

MANUAL DE CAPACITACIÓN PARA OPERADORES DE GRÚAS

Procedimientos de Conducción, Estabilidad y Seguridad Operacional

Edición 2026

Elaborado por: Área de Capacitación y Seguridad Operacional

Índice

1. Ángulos de elevación y centros de gravedad
2. Técnicas de conducción de la grúa
3. Ámbito y espacio de operación
4. Acercamiento y alejamiento del lugar de acopio
5. Partida y detención
6. Modos de desplazamiento: avance, retroceso, virajes y giros
7. Desplazamiento en lugares estrechos
8. Desplazamiento en reversa con y sin carga
9. Inercia y contramarcha: efectos sobre el sistema de transmisión
10. Desplazamiento en escenarios críticos

1. Ángulos de elevación y centros de gravedad

Descripción: El ángulo de elevación de la pluma afecta directamente la estabilidad. A mayor alcance, el centro de gravedad (CG) del sistema grúa+carga se desplaza alejándose del chasis, aumentando el momento de vuelco.

Puntos clave:

- El CG se desplaza hacia la dirección de la carga a medida que aumenta el alcance.
- Incrementar la altura y el alcance aumenta el momento de vuelco; utilice siempre tablas de carga oficiales del equipo.
- La estabilidad depende de estabilizadores, peso/volumen de la carga, viento y estado del terreno.

Ejemplo: Una carga de 1 t a 3 m puede ser estable; a 9 m el riesgo de vuelco es mayor. Reduzca el radio o incremente soporte (estabilizadores) según manual del fabricante.

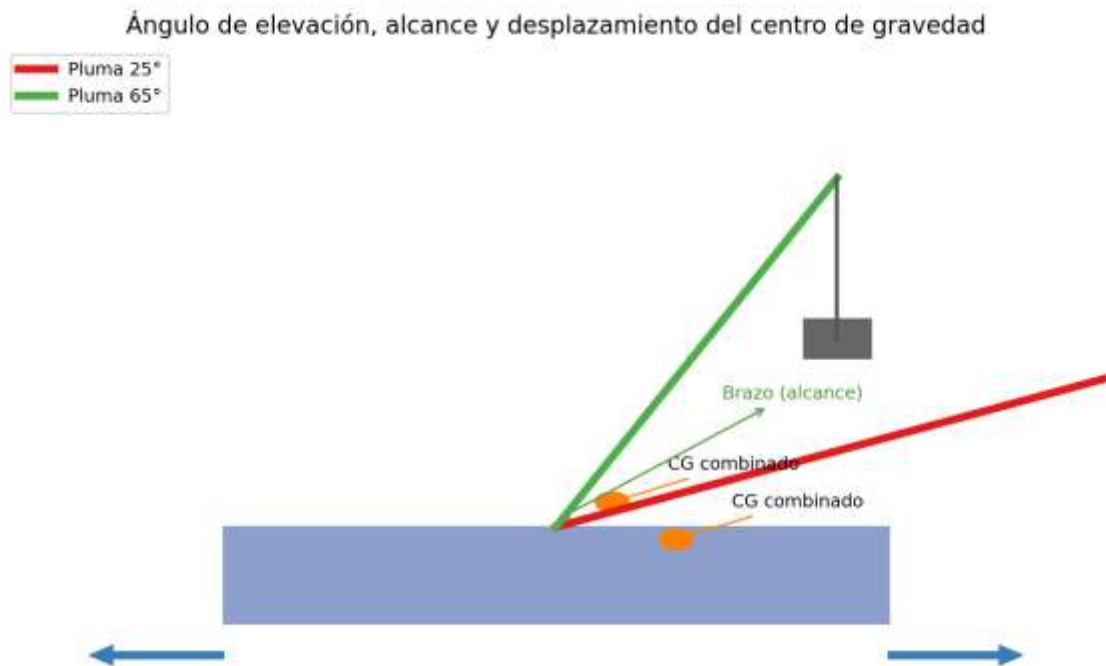


Figura 1. Relación entre ángulo, alcance y CG combinado.

2. Técnicas de conducción de la grúa

Buenas prácticas: Acelerar y frenar progresivamente, aplicar control fino en joysticks/palancas y seleccionar el modo de mando adecuado (suave/preciso para maniobras delicadas).

Evite movimientos bruscos que generen oscilaciones (efecto péndulo). Detenga la oscilación antes de continuar la maniobra.

Ejemplo: En montaje de tuberías dentro de planta, utilice modo suave para evitar vibraciones y micro-golpes sobre apoyos.

