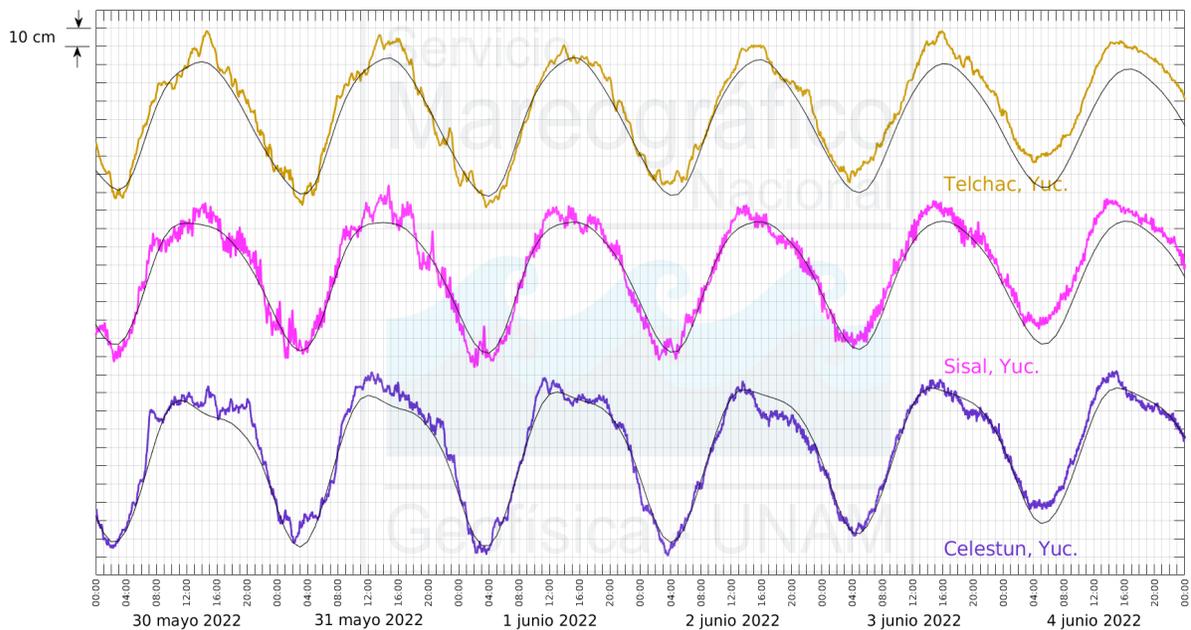
Las estaciones ubicadas en el Mar Caribe comenzaron a registrar una perturbación del nivel del mar asociada al paso de la zona de baja presión desde el día 30 de mayo. Esta perturbación se observa principalmente en los registros de las estaciones mareográficas de Puerto Morelos (26) e Isla Mujeres (25).

En la Figura 5 se observan los datos de dos de las estaciones mareográficas que se encuentran del lado del Mar Caribe: Puerto Morelos e Isla Mujeres. Estas estaciones fueron las primeras en comenzar a registrar una perturbación asociada al Potencial Ciclón Tropical “UNO”. La estación que registró la mayor altura con respecto al pronóstico de marea astronómica fue Puerto Morelos con 18 cm, mientras que en Isla Mujeres fue de 8 cm, esta diferencia en el comportamiento se debe a la ubicación del centro del ciclón y la dirección del viento con respecto a la costa en la cual se encuentran ubicadas las estaciones.



