

# Inundaciones: Un problema global con impactos y soluciones locales

---

28 DE OCTUBRE DE 2022



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**

**SEGURIDAD**

SECRETARÍA DE SEGURIDAD  
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



**CNPC**

COORDINACIÓN NACIONAL  
DE PROTECCIÓN CIVIL



**2022** *Ricardo Flores*  
*Año de Magón*

PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

# NOTICIAS: CAMBIO CLIMÁTICO



Inundación en  
Pakistán en  
2022

Las temperaturas mundiales están aumentando debido a la actividad humana y **el cambio climático amenaza** ahora todos los aspectos de **nuestra vida**



Lluvias intensas causaron inundaciones en Londres en 2021



Inundaciones en Kentucky en 2022 dejaron al menos 15 fallecidos



Muy bajo  
Bajo  
Medio  
Alto  
Muy alto



# El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC)

- ❖ **Creado en 1988** por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
- ❖ **Examina y evalúa la bibliografía reciente científica**, técnica y socioeconómica a nivel mundial.
- ❖ El trabajo del grupo de expertos **ofrece a los gobiernos la base científica** para poder formular políticas climáticas.
- ❖ En el reporte 6to. participaron 234 autores/as de 65 países, **sólo una persona de México**.
- ❖ Las personas científicas están observando **cambios en el clima de la Tierra en todas las regiones y en el sistema climático en su conjunto**.



# El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) afirma que:

- i. El cambio climático está ocurriendo.
- ii. El clima actual del mundo es sensiblemente más cálido que al principio del siglo XX.
- iii. La **influencia humana ha calentado el clima a un ritmo sin precedentes** en al menos los últimos 2000 años.
- iv. Las **actividades humanas** son las responsables de un **calentamiento aproximado de 1.1°C** desde 1850-1900.
- v. Los cambios observados en el clima no tienen precedentes en miles, sino en cientos de miles de años.
- vi. **Algunos cambios ya se están produciendo**, como el aumento continuo del nivel del mar.
- vii. El cambio climático está intensificando el ciclo hidrológico. Esto conlleva una **mayor intensidad de las precipitaciones y las inundaciones asociadas**, así como unas sequías más intensas en muchas regiones.



***Inundaciones en Asia***



***Huracanes intensos en el Caribe***



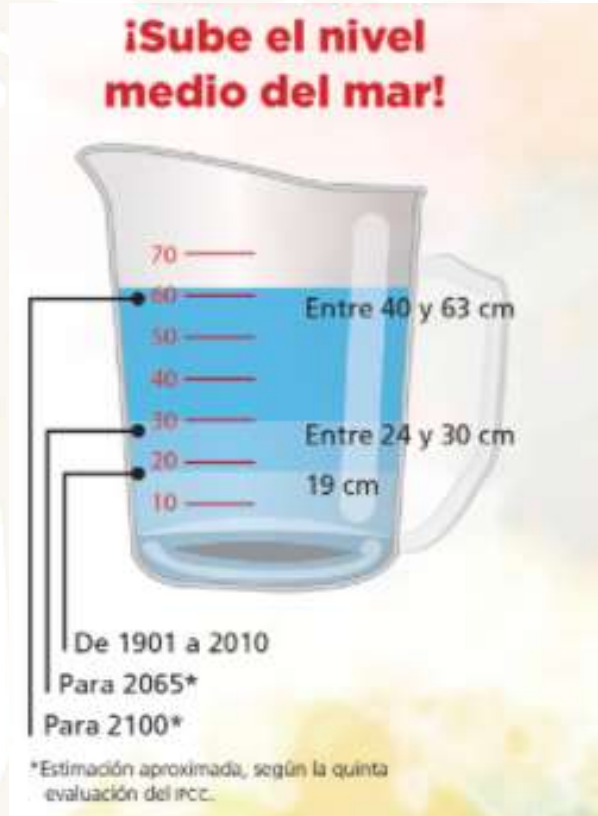
***Incendios en Australia***



***Sequías en Centroamérica***



# ¿QUÉ PASA EN EL MAR?



Las **zonas costeras** experimentarán un **aumento continuo del nivel del mar a lo largo del siglo XXI**, lo que contribuirá a la **erosión costera** y a que las **inundaciones costeras** sean más frecuentes y graves **en las zonas bajas**.

Los **fenómenos relacionados con el nivel del mar extremo** que antiguamente se producían una vez cada 100 años, **podrían registrarse con una frecuencia anual a finales de este siglo**.



## NIVEL DEL MAR

El aumento del nivel del mar y los efectos en las zonas costeras (PMIC: OMM, Comisión Oceanográfica Intergubernamental, Consejo Internacional de Ciencias)

El **nivel medio del mar a escala mundial aumentó 20 cm de 1900 a 2018** y a un ritmo acelerado de  $3,7 + 0,5$  mm por año de 2006 a 2018.

Incluso aunque se reduzcan las emisiones para mantener el aumento de temperatura muy por debajo de  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , **el nivel medio del mar a escala mundial probablemente aumentaría entre 0,3 m y 0,6 m de aquí a 2100**, y podría aumentar entre 0,3 m y 3,1 m de aquí a 2300.

La **adaptación a este aumento residual** será fundamental, de manera especial **en las zonas costeras bajas, las islas pequeñas, los deltas y las ciudades costeras.**





# PAÍSES INSULARES...VULNERABLES



Niños de la ciudad de Tarawa Sur, capital de Kiribati

Perdido en medio del océano Pacífico, las islas que conforman el **archipiélago de Kiribati** están en peligro de desaparecer debido a la subida del nivel del mar vinculada al **cambio climático**.

**Conformado por 33 islas** de las cuales solamente 20 están habitadas, **tiene una extensión de 811 kilómetros cuadrados**, menor que las ciudades como Londres o Ciudad de México.