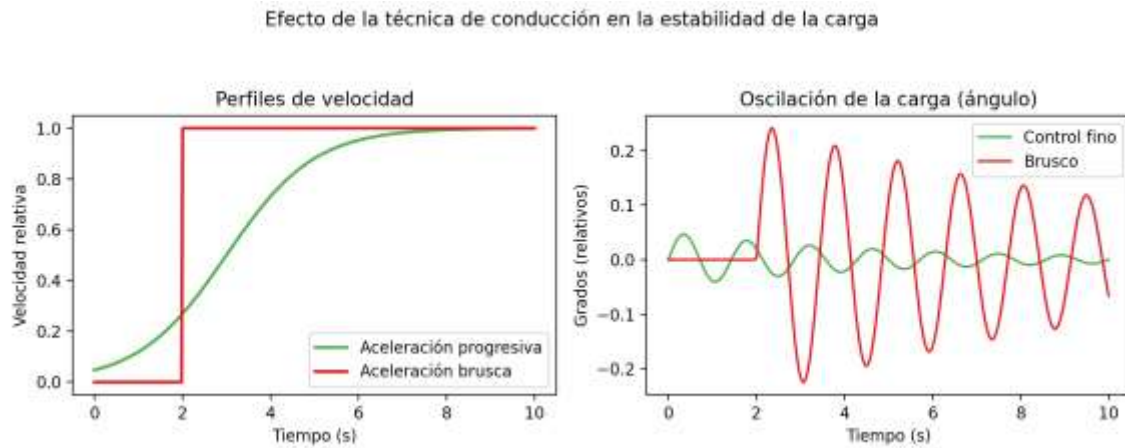


Figura 2. Aceleración progresiva vs. brusca y efecto en la oscilación.

3. Ámbito y espacio de operación

Evaluación previa: mida dimensiones, identifique obstáculos (fijos y móviles), líneas eléctricas, estado del terreno (barro, grava, irregularidades) y proximidad a bordes/zanjas.

Implemente zonas de exclusión y rutas peatonales. Verifique el radio operativo de la grúa y la distancia a estructuras cercanas.

Ejemplo: Tras lluvias, considere planchas o durmientes bajo estabilizadores para evitar asentamientos.

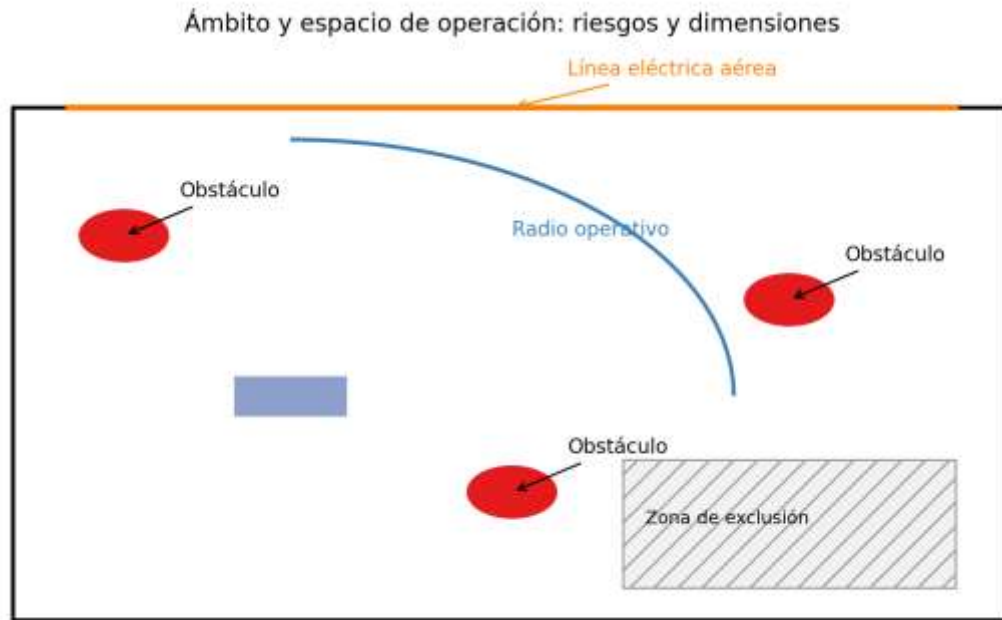


Figura 3. Delimitación del ámbito de trabajo y riesgos.