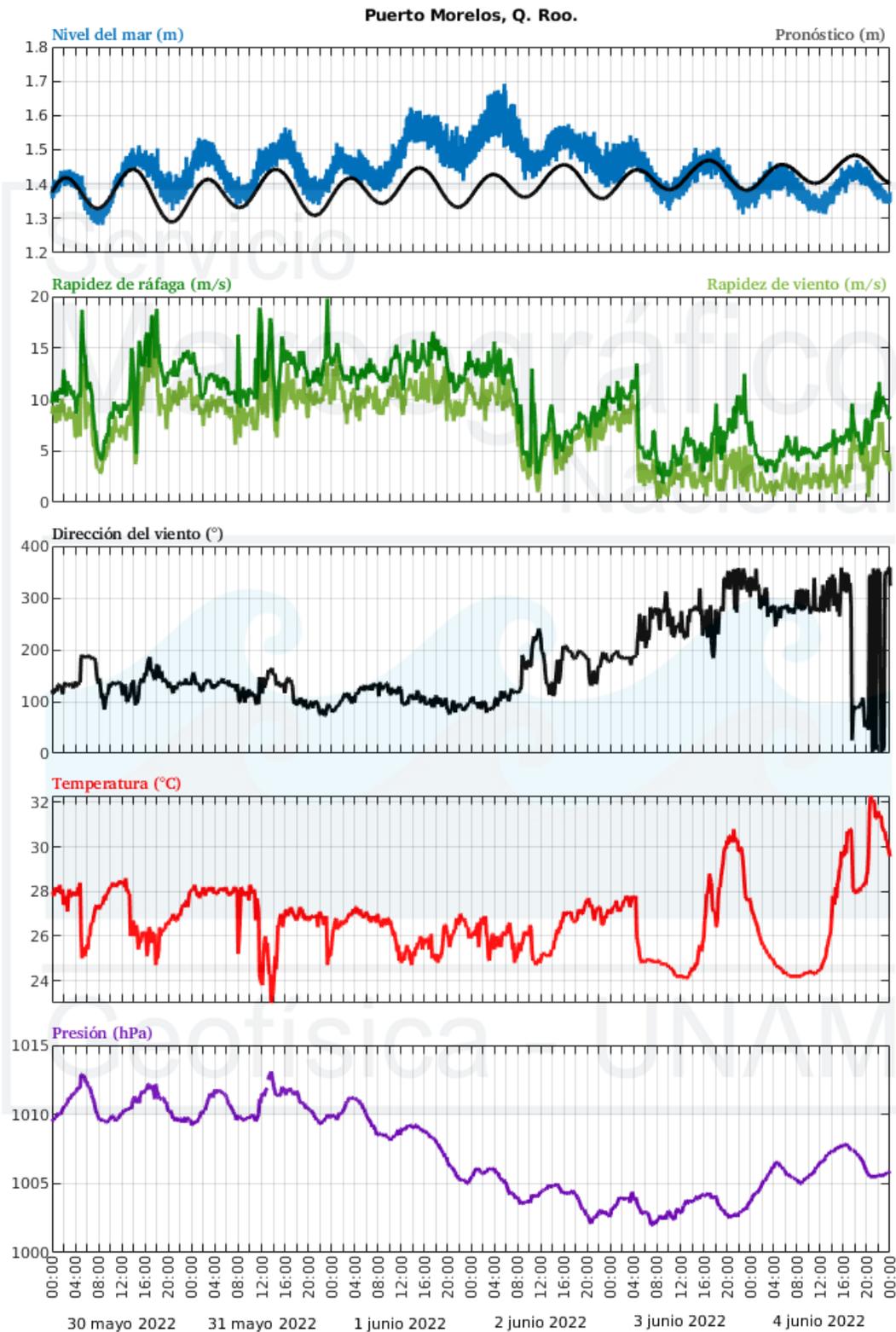
**Figura 5.** Registros del nivel del mar de las estaciones mareográficas afectadas por el Potencial Ciclón Tropical “UNO” del 30 de mayo al 4 de junio de 2022, estas estaciones se localizan en el estado de Quintana Roo. En el eje vertical se encuentra la altura, donde cada rectángulo representa 10 cm, y en el eje horizontal el tiempo en UTC. Las líneas en color negro corresponden al pronóstico de marea astronómica.

En la figura 6 se muestran las estaciones mareográficas ubicadas en la Península de Yucatán, en las cuales se registró muy poca perturbación: Telchac, Sisal y Celestún, con 10 a 15 cm de diferencia con respecto al pronóstico de marea astronómica.



