

# IMPLANTACIÓN EN OBRA DE GRÚAS TORRE: INTERFERENCIAS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN

---

**La utilización de una o varias grúas torre para la ejecución de una obra es un hecho habitual, del cual se desprende un conjunto de riesgos que es preciso controlar, para garantizar la seguridad tanto de los trabajadores de la obra como de terceros, de todos los riesgos viables.**

---

En este artículo solamente se considerarán los riesgos derivados de las interferencias debidas a:

- Presencia de obstáculos.
- Zonas de paso.
- Solapamiento de las áreas de trabajo de dos o más grúas torre.
- Trabajos en proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- Trabajos en proximidad de aeropuertos y otras ubicaciones que afecten a la navegación aérea.

Las correspondientes medidas de prevención, para los cuatro primeros, se establecerán atendiendo a las especificaciones de los siguientes textos legales:

- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria "MIE-AEM2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referentes a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Y, por lo que se refiere a los trabajos en proximidad de aeropuertos y otras ubicaciones que afecten a la navegación aérea, tendremos en consideración lo establecido en las regulaciones de la Organización Aérea Internacional de Aviación Civil (OACI).

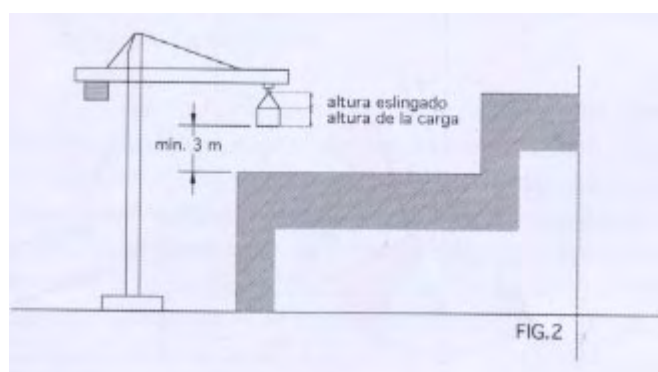
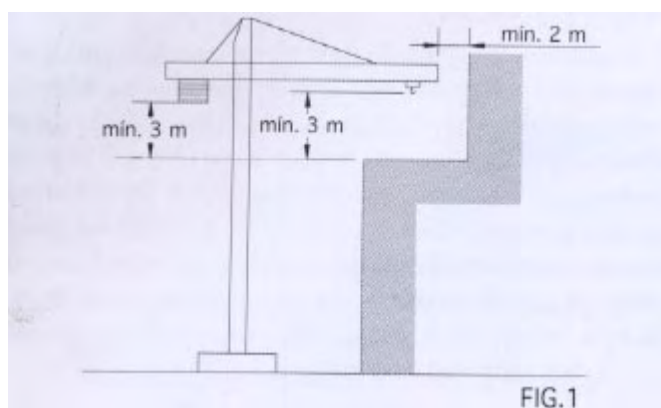
Es preciso tener en cuenta, además, que a través del artículo 5 de la ITC-MIE-AEM2, se hace de obligado cumplimiento lo establecido en la norma UNE 58-101-92, parte 2: Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad de las grúas desmontables para obras. Condiciones de instalación y utilización.

Con lo que tendremos para cada uno de los supuestos planteados lo siguiente:

## Presencia de obstáculos

En el apartado 7.3 de la UNE 58-101-92, se establece: "El espacio libre vertical entre la pluma y la última área de circulación de personal deberá ser de 3 m como mínimo. Si la carga o el gancho en vacío pasa a menos de 3 m de dicha área, se colocarán obligatoriamente sobre ésta los indicadores suficientes que prevengan de su aproximación."

Esto supone que cuando la grúa gire en veleta se deben respetar las distancias que aparecen en la figura 1. Y para el área de trabajo, en las que ineludiblemente debemos considerar la carga, se estará a lo indicado en la figura 2.