No es sólo **uno de los países más pequeños y aislados del mundo**, también uno de los **vulnerables al aumento de las temperaturas**.

La altura máxima es de 8 msnm, se espera que **sus islas sean sepultadas por el océano dentro de 10 o 15 años**, quedando sin hogar más de 100 000 personas.

# ZONAS COSTERAS

Las **zonas costeras** experimentarán un **aumento continuo del nivel del mar a lo largo del siglo XXI**, lo que contribuirá a la **erosión costera y a que las inundaciones costeras** sean más frecuentes y graves **en las zonas bajas**.

Proyección IPCC, 2021: **Alta confianza de aumento del nivel del mar para Centroamérica**.

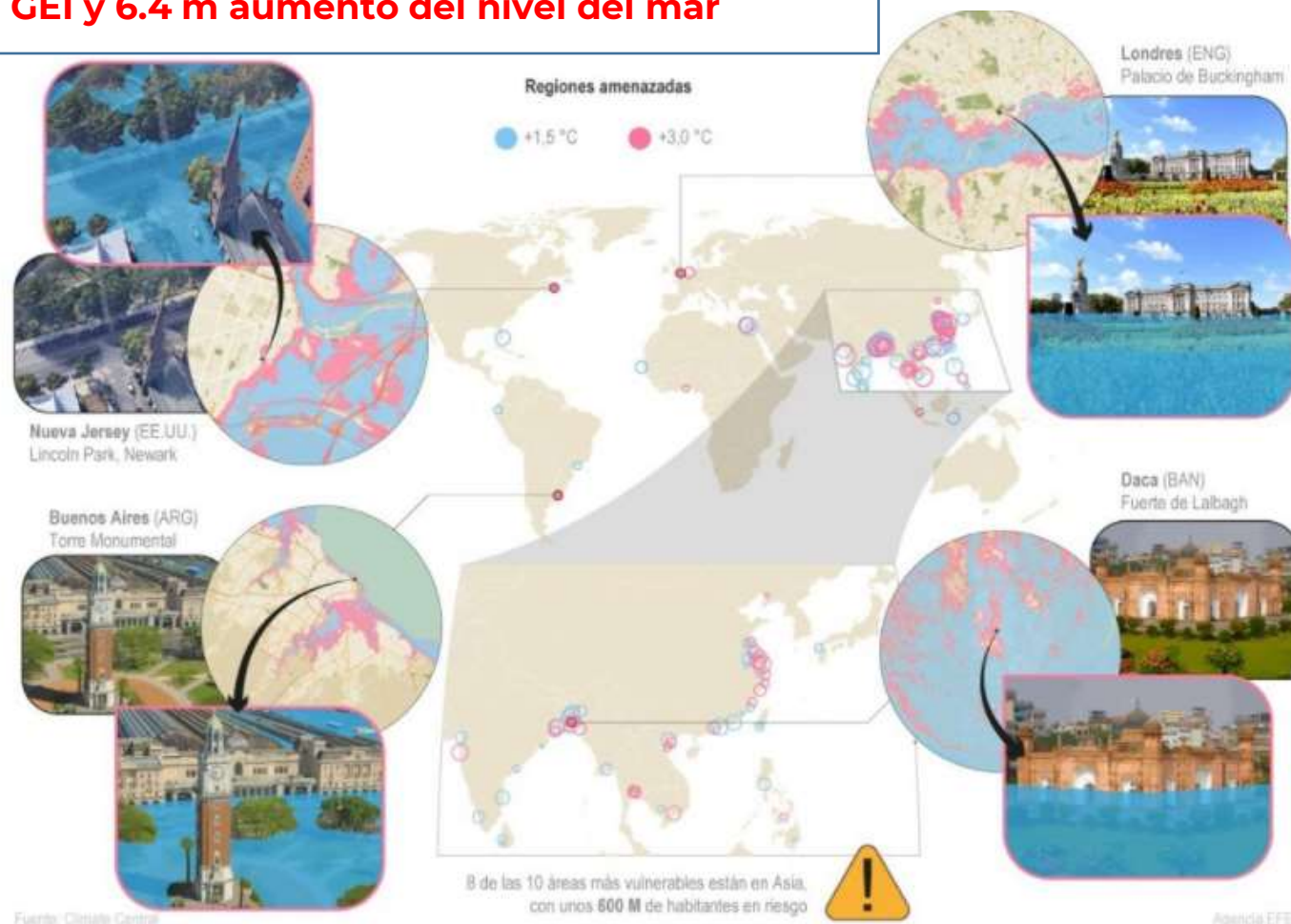
Esto representa una amenaza para las zonas costeras de baja elevación, es decir, **las que se encuentran a menos de 10 metros sobre el nivel del mar**. 700 millones de personas (el **10 % de la población mundial**) **viven en estas zonas**, incluyendo 50 millones en Europa y 4 millones en España.





# CIUDADES INUNDADAS.....UN FUTURO INCIERTO Y CAÓTICO

+1.2°C Temperatura actual  
**+3.0°C a 2060 con emisiones actuales de GEI y 6.4 m aumento del nivel del mar**



Medio centenar de ciudades costeras se encontrarán inundadas a finales del siglo por el aumento del nivel del mar, como consecuencia de un calentamiento global de 3°C más por encima de los niveles preindustriales.

**+1.5°C es el límite** para la sostenibilidad del planeta. Aumento del nivel del mar 0.48 m.

**385 millones de personas viven en lugares que quedarán inundadas.**

Entre 500 y 800 millones de personas se verán afectadas por inundaciones.

