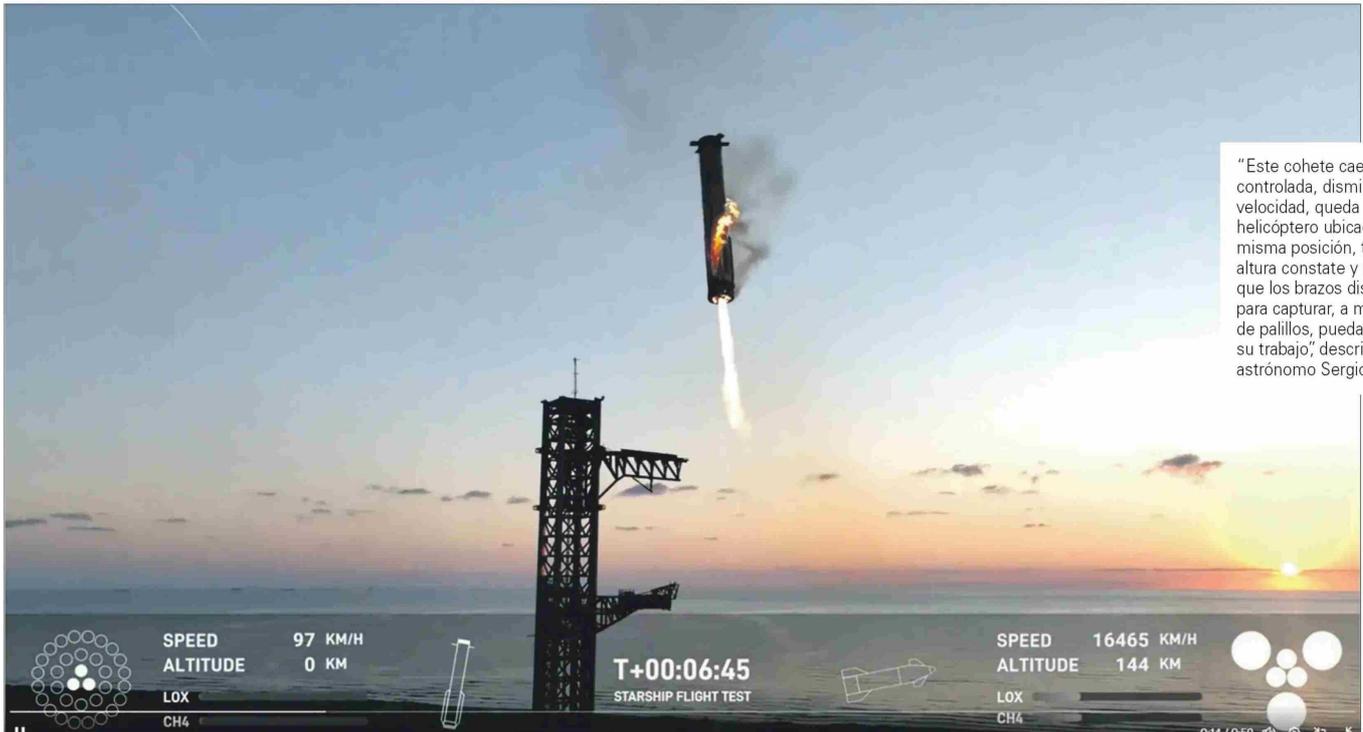


Sistema que permitió este suave aterrizaje se llama Mechazilla

# Nueva hazaña de SpaceX: ¿Cómo sus tenazas mecánicas capturaron nave de 3.600 toneladas que venía en descenso?



"Este cohete cae de manera controlada, disminuye su velocidad, queda como un helicóptero ubicado en su misma posición, tiene una altura constante y permite que los brazos diseñados para capturar, a modo de palillos, puedan hacer su trabajo," describe el astrónomo Sergio Vásquez.

MARCELO POBLETE

Las imágenes fueron fascinantes. SpaceX, empresa espacial liderada por Elon Musk, logró capturar en el aire al cohete propulsor Super Heavy con los brazos mecánicos de la torre llamados Mechazilla. El cohete, de 71 metros, despegó desde Boca Chica, Texas, y tras completar su misión, descendió controladamente hacia la plataforma. Antes de tocar tierra, fue capturado con precisión por estas avanzadas tenazas tecnológicas, donde la velocidad y sincronía fueron cruciales.