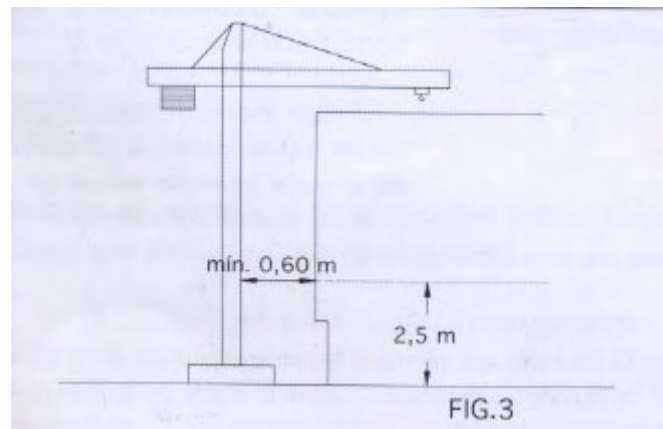


Como se puede apreciar, no nos inclinamos por el uso de la señalización y, además, teniendo en cuenta la flexibilidad de estas estructuras, hemos considerado una distancia mínima entre la punta de la flecha y el obstáculo más próximo de 2 m.

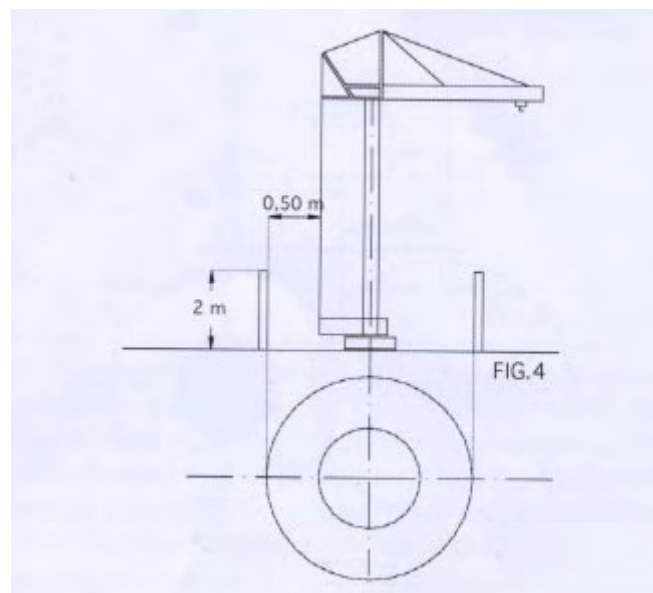
## Zonas de paso

En el apartado 4.1 de la UNE 58-101 92, se establece: "El espacio libre mínimo para el paso de personal, entre las partes más salientes de la grúa y cualquier obstáculo, será de 0,60 m de *ancho por* 2,50 m de alto. En caso de imposibilidad de aplicación de esta *condición*, se prohibirá el acceso de personal a esta zona peligrosa'.

Un detalle de lo aquí expresado lo vemos en la figura 3.



Adicionalmente, para las grúas autodesplegables, de acuerdo con lo establecido en el RD. 1215/97, se dispondrá de una barrera física para impedir el acceso involuntario a la zona barrida por el radio de acción de la máquina, debido a su movimiento de orientación. La altura de dicha barrera dependerá de la distancia de colocación al borde del área barrida, siendo pe. de 2 m para una distancia de 0,5 m, como se puede ver en la figura 4.