4. Acercamiento y alejamiento del lugar de acopio

Procedimiento seguro: reduzca velocidad al aproximarse, mantenga la carga baja y centrada, y evite giros cerrados con la carga elevada.

Coordine con el vigía. Al retirarse, confirme que no existan atrapamientos entre carga y estructuras (pórticos, estanterías, marcos).

Ejemplo: Al extraer un pallet desde contenedor, mantenga la carga próxima al suelo hasta liberar la estructura por completo.

Aproximación y retiro del lugar de acopio

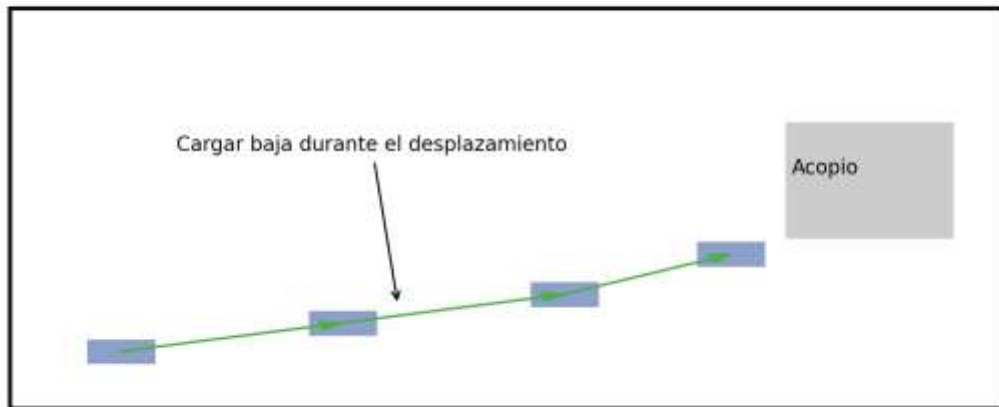


Figura 4. Trayectoria de aproximación y retiro con carga baja.

5. Partida y detención

Buenas prácticas: inicie el desplazamiento de forma suave, verifique ausencia de oscilación antes de aumentar velocidad, y detenga progresivamente anticipando distancias de frenado.

Considere que a mayor porcentaje de capacidad utilizada, mayor es la distancia de frenado segura.

Ejemplo: En pasillos estrechos con carga suspendida, una detención brusca puede generar péndulo que impacte columnas o racks.

Buenas prácticas de partida y detención

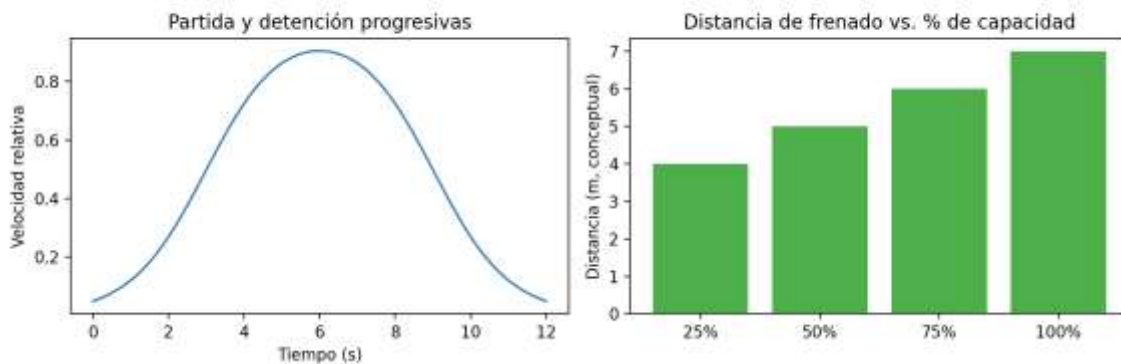


Figura 5. Curvas de partida/detención y distancia de frenado conceptual.

6. Modos de desplazamiento: avance, retroceso, virajes y giros

Avance/retroceso: mantenga velocidad controlada y evite cambios repentinos de dirección. Verifique la trayectoria antes de iniciar el movimiento.

Virajes y giros: el radio de giro aumenta con carga y alcance. Gire lentamente con la carga alejada del centro para evitar vuelco lateral.

Ejemplo: Con brazo extendido a 8 m y 900 kg, efectúe giros a baja velocidad y con el área despejada.

