



2127 Brickell Av.
Miami, Florida
33129, USA

Cel. +52 55 2129 0567

<http://www.riscmiami.com>

Colapso de una Torre Eólica en Alemania

VS 4.10.2021

Introducción: En este documento describiremos los pormenores de un colapso muy inusual de una torre eólica que ocurrió la semana pasada en un poblado al noroeste de Alemania. Este evento tiene características que rinden interesante un análisis más detallado. A continuación se presentarán los hechos publicados en información pública disponible, como periódicos y videos YouTube. Como siempre, analizamos estos eventos con fines didácticos para los suscriptores de Ramos Técnicos.



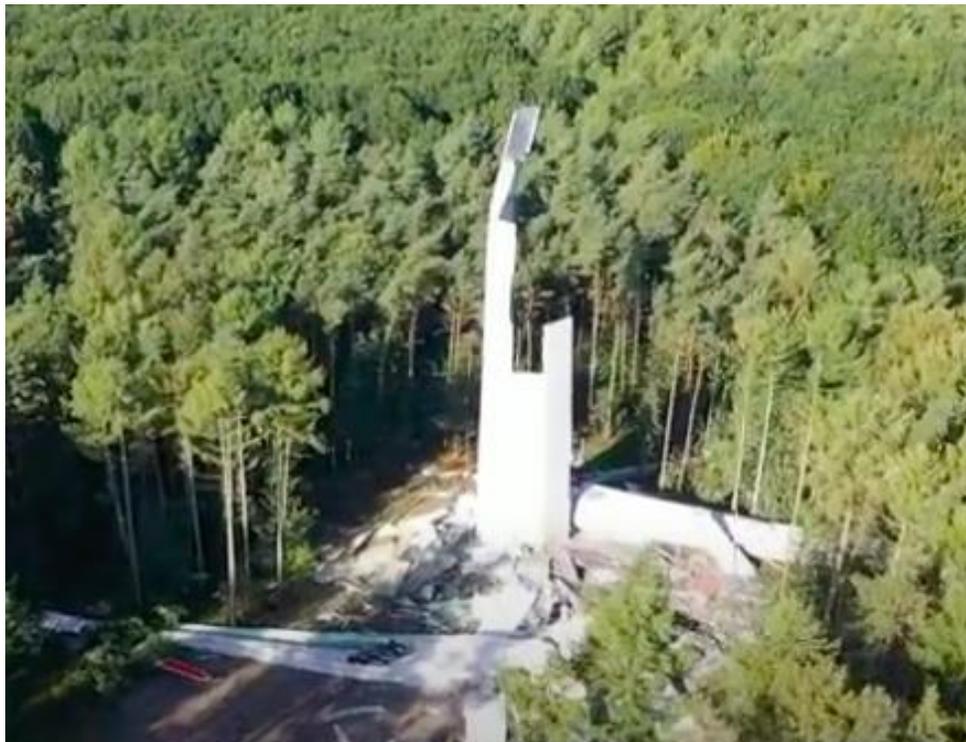
Antecedentes: La semana pasada colapsó una torre eólica en Haltern am See, Westfalia, Alemania. La torre afectada forma parte de un “mini-parque” eólico de dos torres con una capacidad nominal de 2 x 4.5 MW que fue construida por la empresa Nordex, un muy experimentado fabricante de plantas eólicas a nivel internacional. El pequeño parque eólico, que nada más cuenta con las dos torres, entró en operación apenas en Marzo de 2021, sin embargo, a la fecha no fue inaugurada oficialmente debido a la pandemia. La planta se encontraba en operación la tarde del evento, sin embargo, todo indica que no hubo condiciones de viento fuera de lo normal. La velocidad de viento ideal para el tipo de turbina afectada es de entre 11 km/h y 70 km/h.

Datos Técnicos de la Torre: La torre colapsada, una Nordex N149.4x, tenía, como ya comentado una capacidad nominal de 4.5 MW, un altura de buje de 165 metros, un diámetro del rotor de 149 metros, y permitía una operación óptima con una velocidad de viento entre los 3 m/seg (10.8 km/h) y 20 m/seg (72 km/h). Interesante, en este caso, es la configuración de la torre, una construcción híbrida de concreto y acero. Los primeros 98.5 metros de la torre eran de concreto armado con una sección octagonal, sobre la cual se colocó una sección tubular en acero de 28.5 metros más otra torre de acero tubular de 35 metros de longitud, esta construcción pesaba 1.200 toneladas. La base, en concreto armado, tiene un diámetro aproximado de 20 metros y una altura de 2.5 metros.

La energía generada, con una producción anual estimada de 23.000 mega watt-horas, mantenía una pequeña comunidad de 6.600 residencias. La inversión para cada una de las torres fue de Euros 5.5 millones, es decir unos US\$ 6.4 Millones.