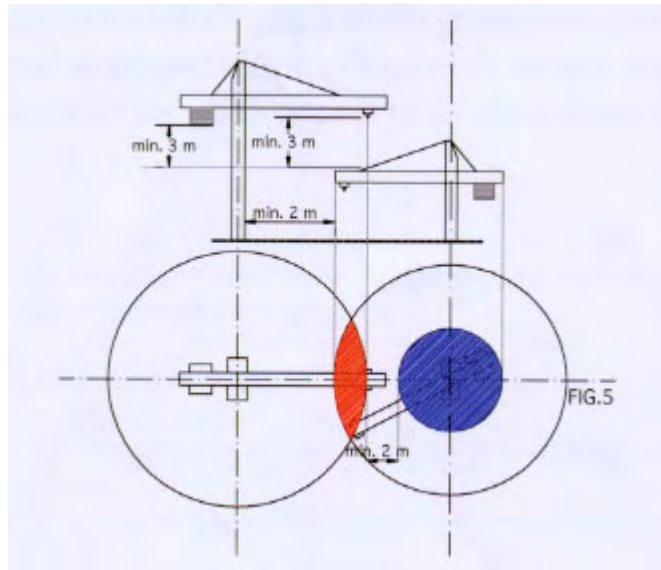


### Solapamiento de las áreas de trabajo de dos o más grúas torre

En el apartado 4.1 de la UNE 58-101-92, se establece: "Si varias grúas se encuentran próximas entre sí, su situación se establecerá de forma que entre las partes de pluma y mástil, susceptibles de chocar, haya una *distancia mínima* de 2 m. La *distancia vertical* entre el elemento más bajo (gancho en posición alta o contrapeso aéreo) de la grúa más elevada y el elemento más alto, susceptible de choca; de otra grúa será como mínimo de 3 m. Si las grúas se desplazan, se impedirá por medio de un sistema apropiado que se aproximen a una *distancia*

inferior a cualquiera de los *indicados* en el párrafo anterior. En el caso de grúas que *trabajen una* por encima de otras, se adoptarán *medidas eficaces* para evitar que el cable de elevación o la carga de la grúa más alta, colisione con cualquier elemento de la más *baja*."

Por otro lado, el RD. 1215/97, en la letra a, del punto 2, del apartado 3, del Anexo II, dice: "Si dos o más equipos de trabajo para la elevación de cargas no guiadas se *instalan o se montan* en un lugar de trabajo de manera que sus campos de acción se solapen, *deberán adoptarse* medidas adecuadas para evitar colisiones entre las cargas o los elementos de los propios equipos.'



Lo dicho anteriormente supone que para cuando las grúas giren libremente en veleta, se deben respetar las distancias que aparecen en la figura 5, quedando por resolver las ***medidas eficaces o medidas adecuadas*** para evitar la colisión en condición de trabajo. Aquí podemos disponer de varias soluciones, en función del procedimiento de trabajo. Sin querer ser exhaustivos proponemos los siguientes:

### **PROCEDIMIENTO A**

El acceso a la zona de interferencia está autorizado a una sola grúa. Ninguna de las otras grúas puede tener acceso a la zona de interferencia cubierta por la autorizada.

### **PROCEDIMIENTO B**

La zona común puede ser usada alternativamente por las distintas grúas, con la condición de que cuando cualquiera de ellas esté en la zona común, ninguna de las otras podrá operar en la misma.

## PROCEDIMIENTO C

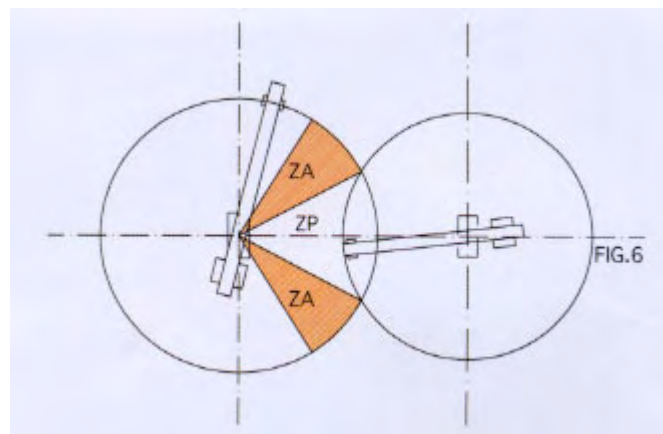
Cualquiera de las grúas puede trabajar en la zona común pero sus movimientos son controlados de forma continua, de tal manera que sus partes móviles no pueden colisionar.

Sin duda, el procedimiento C es el que proporciona una mayor versatilidad en el uso de las grúas, ya que permite disponer como área de trabajo el máximo posible para cada una de las grúas. En cualquier caso, seleccionado el procedimiento de funcionamiento, las grúas deberán ir equipadas con dispositivos que permitan el control y la oportuna parada de sus movimientos.