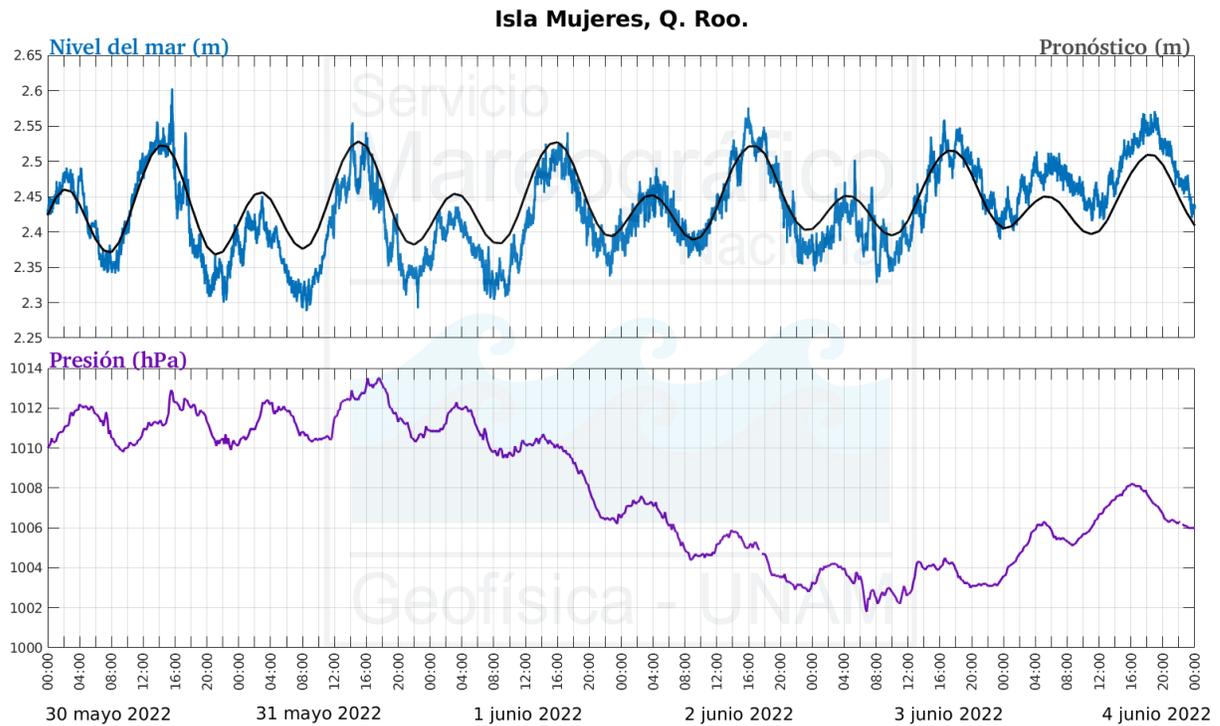
**Figura 6.** Registros del nivel del mar de las estaciones mareográficas localizadas en el estado de Yucatán del 30 de mayo al 4 de junio de 2022. En el eje vertical se encuentra la altura, donde cada cuadro representa 10 cm, y en el eje horizontal el tiempo en UTC. Las líneas en color negro corresponden al pronóstico de marea astronómica.

En la Figura 7 se pueden observar los datos de los sensores meteorológicos de la estación de Puerto Morelos. El incremento del nivel del mar en esta estación se da a partir del 30 de mayo y el valor máximo se registró justamente cuando el Potencial Ciclón Tropical “UNO” tocó tierra del lado del estado de Quintana Roo el 2 de junio a las 05:40 horas UTC (00:40 horas, tiempo centro de México) También, al tocar tierra sobre esta localidad se observó un cambio en la dirección de viento, se redujo la rapidez y ráfaga del viento, y aumentó la temperatura ambiental. El valor mínimo de presión atmosférica es de 1002 hPa y se registra el 3 de junio a las 07:10 hora UTC (02:10 horas, tiempo centro de México).



**Figura 7:** Registros de la estación de Puerto Morelos, Q. Roo. El eje horizontal corresponde al tiempo en UTC y el eje vertical corresponde a la unidad del sensor.

En la Figura 8 se puede ver la variable del nivel del mar y presión atmosférica de la estación de Isla Mujeres. Se observa un incremento del nivel del mar de aproximadamente 8 cm seguido de un descenso de 8 cm, con respecto al pronóstico de marea astronómica; así como también una alta frecuencia que perdura hasta el día 4 de junio. El valor mínimo de presión atmosférica es de 1001.8 hPa y se registró el día 3 de junio a las 06:50 horas UTC (01:50 horas, tiempo centro de México).



**Figura 8:** Registros de la estación de Isla Mujeres, Q. Roo. El eje horizontal corresponde al tiempo y el eje vertical corresponde a la unidad del sensor. La línea color negro en nivel del mar indica el pronóstico de marea astronómica.

### **3. Definición de huracán (ciclón tropical)**

Los huracanes son las tormentas más grandes y violentas de la Tierra. El término científico para todas estas tormentas es ciclón tropical. Sólo a los ciclones tropicales que se forman sobre el Océano Atlántico y el Océano Pacífico oriental se les llama "huracanes".

Los ciclones tropicales se forman sobre océanos de agua templada, cerca del ecuador. El aire cálido y húmedo sobre los océanos se eleva desde cerca de la superficie, causando un área de menor presión de aire cerca del océano. El aire con mayor presión de las áreas circundantes llena el área de baja presión. Luego, este "nuevo" aire se torna cálido y húmedo y también se eleva. En la medida en que el aire cálido continúa subiendo, el aire circundante gira para ocupar su lugar. Cuando el aire cálido y húmedo se eleva y se enfría, el agua en el aire forma nubes. Todo el sistema de nubes y aire gira y crece, alimentado por el calor del océano y el agua que se evapora de la superficie.

Las tormentas que se forman al norte del ecuador giran en sentido contrario a las manecillas del reloj. Al girar el sistema de tormenta cada vez más rápido, se forma un ojo en el centro. En el ojo todo es muy tranquilo y claro, con una presión de aire muy baja. El aire de presión alta superior baja hacia el interior del ojo.

Cuando los vientos en la tormenta giratoria alcanzan 63 km/h, la tormenta se denomina "tormenta tropical". Y cuando alcanzan 119 km/h, se considera oficialmente que la tormenta es un "huracán". Los ciclones tropicales por lo general se debilitan cuando tocan tierra, porque ya no se pueden "alimentar" de la energía proveniente de los océanos templados. Sin embargo, a menudo avanzan bastante tierra adentro causando mucho daño por la lluvia y el viento antes de desaparecer por completo.

#### **Reporte redactado por:**

Ing. Miriam Arianna Zarza Alvarado, Auxiliar de Servicios Geofísicos.

M. en C. Octavio Gómez Ramos, Jefe del Servicio Mareográfico Nacional

#### **LA ELABORACIÓN DE ESTE REPORTE HA SIDO POSIBLE GRACIAS A LOS DATOS GENERADOS POR EL GRUPO DE TRABAJO DEL SERVICIO MAREOGRÁFICO NACIONAL:**

<http://www.mareografico.unam.mx/portal/index.php?page=creditos>

#### **IMPORTANTE**

Este reporte ha sido generado por el Servicio Mareográfico Nacional (SMN) el 6 de junio de 2022, y puede ser consultado, utilizado y difundido para fines de investigación, didácticos o de divulgación. Si lo utiliza, le solicitamos que haga constar su procedencia, mencionando la siguiente referencia:

- SMN (2022): Registro en las estaciones del Servicio Mareográfico Nacional de las variaciones en el nivel del mar causadas por el Potencial Ciclón Tropical "UNO" (posteriormente Tormenta Tropical Alex) del 30 de mayo al 5 de junio de 2022,

Servicio Mareográfico Nacional, Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, México. URL: <http://www.mareografico.unam.mx>

La información aquí contenida no debe ser considerada como definitiva. El SMN continúa recibiendo nuevos datos del nivel del mar y meteorológicos. Para consultar los últimos datos registrados por la red de monitoreo del SMN, es posible realizar una búsqueda en el portal electrónico [www.mareografico.unam.mx](http://www.mareografico.unam.mx), en la sección de "Estaciones".

Consulte nuestro Aviso legal, Términos de Uso y Privacidad en la siguiente dirección electrónica: [http://www.mareografico.unam.mx/aviso\\_privacidad\\_integral.pdf](http://www.mareografico.unam.mx/aviso_privacidad_integral.pdf)



[www.mareografico.unam.mx](http://www.mareografico.unam.mx)



Preguntas y comentarios  
[mareografico@igeofisica.unam.mx](mailto:mareografico@igeofisica.unam.mx)