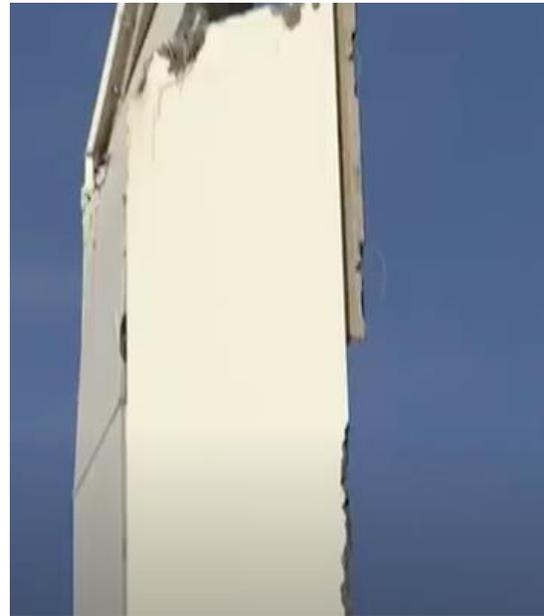
El Evento: En la tarde del 29.09.2021 la torre eólica colapsó de forma súbita e imprevista sobre su propio perímetro. No ha habido muertos o heridos. La pérdida de la torre es total. Las fotografías del evento muestran como la torre quebró a una altura de unos 25 metros dejando en pie únicamente la sección inferior de la torre de concreto. No hay ningún indicio de que sabotaje fuera una posible causa del evento.

A raíz de este percance, unas 17 torres de Nordex, con la misma configuración de la de Haltern, fueron sacadas de operación de forma precautoria.





Al fondo la torre colapsada. En el frente la otra torre del parque.



Posibles Causas: Las investigaciones sobre las causas del accidente están en curso. Quedó acertado que no fueron vientos huracanados que causaron el colapso. Por otro lado, puede llamar la atención la configuración de la así llamada “torre híbrida”, compuesta por una sección octagonal de 98 metros de altura en concreto, y dos secciones tubulares en acero de 28 y 35 metros respectivamente. En nuestra experiencia, visitando y revisando documentación de plantas eólicas en Latinoamérica, no hemos encontrado este tipo de construcción. Tampoco, revisando los modelos de torres eólicas de otros fabricante, hemos podido encontrar torres con una sección octagonal.

Es posible que en el caso que analizamos, se trate de un prototipo de la firma Nordex. Recordamos que la planta eólica entró en operaciones apenas en marzo 2021. A parte de la torre híbrida, llaman también la atención las dimensiones de la torre con 164 metro de altura y un diámetro del rotor de casi 150 metros. Estamos frente a una torre de tamaño ya fuera de lo común, lo que nos hace pensar que se trataba de un prototipo. Tal vez ya estamos llegando a los límites de lo factible – de forma económicamente viable – en cuanto a las alturas de las torres y los diámetros de los rotores.

Sobre las causas, a estas alturas, podemos solo especular: falla de diseño, vibraciones / resonancia, fallas durante la ejecución de la obra, falla de materiales de construcción, son las posibles causas que vienen a la mente in primera instancia. Desconocemos si las placas de concreto armado de la sección inferior de la torre contenían cableados de tensión. Tampoco – del material fotográfico puesto a disposición de la prensa – podemos reconocer si hubo un elevador al interno de la torre y como este estaba fijado a la torre.

Conclusiones: El caso que analizamos nos enseña que todas las empresas, incluyendo las de mucha experiencia en el diseño, fabricación, e instalación de plantas eólicas, están sujetas a eventos fortuitos. La empresa Nordex (<https://www.nordex-online.com/en/>) tiene una muy buena reputación y una gran

experiencia a nivel internacional en la construcción de parques eólicos. Por otro lado, este sector de energías renovables maneja con muchas discreción los cambios de diseño con respecto a modelos ya probados. Un ligero cambio a parámetros importantes puede cambiar la dinámica en el comportamiento de la torres, los rotores o inclusive de la góndola y su sistema de orientación o sistema de inclinación de los rotores.

Desde nuestra perspectiva, en el presente caso hay dos aspectos importantes que considerar:

- a) El dimensionamiento de la Nordex N149.4x con un diámetro de los rotores de casi 150 metros y una altura de buje de 164 metros supera por mucho los parámetros de los turbogeneradores instalados y probados en México y Centroamérica que conocemos.
- b) La configuración híbrida de la torre - placas de concreto ensambladas en una sección octagonal para los primeros 98 metros de altura y dos secciones tubulares de 28 metros y 35 metros en acero - representan para nosotros una novedad cuya efectividad y seguridad operacional a largo plazo debe ser probada.

Ambos aspectos arriba mencionados confieren a la turbina siniestrada una componente fuerte de prototipo, algo que los suscriptores de Ramos Técnicos deberían suscribir “con pinzas”. Nos queda la lección que la suscripción de este tipo de riesgo requiere de cierta “expertise” y que no siempre podemos confiar ciegamente en la imagen del fabricante. Vale la pena analizar con detalle los aspectos técnicos del parque eólico que queremos suscribir.