Estos dispositivos, de forma muy resumida, pueden ser los que se indican a continuación.

## PROCEDIMIENTO A

Dispositivos de parada del movimiento cuando la grúa quiera entrar en la zona prohibida. Como en estos equipos debemos tener en cuenta que la parada no es instantánea, es por lo que se establece, además de la zona de prohibición (ZP), una zona de aproximación (ZA), según se indica en la figura 6. De tal manera que los dispositivos finales de carrera se montan sobre la/s grúa/s no autorizada/s, ordenarán la parada de la grúa cuando la misma entre en la zona de aproximación, permitiéndose trabajar en dicha zona a condición de que lo haga a velocidad muy reducida (pe. 1/5 de la velocidad de orientación máxima).



## PROCEDIMIENTO B

Dispositivos que permiten el acceso alternativo a una zona común. Estos dispositivos, también denominados de tipo secuencia<sub>i</sub>, impiden el acceso simultáneo de las grúas a la zona de interferencia. Son de una mayor complejidad que los anteriores, y se basan en la utilización de captadores de movimiento de distribución y orientación, cuya información debidamente tratada permite el uso seguro de las grúas, ya que su forma de trabajo (ver figura 7) es la siguiente:

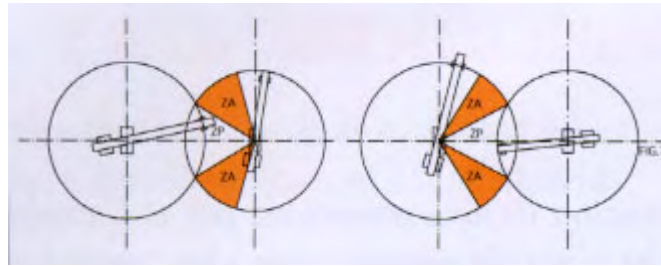
1ª Fase: Cuando una grúa está en la zona común, la otra grúa no puede penetrar, pudiendo esta última trabajar en la zona de aproximación con las mismas condiciones que las establecidas en el procedimiento A.

2ª Fase: Cuando la segunda grúa está en la zona común, la primera no puede entrar, pudiendo trabajar en la zona de aproximación, según se ha indicado en el párrafo anterior.

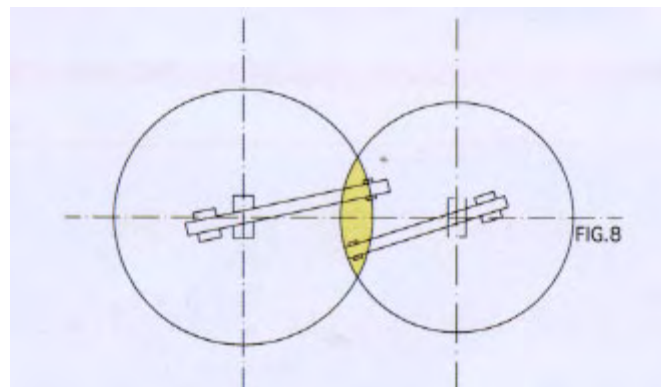
### PROCEDIMIENTO C

Dispositivos que permiten seguir la evolución de las grúas en la zona de interferencia. Las características de estos dispositivos son las siguientes:

- Controlan permanentemente los movimientos de las grúas (trayectoria, dirección y velocidad).
- Informan a los guistas de la situación de las grúas y de las situaciones peligrosas.
- Pueden parar las grúas ante actuaciones no procedentes por parte de los guistas.

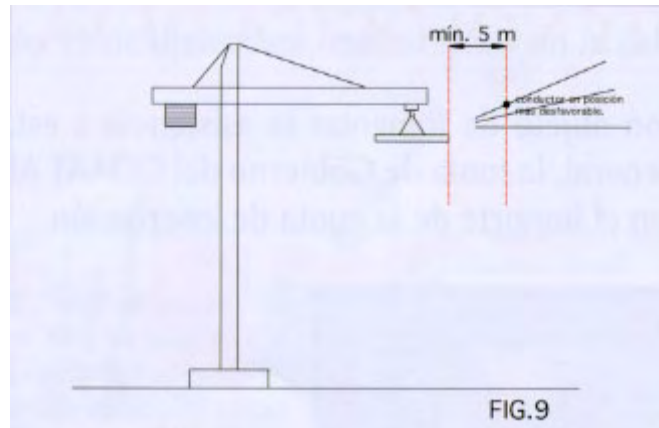


Se configuran como un conjunto de captadores de movimientos, cuya información se remite en tiempo real a un equipo de tratamiento de datos que, con la programación adecuada, gestiona el funcionamiento de las grúas, evitando las situaciones de peligro, de tal manera que las grúas pueden operar simultáneamente en la denominada zona de peligro (ver figura 8), siempre que entre las mismas no se rebase una distancia de seguridad.



## Trabajos en proximidad de líneas eléctricas de alta tensión

En el apartado 4.1 de la UNE 58-101-92, se establece: 'En ningún momento cualquier parte de la grúa, así como sus cargas *suspendidas*, pueden entrar en contacto con líneas eléctricas. Si estas líneas eléctricas son de alta *tensión* deben existir entre estas líneas y dichos elementos un espacio de seguridad de 5 m, como mínimo, *medidos* en su proyección *horizontal*', tal y como se indica en la figura 9.

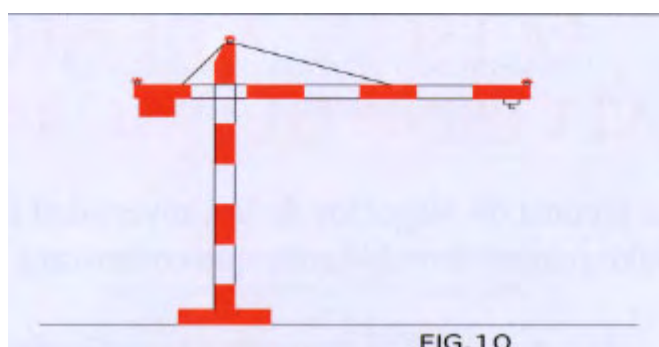


## Trabajos en proximidad de aeropuertos y otras ubicaciones que afecten a la navegación aérea

En el capítulo 6 del Anexo IV, de las regulaciones de la OACI, se establece la necesidad de ayudas visuales indicadoras de obstáculos. En este sentido, las grúas que trabajen en las proximidades de aeropuertos o asimilados, así como las que, por su ubicación, constituyan un riesgo para la navegación aérea, deberán balizarse y señalizarse según se indica a continuación.

Se colocarán balizas luminosas de color rojo, de las denominadas por la OACI de media intensidad, en el punto más alto de la grúa, así como en los extremos de la flecha y contraflecha, y una más en el medio si sus longitudes superan los 50 m. Igualmente se colocará un conjunto adicional de tres balizas separadas  $120^\circ$ , a la mitad de la altura del mástil, si éste supera los 45 m.

Se pintará la torre, así como la pluma y contrapluma, con colores claros y oscuros (pe. rojo-blanco), dispuestos en 7 franjas iguales, tanto para el mástil como para el conjunto pluma + contrapluma, empezando y acabando en color oscuro. Un ejemplo de aplicación de lo anteriormente expuesto lo podemos ver en la figura 10.



Finalizaremos diciendo que las interferencias que nos ocupan deberán ser contempladas en el Estudio de Seguridad y Salud pero, en cualquier caso, será en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud donde deberán quedar resueltas, de forma clara y precisa, puesto que al haberse establecido la ubicación de la/s grúas, ya se sabrá realmente cuáles son, no debiendo iniciarse los trabajos que vengan afectados en tanto en cuanto la solución adoptada no esté puesta en práctica y comprobada su eficacia.

**Gustavo A. Arcenegui Parreño.**

**Arquitecto Técnico e Ingeniero Agrónomo**

**Director del Gabinete de Seguridad e Higiene en el Trabajo de Alicante**