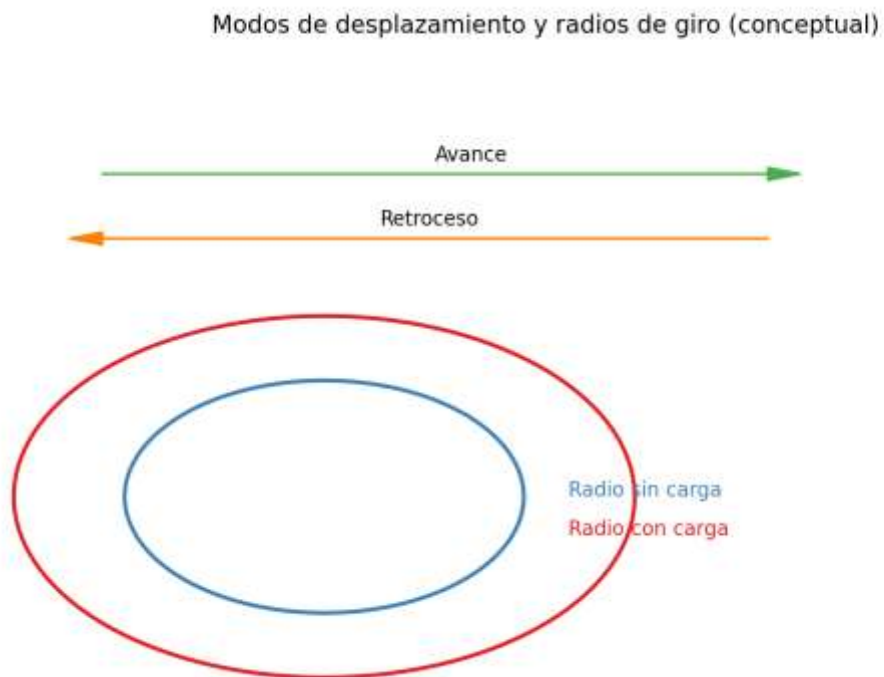


Figura 6. Radios de giro (sin carga vs. con carga) y trayectorias.

7. Desplazamiento en lugares estrechos

Técnicas: use guiado por vigía, avance lentamente con referencias visuales y verifique alturas disponibles.

Mantenga márgenes laterales de seguridad (20–30 cm o según procedimiento interno) y reduzca al mínimo el ángulo de la carga.

Ejemplo: En bodegas con racks altos, ejecute maniobras milimétricas para evitar contacto con estructuras.

Desplazamiento en lugares estrechos

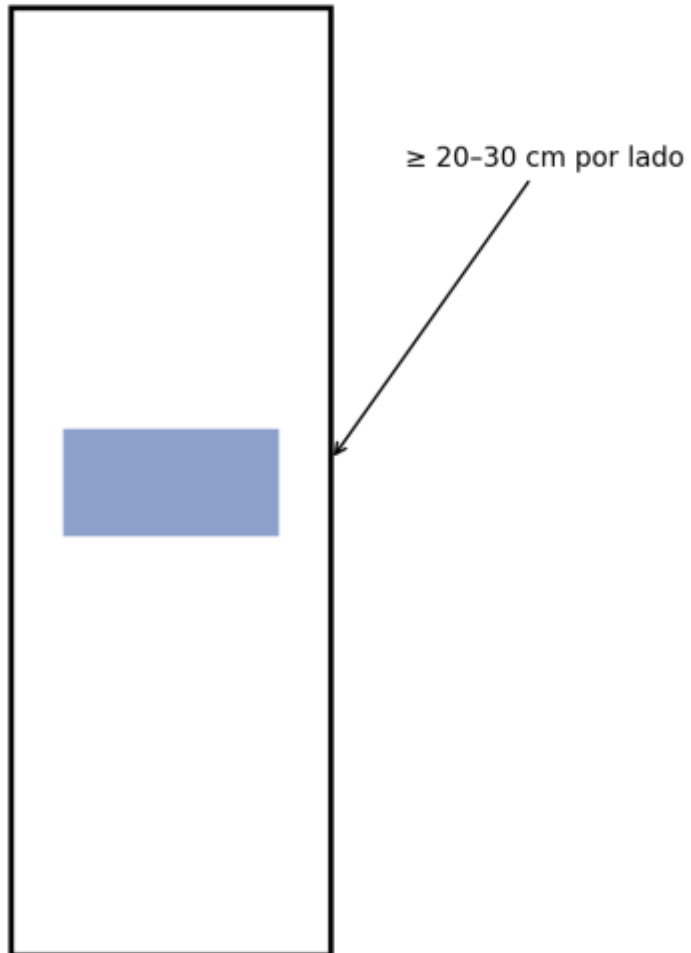


Figura 7. