

SELECCIONANDO GRUAS TORRE

JOSEPH R. PROCTOR JR.
Extractado Civil Engineering - Febrero 1995

Vislumbrándose por sobre la línea del horizonte como dinosaurios de acero, las grúas torre pueden parecer engañosamente similares. Pero estas bestias de carga no son una especie homogénea; en una planificación de proyecto a gran altura, es fundamental seleccionar y posicionar la grúa correcta.

El éxito de un proyecto depende de dos criterios: la ganancia y la fecha de término. Ambas dependen de una planificación bien pensada, detallando los métodos, el equipamiento y el programa. Una gran parte de la planificación se basa en seleccionar las facilidades adecuadas para el alzamiento. Las grúas torre ofrecen varias ventajas por sobre las grúas convencionales, y aunque el consejo del vendedor de la grúa puede ser útil, todo el equipo de gestión del proyecto debería tener cabal conocimiento de las necesidades especiales y características de las grúas torre, para su correcta utilización.

Las grúas torre se encuentran a disposición en una amplia variedad de tipos, tamaños y capacidades. Como en cualquier otro tipo de grúa, la capacidad de levantamiento es una de las consideraciones más importantes. Sin embargo, el alcance de llegada, la altura y la selección del lugar de ubicación de la grúa son también factores de elección.

Las grúas torre, tienen una ventaja distintiva con respecto a elevadoras de plataforma o los camiones grúa porque la pluma, o pescante, se levanta sobre el sitio de construcción. La pluma de la grúa puede poner su peso en cualquier parte dentro de su radio de operación, sin interferir con la estructura sobre la cual se balancea. Además, el operador puede estar en la grúa o controlarla remotamente usando instrumentación ubicada en la estructura de la edificación, mientras se disfruta de una excelente vista de la carga y sus alrededores durante todo el tiempo.

ESCOGIENDO LA GRUA CORRECTA

El equipo directivo del proyecto debería seleccionar la cantidad, tipos y capacidades de las grúas, sólo después de una planificación a cabalidad del programa de construcción del proyecto, sus métodos y materiales. Se pueden consi-

derar distintas alternativas al estimar los métodos de construcción, tamaños y peso de los materiales, premontaje de algunos componentes para reducir el número de «trepadas».

"Las grúas torre, tienen una ventaja distintiva con respecto a elevadoras de plataforma, porque la pluma se levanta sobre el sitio de construcción".

- El uso de métodos de encofrado tales como moldajes metálicos, moldajes para muro autodeslizante o mesas «volantes».

- El uso de bombas y cañerías metálicas para la colocación del concreto en vez de hacerlo con grúa o a pala.

- Premontaje de armaduras resistentes, paneles prefabricados de hormigón y elementos de acero estructurales; balanceando el peso de los elementos contra la reducción del número de trepajes.

- Más grúas, en vez de una programación en mayor plazo.

- Alternar los medios de izaje para alzamientos no repetitivos de materiales pesados tales como el equipamiento mecánico, motor de ascensor, equipos de aire acondicionado.

Determinar el «ciclo promedio» de izaje requerido en un proyecto, puede indicar que se necesita más de una grúa. Incluso donde el ciclo de izaje no es un

factor crítico, un área de trabajo de extensión más abierta puede necesitar más de una grúa. Montar la grúa en un carril para que pueda cubrir un área más extensa es una solución que resuelve el problema de espacio. Adicionalmente, operaciones específicas pueden ser reacomodadas para que mientras la grúa da servicio a un área, el trabajo que no requiere del uso de grúa, pueda continuar. Además, las operaciones que mantienen la grúa ocupada por un período prolongado cada día, pueden ser reprogramadas para un turno de noche si las condiciones lo permiten.

Si los gerentes de proyecto deciden que la grúa torre cubrirá sus necesidades de izaje en el proyecto, la selección de la óptima debe encontrarse entre las menos caras que cubran el máximo del área utilizable -el precio, por supuesto, depende del tamaño. Existen varias opciones diferentes de ubicación, cada cual con ventajas y desventajas.

- Posicionar la grúa dentro de un edificio. Se deben proveer orificios temporales a través del sistema de losas, a menos que haya una caja de ascensor localizada en el centro, una caja escala u otra abertura suficientemente grande para acomodar la torre (con espacio para permitir la oscilación). El ingeniero estructural de proyecto debe evaluar y aprobar la ubicación de estos orificios. Preferentemente, los orificios deben hacerse sólo a través de losas, no de vigas ni pilares, y probablemente requerirá enfierradura adicional u otras modificaciones estructurales. A menos que las estructuras adyacentes dificulten la posibilidad que la grúa se balancee libremente, se le debe erigir inicialmente suficientemente alta para dejar libres los primeros pisos, luego preparar el edificio mientras éste se levanta. El trepaje se lleva a cabo alargando la torre o levantando la torre desde sus fundación y sujetándola en los pisos completados. El último método

requiere de refuerzo adicional del sistema estructural por varios pisos (esto debe ser consultado con el ingeniero estructural), pero permite que los pisos que la grúa torre ha pasado puedan ser terminados.

- Colocar la grúa fuera de la edificación pero lo suficientemente cerca para que su estructura sea atada a la construcción cada dos o tres pisos. La grúa puede erigirse lo suficientemente alta para dejar libres los primeros pisos y luego escalar el edificio a medida que se levanta. El amarre con la edificación puede impedir el uso de moldajes auto deslizantes de muros o moldajes de cubierta volantes en las posiciones de amarre, tanto como puede retrasar el cierre definitivo del área inmediatamente en frente de la torre de la grúa, hasta que la grúa sea removida. Los contratistas e ingenieros debieran ejercitar el cuidado al seleccionar la ubicación para minimizar la cantidad de trabajo muy cercano que pudiera retrasarse.

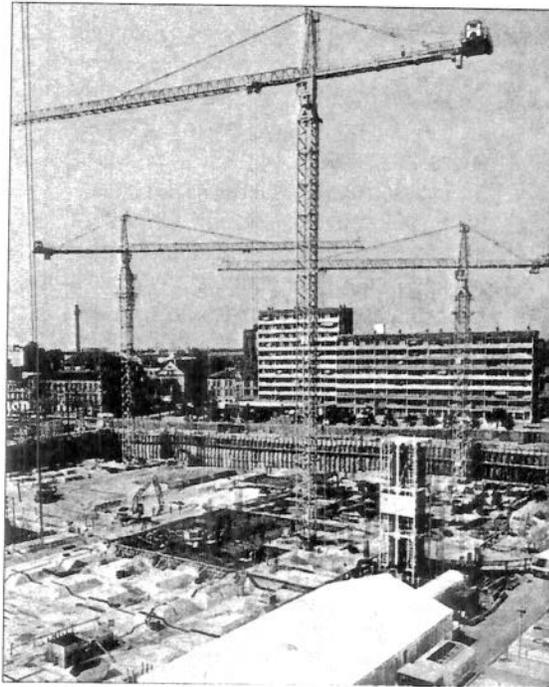
- Ubicar la grúa completamente fuera de la edificación. Esto requiere de una grúa cuyo largo de pluma sea mayor que otras opciones. Sus fundaciones deben ser diseñadas para la máxima solicitud final incluso al erigirla inicialmente a una altura mínima, la fundación también debe equiparse con enlaces de escalamiento. El posicionamiento debiera minimizar o eliminar la posibilidad de bloquear los moldajes de losa volante.

- Colocar la grúa torre en rieles para que así pueda cubrir una mayor área. La grúa debiera entonces descansar sobre un carro especial, lo suficientemente ancho y con contrapeso para prevenir un vuelco y estar equipada con bogis y motores para moverse. La colocación de los rieles debe ser sobre base de concreto o gravilla compacta diseñada por un ingeniero estructural y que refleje la capacidad de soporte del suelo. Los rieles pueden ser curvos de acuerdo con la recomendación del fabricante de la grúa. Una grúa montada de esta forma puede usar electricidad de una variedad de fuentes vía cable, o puede suplir su propio poder con un generador montado en el carril.

FUNDACIONES

Las fundaciones para las grúas torre varían para cada elección de sitio. La posición de la grúa fuera del edificio debie-

ra evitar perturbar la existencia de elementos subterráneos a menos que los planos digan que hay que reubicarlos. Adicionalmente, los planos del proyecto deben ser estudiados para el sitio de trabajo proyectado, tales como líneas de utilidad pública, y piscinas para evitar una situación en la cual la fundación debe ser removida después del desmantelamiento de la grúa.



El tamaño de la fundación debe ser mínimo si la grúa instalada dentro de las líneas del edificio, dependiendo de cuán alta se erige la grúa en su posición inicial. A medida que la grúa se levanta se puede pegar al edificio, para prevenir su volcamiento. Se debe tener cuidado de no interferir con las fundaciones del edificio. Si esto sucediere, la fundación de la grúa debiera estar diseñada por un ingeniero civil estructural, preferentemente uno que tenga experiencia en las grúas torre. Si la fundación está por encima o apegada al pie del edificio, el diseño debe coordinarse con el ingeniero estructural del edificio. Si la fundación de la grúa requiere pilotes, el diseño debiera ser completado con suficiente antelación para que estos pilotes sean instalados mientras quien realiza el trabajo aún está en la obra. Una grúa atada al edificio requiere, mientras se levanta, diseño de la fundación para su peso y su posición final más alta tanto como para su período inicial, cuando se encuentra

posicionada libre y sujeta al volcamiento.

Cuando una grúa se levanta fuera de la línea del edificio (ya sea que se eriga inicialmente a su altura total o parcial), la fundación es, generalmente grande (2-3 m² y 1,7 mts. profundo), requiriendo de un diseño para su levantamiento e instalación adicional de anclajes mayores en el concreto. En

todos estos casos la fundación debiera ser concretada con anclajes soldadas a la primera sección del tronco de la torre para asegurar que él esté completamente vertical. Además, debiera proveerse protección a la base de la torre de la grúa para prevenir cualquier posibilidad de que algo las golpee.

La primera instalación de la grúa a su altura máxima sin la utilización de vientos, puede ahorrar tiempo a la larga, aunque inicialmente posiciona a su operador lejos del trabajo. Ya que cada trepaje toma varias horas, este trabajo puede impedir con su realización una secuencia de piso por piso. Realizar esta operación durante el turno de noche -donde la reglamentación local y las condiciones de trabajo lo permitan- puede llevar a la grúa a la altura necesaria sin interferir las actividades diarias.

Donde se usan dos o más grúas torre, éstas pueden posicionarse para que sus aguilonos puedan oscilar sobre un área común. Estos arreglos requieren de un gran cuidado para que las grúas que se encuentran más abajo puedan oscilar en 360 grados sin golpearse unas con otras.

El largo del cable de carga para la grúa, debe adecuarse para alcanzar desde su altura máxima hasta el punto más bajo, en el cual recibirá cargas, además de el número de envolturas necesarias en el tambor.

Como parte de la decisión, al usar una grúa torre, se necesita un plan para el levantamiento de la grúa, asimismo, como su desmantelamiento y remoción. El acceso de un equipo de levantamiento debe ser evaluado y elegido cuidadosamente. Seguramente será necesario el refuerzo de los pavimentos de la calle, asegurar las excavaciones para sostener el equipo de levantamiento, u obtener permisos especiales. BIT