https://www.bbc.com/future/article/20230523-new-yorks-skyscrapers-are-causing-it-to-sink-what-can-be-done-about-it

LOS RASCACIELOS DE NUEVA YORK ESTÁN PROVOCANDO SU HUNDIMIENTO. ¿QUÉ SE PUEDE HACER AL RESPECTO?

(Crédito de la imagen: Getty Images)

por Tom Ough23 de mayo de 2023

El suelo debajo de la ciudad de Nueva York se está hundiendo parcialmente debido a la gran masa de sus edificios, y no es la única ciudad costera que sufre este destino. Dado que el nivel del mar también sube para encontrarse con estas jungas de cemento, ¿pueden salvarse?

El 27 de septiembre de 1889, los trabajadores dan los últimos toques al Edificio Torre. Se trataba de un edificio de 11 plantas que, gracias a su estructura de esqueleto de acero, está pensado como **el primer rascacielos de la ciudad de Nueva York** . El edificio de la torre desapareció hace mucho tiempo: su lugar privilegiado en Broadway se tomó en 1914, pero su construcción marcó el comienzo de una juerga de construcción que aún no se ha detenido.

En las **300 millas cuadradas (777 kilómetros cuadrados)** que componen la ciudad de Nueva York se encuentran 762 millones de toneladas (1,68 billones de libras) de hormigón, vidrio y acero, según estimaciones de investigadores del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS). Si bien esa cifra implica algunas generalizaciones sobre los materiales de constricción, ese tonelaje prodigioso no incluye los accesorios, accesorios y muebles dentro de esos millones de edificios. Tampoco incluye la infraestructura de transporte que los conecta, ni los 8,5 millones de personas que los habitan.

Todo ese peso está teniendo un efecto extraordinario en el terreno sobre el que se construye. Ese suelo, según un estudio publicado en mayo, se **hunde entre 1 y 2 mm por año** , en parte debido a la presión que ejercen sobre él los edificios de la ciudad. Y eso preocupa a los expertos: agregue el hundimiento de la tierra al aumento del nivel del mar, y el aumento relativo del nivel del mar es de 3-4 mm (0,12-0,16 pulgadas) por año. Puede que no parezca mucho, pero en unos pocos años se suma a problemas importantes para una ciudad costera.

Nueva York ya ha estado sufriendo hundimientos desde el final de la última edad de hielo. Aliviada del peso de las capas de hielo, algunas tierras en la costa este se están expandiendo, mientras que otras partes de la masa terrestre costera, incluido el trozo en el que se encuentra la ciudad de Nueva York, **parecen estar asentándose** . "Esa relajación provoca el hundimiento", dice Tom Parsons, geofísico investigador del **Centro de Ciencias Marinas y Costeras del Pacífico** del USGS en Moffett Field, California, y uno de los cuatro autores del estudio.

Pero el enorme peso del entorno construido de la ciudad empeora este hundimiento, dice Parsons.

Y esto es un fenómeno mundial. La ciudad de Nueva York, dice Parsons, "puede ser vista como un representante de otras ciudades costeras en los EE. UU. y el mundo que tienen poblaciones en crecimiento de personas que migran hacia ellas, que tienen urbanización asociada y que enfrentan mares en aumento".

Hay una amplia gama de razones por las que las ciudades costeras se están hundiendo, pero la gran cantidad de infraestructura humana que presiona la tierra está jugando un papel. La escala de esta infraestructura es enorme: en 2020 **la masa de objetos creados por el hombre superó la de toda la biomasa viva** . (*Obtenga más información sobre cómo* ***el concreto se ha convertido en el material que define nuestra era***).

¿Se puede hacer algo para evitar que estas ciudades, que entre ellas tienen cientos de millones de habitantes, se hundan en el mar?

La capital de Indonesia, Yakarta, es cada vez más propensa a las inundaciones debido a la acción combinada del hundimiento y el aumento del nivel del mar (Crédito: Getty Images)

Algunas ciudades del mundo, como Yakarta, la capital de Indonesia, se están hundiendo mucho más rápido que otras. "En algunas ciudades, estamos viendo hundimientos de unos pocos centímetros al año", dice Steven D'Hondt, profesor de oceanografía en la Universidad de Rhode Island en Narragansett. A este ritmo, la ciudad se hunde mucho más rápido de lo que sube el nivel del mar. "Tendríamos que aumentar el derretimiento del hielo en un orden de magnitud para igualar eso".

Además de ser coautor del estudio de Nueva York, D'Hondt es uno de los tres autores de un estudio de 2022 que utilizó imágenes satelitales para medir las tasas de hundimiento en 99 ciudades costeras de todo el mundo. "Si el hundimiento continúa al ritmo reciente, **estas ciudades se verán afectadas por graves inundaciones mucho antes de lo previsto** ", escribieron D'Hondt y sus colegas Pei-Chin Wu y Matt Wei, ambos de la Universidad de Rhode Island.

El sudeste asiático figuraba en gran medida en la lista de ciudades que sufrieron el hundimiento más rápido. Partes de Yakarta se están hundiendo entre 2 cm y 5 cm (0,8 y 2 pulgadas) por año. Junto a Yakarta, que está **siendo reemplazada como capital de Indonesia** por una ciudad que se está construyendo a 1.240 millas (1.996 km) de

distancia, estaban Manila (Filipinas), Chittagong (Bangladesh), Karachi (Pakistán) y Tianjin (China). Estas ciudades ya están sufriendo daños en la infraestructura y frecuentes inundaciones.

Mientras tanto, aunque no está en la costa, **la Ciudad de México** se está hundiendo a una asombrosa velocidad de 50 cm (20 pulgadas) al año gracias a que los españoles **drenaron sus acuíferos subyacentes cuando la ocuparon como colonia** . La investigación ha sugerido que podrían pasar otros 150 años antes de que se detenga el hundimiento, y alrededor de 30 m (98 pies) de hundimiento adicional.

Pero son las ciudades costeras las que son el foco del estudio de D'Hondt y sus colegas. Una gran parte de Semarang en Indonesia, por ejemplo, se hunde a 2-3 cm (0,8-1,2 pulgadas) por año, mientras que un área significativa en el norte de Tampa Bay, Florida, se hunde a 6 mm (0,2 pulgadas) por año.

Cierto nivel de este hundimiento ocurre naturalmente, dice Wei. Sin embargo, los seres humanos pueden acelerarlo en gran medida, no solo por la carga de nuestros edificios, sino también por nuestra extracción de agua subterránea y nuestra producción de petróleo y gas de aguas profundas. La contribución relativa de cada uno de estos fenómenos, dice Wei, "varía de un lugar a otro, lo que hace que sea una tarea desafiante comprender y abordar el hundimiento costero".

A medida que el entorno construido por el hombre continúa creciendo, agrega presión al suelo y al lecho de roca que se encuentra debajo, lo que puede provocar el hundimiento (Crédito: Getty Images)

Pero abordarlo debemos. El agua que sube causa daños mucho antes de que comience a chocar contra las barreras contra inundaciones: es una marea que sube que hunde todos los barcos.

Los primeros efectos de un aumento relativo del nivel del mar, dice D'Hondt, tienen lugar debajo de la superficie. "Tienes líneas de servicios públicos enterradas, infraestructura enterrada, cimientos enterrados para edificios, y luego, el agua de mar comienza a trabajar con esas cosas mucho antes de que las veas sobre el suelo". A medida que esto continúa, las tormentas traen agua cada vez más adentro de las ciudades.

Las soluciones varían según las causas locales del hundimiento.

Un enfoque obvio, aunque con sus propios problemas, es dejar de construir. Como explica Parsons, el asentamiento del suelo debajo de los edificios "generalmente se completa uno o dos años después de la construcción". Aunque gran parte de la ciudad de Nueva York tiene un lecho rocoso de esquisto, mármol y gneis, estas rocas tienen un grado de elasticidad y fracturas que explican parte del hundimiento. Pero el suelo rico en arcilla y los materiales de relleno artificial que prevalecen particularmente en el bajo Manhattan pueden causar algunas de las mayores cantidades de hundimiento, dicen Parsons y sus colegas. Por lo tanto, garantizar que los edificios más grandes estén ubicados sobre la base más sólida podría ayudar a reducir la tendencia a la baja.

Otra solución, al menos para algunos lugares, es ralentizar la extracción de aguas subterráneas y la extracción de acuíferos subterráneos. Parsons y sus colegas advierten que el aumento de la urbanización probablemente aumentará la cantidad de agua subterránea que se extrae y se combinará con aún más construcciones para hacer frente a la creciente población. Encontrar formas más sostenibles de satisfacer las necesidades de agua de la ciudad y mantener los niveles de agua subterránea podría ayudar.

Sin embargo, el enfoque más común es un programa desordenado e imperfecto de construcción y mantenimiento de defensas contra inundaciones, como diques. La adaptación de Tokio al hundimiento de la tierra tiene dos vertientes. La ciudad ha construido estructuras físicas como diques de hormigón, malecones, estaciones de bombeo y compuertas contra inundaciones. Estos se combinan con medidas sociales como ensayos de evacuación y un sistema de alerta temprana.

Cierto nivel de este hundimiento ocurre naturalmente, pero los humanos pueden acelerarlo en gran medida, no solo por la carga de nuestros edificios, sino también por nuestra extracción de agua subterránea y nuestra producción de petróleo y gas en las profundidades.

A veces, son los propios residentes quienes intervienen. Un estudio de 2021 documentó cómo los residentes de Yakarta, Manila y Ciudad Ho Chi Minh han tomado sus propias medidas informales. Estos incluyen **la elevación de pisos, el traslado de electrodomésticos** y, en Manila, la construcción de puentes improvisados entre casas en áreas pantanosas.

Otras herramientas útiles incluyen tanques de atenuación: tanques grandes que se asientan bajo tierra y liberan aguas pluviales a un ritmo lento y controlado. Martin Lambley, un experto en drenaje de la empresa de fabricación de tuberías Wavin, dice que los tanques de atenuación deben combinarse con elementos naturales como estanques, sumideros (pozos de escombros de los cuales el agua drena lentamente) y pantanos (cuencas pantanosas). "Los desafíos que enfrentamos hoy difieren drásticamente de cuando se introdujeron por primera vez los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano", dice.

Podríamos ver soluciones más innovadoras a medida que suban las aguas. En 2019, la ONU celebró una mesa redonda sobre **ciudades flotantes** , que podrían adoptar la forma de estructuras de pontones. Finalmente, detener el cambio climático mediante la eliminación de las emisiones de gases de efecto invernadero evitaría o retrasaría al menos parte del derretimiento de los casquetes polares, lo que ralentizaría el aumento del nivel del mar.

"Creo que los gobiernos deben preocuparse", dice D'Hondt. “Si no quieren tener una pérdida masiva de infraestructura y capacidad económica en unas pocas décadas, deben comenzar a planificar ahora mismo”.