[Ciudades bajo el agua: el catastrófico escenario a más de 3°C \(portalambiental.com.mx\)](http://portalambiental.com.mx)

## DESASTRE DE ORIGEN NATURAL..... PROCESO SOCIALMENTE CONSTRUIDO



*Inundaciones en Insul, Alemania, 15 de julio de 2021*



*Flujos de lodo en el centro de Japón, 4 de julio de 2021*

Los cambios climatológicos que se están produciendo a nivel mundial exacerban e incrementan el riesgo de fenómenos meteorológicos extremos.

Las consecuencias son devastadoras:

- ❑ El número de **desastres relacionados con el clima** se ha **triplicado en los últimos 30 años**.
- ❑ Entre 2006 y 2016, el aumento del nivel del mar a nivel global fue 2,5 veces más rápido que durante casi todo el siglo XX.
- ❑ **Más de 20 millones de personas** al año se ven obligadas a **abandonar sus hogares** como consecuencia de los efectos del cambio climático.
- ❑ El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) estima que, **para el año 2030, adaptarse al cambio climático y hacer frente a los daños** que supondrá **costará a los países en desarrollo entre 140 000 y 300 000 millones de dólares al año**.



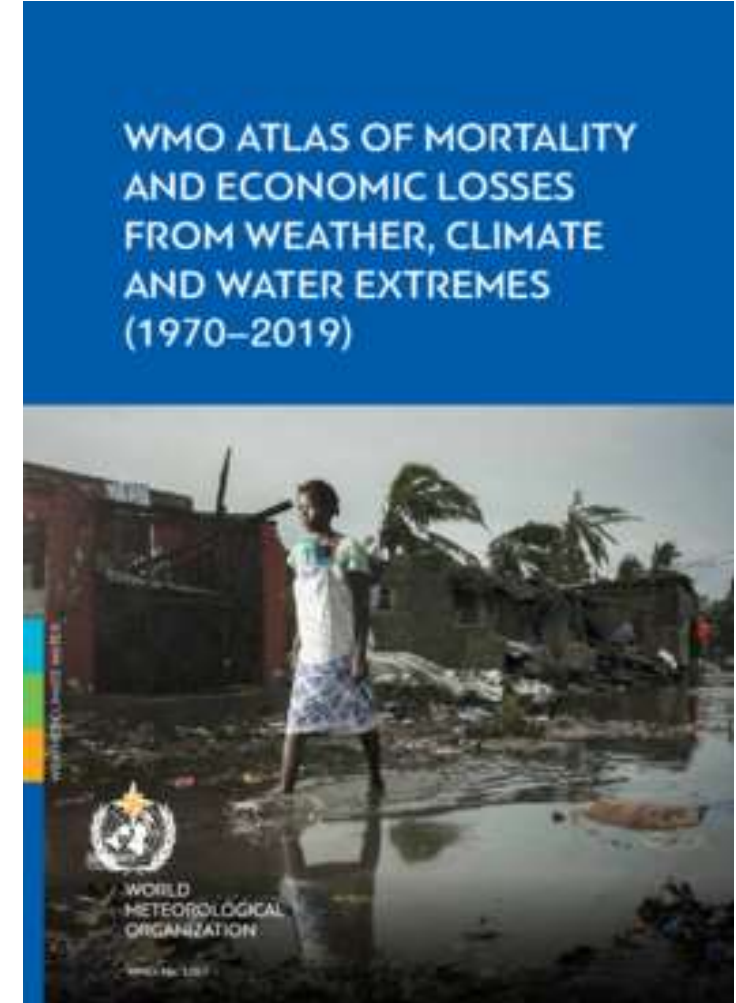


# DESASTRES

En su informe de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), en los **últimos 50 años se ha producido**, en promedio, **un desastre diario provocado por peligros meteorológicos, climáticos o hidrológicos** que **ha cobrado la vida de 115 personas** y ocasionado **pérdidas diarias por valor de 202 millones de dólares**.

El **número de desastres se ha quintuplicado**, impulsado por el cambio climático y el aumento de los fenómenos meteorológicos extremos. Gracias a las alertas tempranas, **el número de pérdidas de vidas es casi tres veces menor**.

Según el Atlas de la OMM sobre mortalidad y pérdidas económicas debidas a fenómenos meteorológicos, climáticos e hidrológicos extremos (1970-2019), **en todo el mundo se registraron más de 11 000 desastres** atribuidos a esos peligros, que ocasionaron algo **más de 2 millones de víctimas mortales y 3,64 billones de dólares en pérdidas**.



# ¿QUÉ SUCEDIÓ EN 2021?



El aumento de las temperaturas a nivel mundial provoca **fenómenos meteorológicos extremos devastadores en todo el planeta**, cuyos efectos en las economías y las sociedades son cada vez más graves:

En **2021 se observaron fenómenos meteorológicos y climáticos extremos de efectos devastadores**; el calor extremo excepcional en América del Norte y las crecidas en Europa Occidental fueron señales inequívocas del **cambio climático causado por las actividades humanas**.



Los fenómenos meteorológicos extremos son más frecuentes a causa del cambio climático, pero **gracias a las alertas tempranas, se salvan vidas**.





## ***Declaración del Representante Especial del Secretario General para la Reducción del Riesgo de Desastres***

Se salvan más vidas gracias a los sistemas de alerta temprana, pero también es cierto que **el número de personas expuestas a riesgos de desastre aumenta, debido al crecimiento demográfico en zonas sujetas a peligros y a la creciente intensidad y frecuencia de los fenómenos meteorológicos.**

Debe redoblarse la cooperación internacional para encarar el problema crónico que supone **la enorme cantidad de personas obligadas a desplazarse cada año por las crecidas, las tormentas y las sequías.** Es preciso **invertir más en la gestión integral de los riesgos de desastre** y, al hacerlo, debemos **velar por que la adaptación al cambio climático se integre en las estrategias nacionales y locales de reducción de ese tipo de riesgos.**



# EL CAMBIO CLIMÁTICO ES UNA REALIDAD

La **Organización Meteorológica Mundial (OMM)** señala que entre 1970 y 2019, los peligros asociados al clima fueron la causa del 50% de todos los desastres ocurridos, del 45% de decesos y del 74% de pérdidas económicas.

Aunque el cambio climático ya afecta a todos de alguna manera, son más susceptibles las personas pobres, es decir, las personas ***sin techo o que viven en viviendas que no cumplen con los estándares mínimos***, a menudo en áreas que están altamente expuestas a los impactos del cambio climático, como las **inundaciones** o el calor extremo.

El Informe ***La geografía de la pobreza, los desastres y los eventos extremos del clima en 2030***, reporta que 325 millones de personas extremadamente pobres, vivirán en 49 países más propensos a los peligros en 2030, la mayoría en el sur de Asia y África subsahariana.





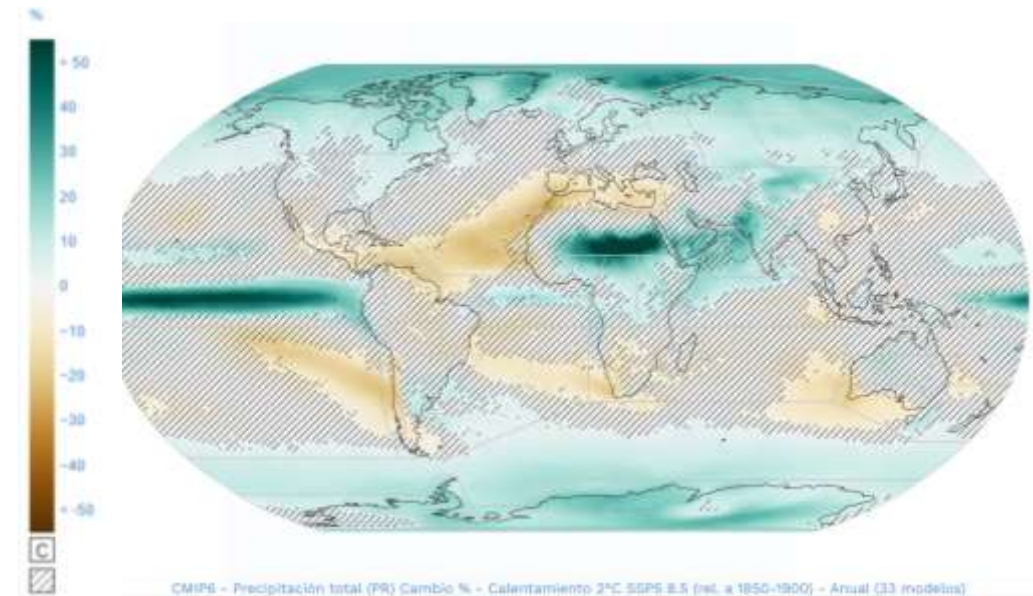
# ALGUNOS DATOS DE INTERÉS

El **Sexto Informe de Evaluación del IPCC (2021)** concluye:

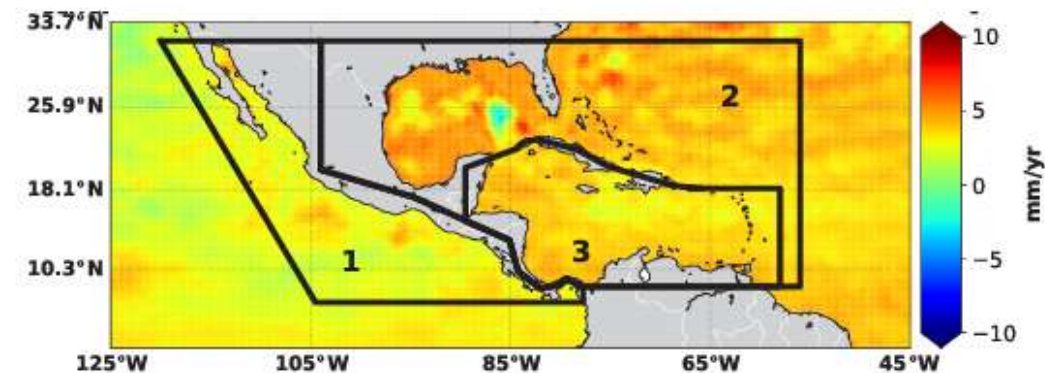
- ❖ Los **cambios recientes en el clima son generalizados, rápidos, se están intensificando y no tienen precedentes en miles de años.**
- ❖ A menos que se produzcan **reducciones inmediatas y a gran escala** de las emisiones de gases de efecto invernadero, **limitar el calentamiento a 1.5°C será imposible.**
- ❖ El **cambio climático ya está afectando a todas las regiones del planeta** de varias formas. Los cambios que experimentamos **aumentarán con un mayor calentamiento.**

