

# ESPACIOS CONFINADOS Y TORRES EÓLICAS



En el sector eólico están bien identificadas una serie de fuentes de peligro como son las alturas, la electricidad, la mecánica de motores y los factores ergonómicos asociados a la manipulación de cargas por parte de los operadores. Sin embargo, otros aspectos que conllevan riesgo para el personal de mantenimiento, todavía quedan poco conocidos o por lo menos, difundidos. Uno de estos es particularmente trascendente por ser asociado a ambientes de elevado peligro, como es el caso del trabajo en espacios confinados. Para las personas que estén menos familiarizada con los aerogeneradores vale la pena mencionar que, excluyendo aquellos modelos de torres de varillas metálicas, generalmente nos estamos refiriendo a aquellas estructuras troncocónicas que funcionan como postes de una altura que puede superar los 100 metros y que en su vértigo cuentan con una góndola que soporta las palas por medio del buje. Su parte interior, que queda oculta al observador, es la que permite el acceso de los técnicos hasta el motor generador, ubicado en la góndola superior, por medio de escaleras o elevadores que se desarrollan en el interior del poste. Ahora bien que, retomando el tema del peligro inherente a la calidad de espacio confinado de las torres eólicas, es muy relevante tomar en cuenta a aquellas instituciones internacionales de referencia como son la Occupational Safety and Health Administration (OSHA) y la National Institute for Occupational Safety & Health NIOSH, ambas, con sede en Estados Unidos. Ambas entidades están de acuerdo en definir la peculiaridad de los espacios confinados con base a los altos riesgos para la vida y la salud, a través del atrapamiento en ambientes cerrados y de ambientes angostos, que pudieran presentar la posibilidad de presentar escaso oxígeno u otro tipo de alto riesgo. Si tomamos como referencia la definición de OSHA o de NIOSH sobre los espacios confinados, quedará evidente que el acceso a la puerta inferior del poste de la torre eólica, tiene todas las características indicadas por el ingreso a un espacio confinado de tipo cerrado, por presentar un acceso angosto en un ambiente cerrado, no diseñado para la permanencia continua de los humanos. Además, en el interior de las torres eólicas existen riesgos de incendio por la presencia de motores coadyuvados por aceites y cableado eléctrico, que tienen la capacidad añadida de generar humos altamente tóxicos. También hay que recordar que la parte alta de las torres eólicas se alcanza solo a través de largos tramos de elevador o escaleras marinas (con las problemáticas de seguridad asociadas a los trabajos en alturas) y el riesgo de atrapamiento en circunstancias de incendios es bastante alto, razón por la cual la evacuación vertical es contemplada por los protocolos de emergencia. También la presencia de motores con sus componentes mecánicas, son uno de los riesgos asociados a los espacios confinados, ya que pueden provocar el atrapamiento de los trabajadores. Para que sea más claro, voy a enlistar los riesgos más trascendentes de espacios confinados que deberían de tomarse en cuenta, considerando también las probabilidades de que se genere un daño a partir de los mismos.

1. **Asfixia:** las torres eólicas son espacios confinados cerrados y potencialmente esto puede implicar una disminución del nivel de oxígeno en su interior, especialmente por el hecho de contar con motores en su parte superior. Sin embargo, por ser muy el poste muy amplio en su interior y por contar la góndola superior con algunas rejillas de ventilación y gracias al procedimiento de desconexión, el riesgo de asfixia para los técnicos es remoto y solo tendrá que considerarse para procedimientos extraordinarios que impliquen condiciones distintas a las operaciones más comunes de trabajo.
2. **Intoxicación:** en el interior de los molinos, no existen sustancias con alto grado de toxicidad, pero los incendios pueden provocar humos venenosos, ya sea derivado de la combustión de aceites, así como por la de cables eléctricos o de más componentes estructurales y recubrimientos. Este riesgo es relevante, pero puede ser tratado junto con el de incendio, que se examina en el punto que sigue. También existen procedimientos extraordinarios de pintura en interior, lo cual debería de ser tratado de manera oportuna, por la liberación de partículas tóxicas en el ambiente encapsulado.
3. **Incendio:** son episodios poco frecuentes, pero ya han ocurrido, tanto que en el procedimiento base de trabajo en torres eólicas es necesario que se contemple la evacuación vertical con material ignífugo. Como ya dicho, este alto riesgo se suma a la generación de gases tóxicos y también a ulteriores gases explosivos, que se

suelen generar al partir del mismo proceso de combustión.

4. Atrapamiento: la presencia de motores, así como los mismos mecanismos de rotación de la góndola sobre del poste, los del buje y los de las palas, tienen el potencial de provocar atrapamientos de partes del cuerpo de las personas. Este tipo de alto riesgo de requiere operaciones de desconexión y bloqueo mecánico. Con etiquetado y candado, que son obligatorias por procedimiento, para acceder a la góndola. El riesgo de atrapamiento es bastante trascendente en el trabajo en torres eólicas, a pesar de ser controlado por medidas como las anteriores, además de procedimientos administrativos y de comunicación remota.
  
5. Alturas: independientemente de si exista un elevador o una escalera marina de acceso al interior del poste – lo cuál por supuesto cambia el procedimiento de contención de riesgos – el trabajo en torres eólicas requiere de entrenamientos para alturas ya sea para la evacuación vertical, que para el eventual trabajo en el techo de la góndola y hasta por medio de descuelgue con cuerdas, para mantenimiento exterior de las palas. Los trabajos en alturas son de alto riesgo y su presencia, exagera el peligro de trabajar en un espacio confinado.

En conclusión, hay que recordar que todo espacio confinado es distinto, ya sea por los riesgos que presenta, así como por las probabilidades que estos procuren daños severos a los trabajadores. A partir de este último punto es como se establecen espacios confinados de libre acceso, de ingreso interno o más bien de acceso por medio de permiso. Considerando la trascendencia de los riesgos mencionados ya sea por su número, así como por su probabilidad de generar daños graves a los trabajadores, las torres eólicas deberían de considerarse sin lugar a dudas como espacios confinados de alto riesgo – o de Tipo 2, según la NOM-031-STPS-2011 de Mexico – y sujetos a ingreso con permiso de trabajo. Cabe resaltar que actualmente solo se consideran espacios confinados los buques, que son cavidades de las palas eólicas.

¿Tienes alguna duda o conoces alguna otra fuente de energía peligrosa para el trabajo vertical? Coméntalo en el post o mándame un correo a [franco.grasso@iwr-mexico.com](mailto:franco.grasso@iwr-mexico.com). Like y comparte sin te gustó el artículo, muchas gracias!

Autor: M. en C. Franco Grasso  
Director de la IWR Academy  
Director de Ronin Lift México  
Responsable del Área de Rescate Vertical de los Topos Birta