## Velocidades

Era el quinto viaje de prueba del cohete Super Heavy. Desde una altitud cercana a los 100 kilómetros, el cohete inició su retorno, descendiendo a velocidades cercanas a los 8.000 km/h. Para frenar su caída, encendió sus decenas de motores Raptor, disminuyó de manera gradual la velocidad hasta reducirla a menos de 10 km/h a medida que se acercaba a la torre de lanzamiento. La fase crítica ocurrió a unos 200 metros sobre el suelo, cuando el cohete fue estabilizado y alineado con precisión hacia la plataforma. En este punto, los brazos mecánicos de la torre, conocidos como Mechazilla, se activaron.

**"Es un sistema de navegación autónomo que logra que este desafío sea posible", destaca el astrónomo Sergio Vásquez.**

Las extremidades automatizadas, que fueron diseñadas para soportar el peso de las 3.600 toneladas junto con el movimiento del cohete, se extendieron y capturaron el Super Heavy con precisión. La energía cinética del cohete, todavía en movimiento, fue controlada mediante sistemas hidráulicos avanzados, lo que permitió que el cohete se detuviera de manera segura sobre la plataforma.

## Los brazos

El sistema Mechazilla tiene tres características: primero, su capacidad de carga elevada para soportar el peso completo del cohete; segundo, sus sistemas hidráulicos avanzados, con bombas que generan presión, cilindros que transforman esa energía en movimiento, válvulas, conectores y tercero, sensores que ajustan el sistema en tiempo real o que ajustan la trayectoria del cohete mientras desciende para asegurar una captura precisa. "Tenemos este elemento gigante que viene cayendo de forma controlada, pero tiene que lograr ser atrapado en el aire sin que toque aún la superficie de la Tierra", explica Sergio Vásquez, astrónomo del Museo Interactivo de la Astronomía.

## Super Heavy

Para Vásquez, es fácil pensar que

uno de los grandes desafíos están asociados a la parte mecánica que sostiene al Super Heavy, sin que se rompa, "pero la verdad es que los grandes desafíos que están asociados a esto -y es lo que hace realmente interesante a esta opción- es que todo el sistema, tanto del brazo, como del cohete que viene bajando, logran manejar la velocidad en la que vienen cayendo, de tal manera que todas las partes del sistema puedan trabajar sin tener grandes esfuerzos", destaca. "Este cohete no fue capturado en caída libre, lo cual hubiese sido un gran problema. Este cohete cae de manera controlada, disminuye su velocidad, queda como un helicóptero ubicado en su misma posición, tiene una altura constante y permite que los brazos diseñados para capturar, a modo de palillos, puedan hacer su trabajo", describe Vásquez y califica de increíble el ingenio para lograr "que todos estos sistemas actúen de forma relativamente automática. Pensemos que el cohete que viene bajando no está tripulado. No está siendo controlado por alguien que está tomando lecturas de un sistema. Es un sistema de navegación autónomo que logra que este desafío sea posible", dice.

## Coordinación

Este logro no solo cumple una de

las metas principales de SpaceX desde su fundación: la colonización de Marte, sino que también es crucial para la reutilización de cohetes, ya que permite que el Super Heavy sea usado en futuras misiones sin grandes reparaciones. Expertos destacan que la precisión en las maniobras de frenado y captura representa un avance clave para que SpaceX alcance lanzamientos espaciales más eficientes y económicos.

"La trayectoria de descenso, el alineamiento y los brazos encargados de capturar y recibir el cohete deben operar de manera muy sincronizada y estable para que la captura sea exitosa y sin daños", explica César Fuentes, astrónomo de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile.

## Sin plan B

El astrónomo Fuentes agrega que no existe un plan B en caso de error: "Si el cohete tiene algún problema con la torre, no puede simplemente volver a levantarse y aterrizar en otro lugar. Es su única oportunidad". Fuentes subraya que los sensores en el cohete y la torre, así como la comunicación entre ambos sistemas para ajustarse en tiempo real, son esenciales para que "bailen coordinadamente y logren un aterrizaje lo más suave posible".