El **Reporte del Estado del Clima en América Latina y El Caribe 2021:**

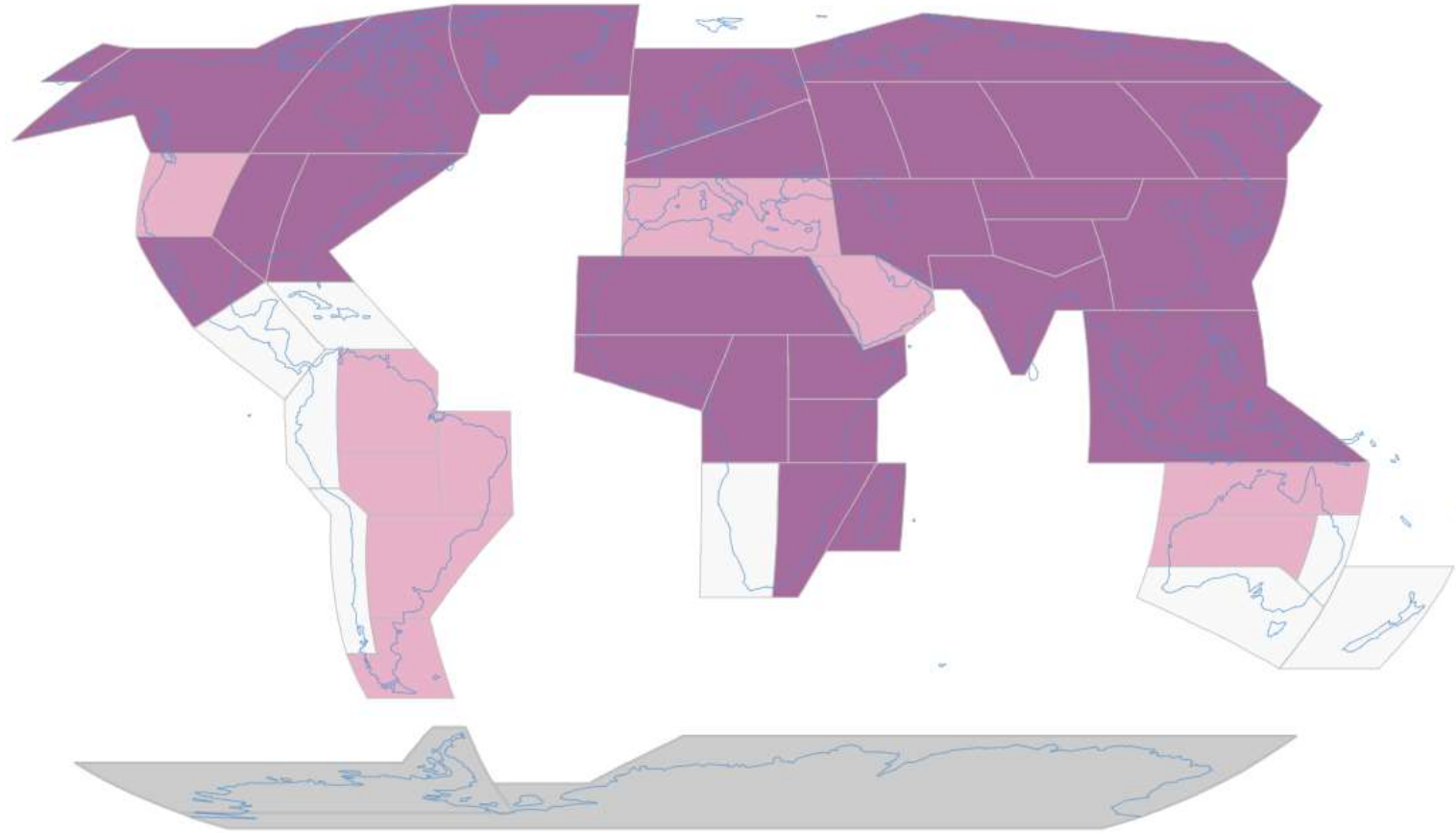
- ❑ Se confirma que en un futuro próximo **la región será una de las más afectadas por el calentamiento global** y sufrirá los más extremos impactos del cambio climático.
- ❑ **2021 fue entre el sexto y décimo año más cálido** de que se tiene registro **en México y América Central.**
- ❑ La **precipitación en la región central de México fue entre 40 y 60% superior a lo normal**, mientras que el noroeste del país fue alrededor de 20% inferior a lo normal.
- ❑ El **nivel del mar en la región del Caribe y golfo de México aumenta por encima del promedio mundial**, 3.5 mm anuales entre 1993-2022.



Tendencias del nivel medio del mar, enero de 1993-diciembre de 2021



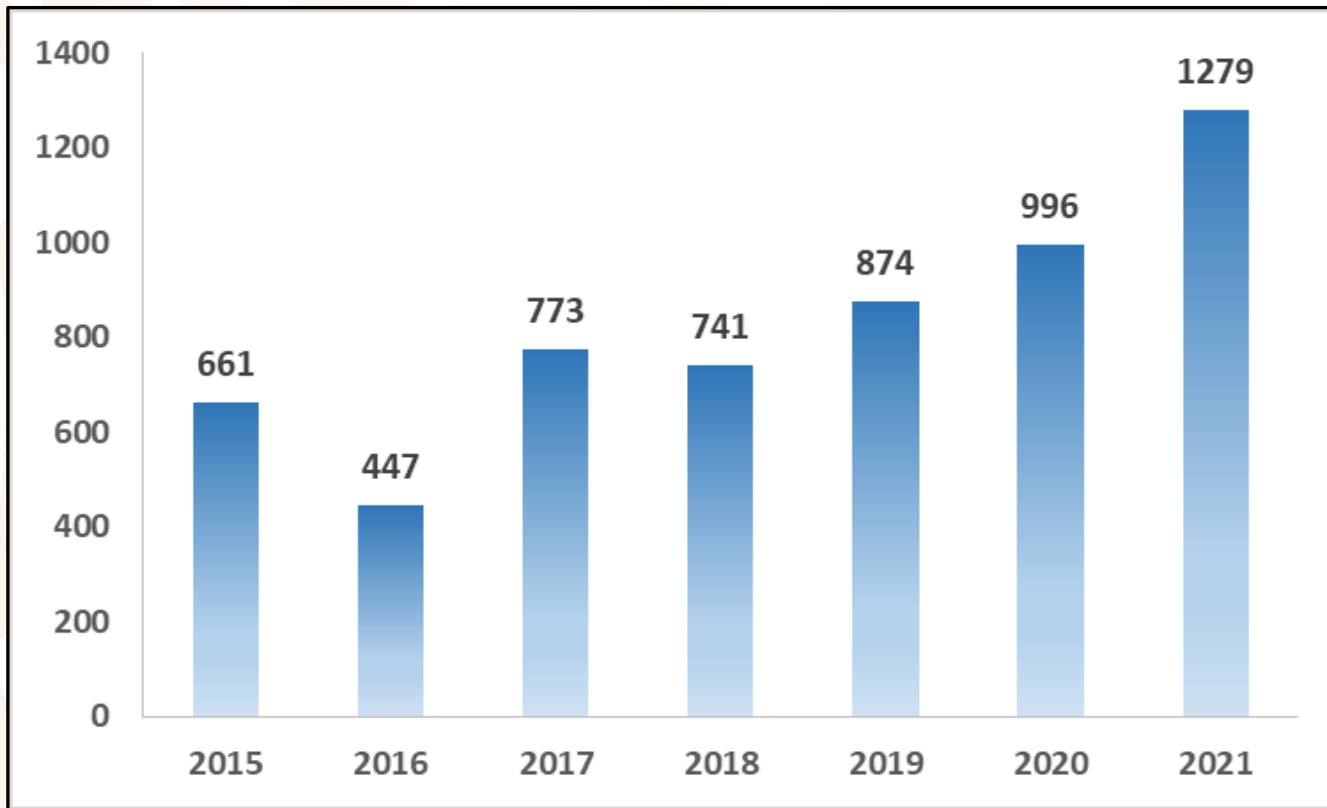
# FUERTES PRECIPITACIONES E INUNDACIONES





# INUNDACIONES...¿AUMENTAN?

Los peligros relacionados con el agua están aumentando en frecuencia e intensidad como consecuencia del cambio climático, en México en los últimos años se han registrado más inundaciones.



Hasta el 24 de octubre de 2022 se cuenta con **1044 eventos de inundación**



Chihuahua, 19 de julio de 2021

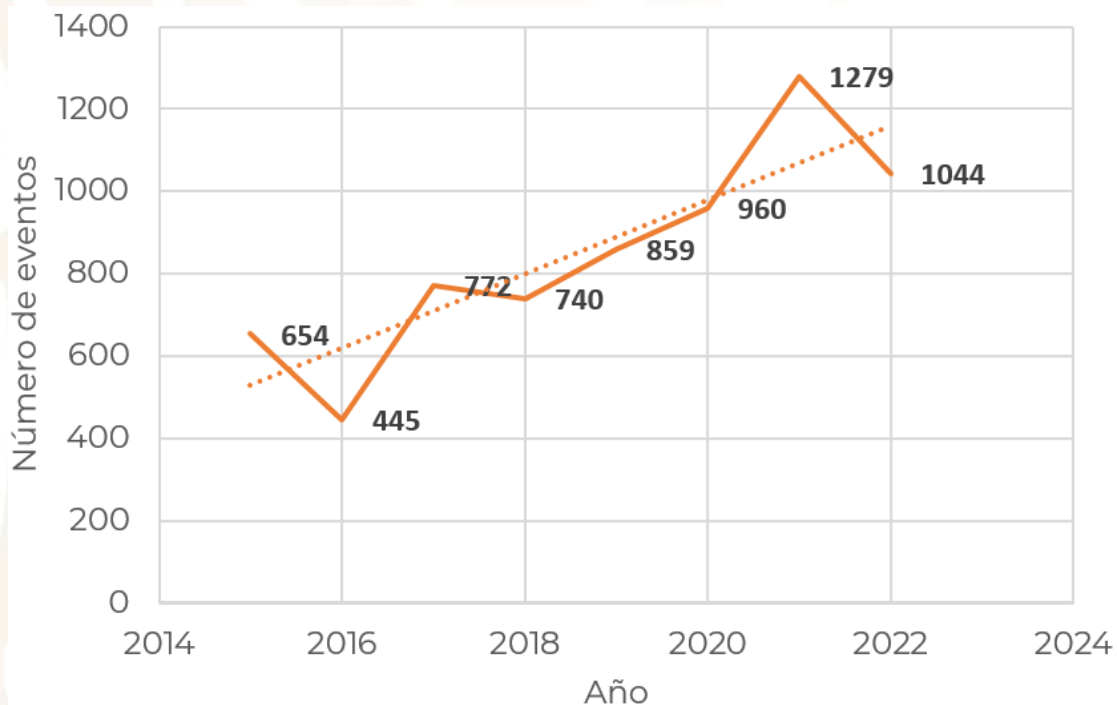


Nayarit, 14 de octubre de 2021



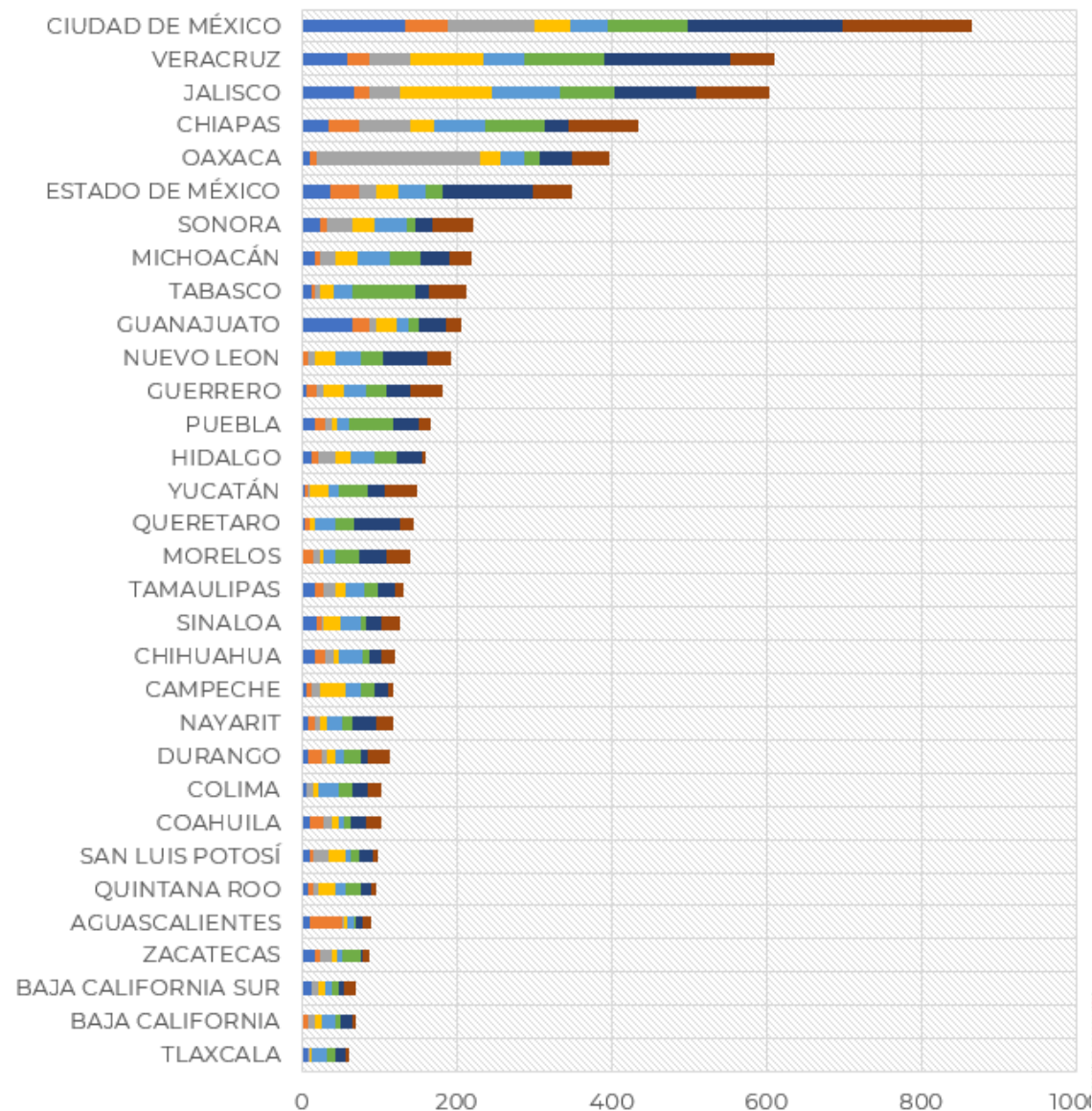
# INUNDACIONES EN MÉXICO

En los últimos siete años se cuenta con datos oficiales para conocer su frecuencia y distribución



Se tienen 6 753 eventos de distintas características y niveles de afectación

## EVENTOS DE INUNDACIÓN

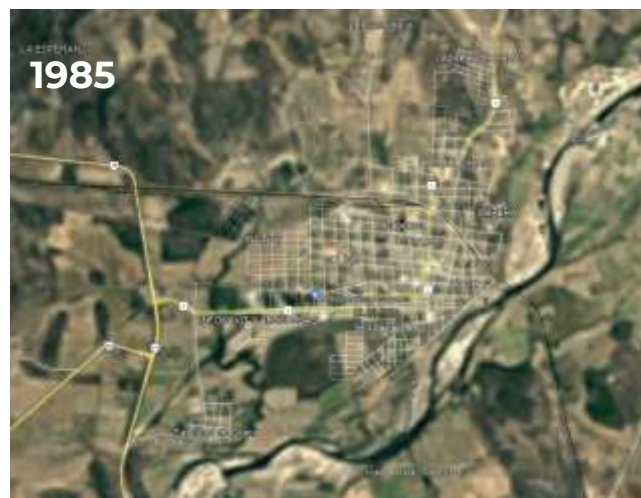




# INUNDACIONES EN NAYARIT

La cantidad de agua registrada en el río Acaponeta provocó **daños severos en la zona urbana**, la avenida no podría haber sido contenida por ningún tipo de obra de mitigación, ya que dicho evento fue causado por un **fenómeno natural extremo en 2018**.

En **2021 ocurre un nuevo evento de inundación**, en el sitio 48% de la población no tenía acceso a sistemas de alcantarillado, no red de suministro de agua y una pequeña porción no poseía energía eléctrica.





## ÁREAS DE OPORTUNIDADES

- ❑ Incremento de la eficiencia energética
- ❑ Adopción de energías renovables
- ❑ Valoración del carbono
- ❑ Manejo de residuos sólidos
- ❑ Manejo de residuos sólidos
- ❑ Desarrollo de transporte sustentable
- ❑ Captura biológica de carbono
- ❑ Desarrollo de infraestructura
- ❑ **Manejo de sistemas hidráulicos eficientes**
- ❑ Cambio en el patrón de consumo energético
- ❑ **Cultura y educación sobre cambio climático**

El **Mercado de Desarrollo Limpio** (MDL) es un procedimiento contemplado en el Protocolo de Kyoto, que **facilita la transferencia de tecnología** y flujos apreciables de inversión extranjera directa, **autoabastecimiento o autogeneración de energía renovable** a empresas multinacionales con operaciones en México.





# ACCIONES DE ADAPTACIÓN

- ❑ El **Marco de Sendai** para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 señala:
- ❑ **Fortalecer la resiliencia** de la población e invertir en la reducción del riesgo de desastres.
- ❑ Impulsar el fortalecimiento de alertamiento temprano y **asegurar que se conviertan en parte integrante de la acción humanitaria.**
- ❑ **Reforzar** el uso y la ordenación sostenible de los **ecosistemas.**



# ADAPTARSE O CONTINUAR ASÍ

El **cambio climático está aquí**, sus efectos durarán décadas **y no se podrán parar**, por lo que es necesario **adaptarse de forma dinámica**, además de seguir fortaleciendo capacidades para **identificar las vulnerabilidades para cada localidad específica**.

**México pierde cada año 4 cm de costa**, que incrementa los problemas para las ciudades en 11 500 km de litoral, tales como, inundaciones, salinización del agua en pozos, etc.

Actualmente, el **daño anual esperado (DAE) en México por inundaciones fluviales es de 7 mil millones de dólares y por inundaciones costeras de 130 millones de dólares**. Se cree que Tamaulipas, Veracruz y San Luis Potosí tendrán los mayores niveles de riesgo por inundación.





# MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

- ❑ **Captación de agua de lluvia.** En la **CDMX** se cuenta con el **programa Cosecha de lluvia**, mientras que en **Chiapas, Campeche y Tabasco** hay una iniciativa para un **sistema de captación de agua de lluvia**.
- ❑ **Instrumentos de planeación.** Atlas de riesgos locales.
- ❑ **Restauración de ecosistemas.** Ante aumentos de temperatura, variaciones en los patrones de lluvia y aumento en la acidificación del mar, que afectan la presencia, distribución y abundancia de especies y ecosistemas, favorecen el establecimiento de especies invasoras.



# Enfoque AbRRD





# ATLAS NACIONAL DE RIESGOS



## Módulo ANRI

<http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/app/mapa/?capa=GrijalvaTabasco>

<http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/>





# ALGUNAS MEDIDAS



### En caso de **INUNDACIÓN**... ¿Qué hacer?

Las inundaciones se originan principalmente en época de lluvias y en invierno, causando grandes pérdidas económicas y víctimas. Conoce y aplica las principales medidas de prevención y autoprotección.

**PREPÁRATE - Antes**

- No construyas ni ampliemos tu casa sobre las zonas de riesgo.
- Revisa los niveles de las carreteras.
- Cuando llegues al río o canal para llegar a tu lugar de destino.
- Conoce el comportamiento de las aguas.
- Reserva agua para emergencias.

**ACTÚA - Durante**

- Si en tu vivienda hay un nivel alto de agua, debes salirte por la parte superior.
- Evita conducir en calles inundadas.
- Evita salir al camino.
- Si tienes que salir, asegúrate de que el camino esté seguro.
- No te desvíes del camino.
- Si tienes que salir, asegúrate de que el camino esté seguro.

**REVISA - Después**

- Revisa y verifica el estado de tu casa.
- Evita salir al camino.
- Revisa el estado de tu casa.
- Revisa el estado de tu casa.
- Revisa el estado de tu casa.

**Informate**  
Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Protección Civil, Centro Nacional de Protección de Desastres.

### NISS ROO NA REE... ¡na mas roo!

**¿Shi roo?**

- Ma ne ro deraan shere nre gois olechit na dleet ta lai méeit naek par marud chi rteeq na pac par girro
- Hac chano cu brra: nuaia gan, afa drem ta na sa lu nre shero, gta ne ro: qone
- Meicu brook duan brra, ehta roo tien gabret ok, pa' na heeb Paalim capuk Guerrer en 1997

**HAAL BUNEE**

- Revisa el estado de tu casa.
- Revisa el estado de tu casa.
- Revisa el estado de tu casa.

**BAO DAN HA BUNEE**

- Revisa el estado de tu casa.
- Revisa el estado de tu casa.
- Revisa el estado de tu casa.

**Gu sed**  
Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Protección Civil, Centro Nacional de Protección de Desastres.

**SHIRO DI GACKHE**

- Revisa el estado de tu casa.
- Revisa el estado de tu casa.
- Revisa el estado de tu casa.

#PREVENIRÉS VIVIR

<http://www.cenapred.unam.mx/PublicacionesWebGobMX/buscaindex>



# CONCLUSIONES

- ✓ Los **cambios recientes en el clima son generalizados**, rápidos y cada vez más intensos.
- ✓ La influencia humana ha calentado el clima a un ritmo sin precedentes en al menos los últimos 2000 años.
- ✓ El **cambio climático ya está afectando a todas las regiones habitadas del mundo**, y la influencia humana contribuye a muchos cambios observados.
- ✓ **Eventos hidrometeorológicos más frecuentes y más intensos.**
- ✓ Cambios observados en las lluvias torrenciales asociadas a la contribución humana en todas las regiones del mundo, pero decrecerá en partes de los subtrópicos y en algunas regiones tropicales serán limitadas.

**Océanos  
Calentamiento  
Acidificación**



**Lluvias torrenciales, más frecuentes e intensas**



**Sequías incremento en algunas regiones**



La **población informada** y consciente con acceso a un conocimiento adecuado sobre el clima **toma mejores decisiones**



# ¡GRACIAS!

**Dra. Lucía Guadalupe Matías Ramírez**  
**Subdirectora de Riesgos por Inundación**  
**LGMR@CENAPRED.UNAM.MX**



**GOBIERNO DE**  
**MÉXICO**

**SEGURIDAD**  
SECRETARÍA DE SEGURIDAD  
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



**CNPC**  
COORDINACIÓN NACIONAL  
DE PROTECCIÓN CIVIL



**CENAPRED**  
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN  
DE DESASTRES



**2022** *Ricardo Flores*  
*Año de Magón*  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA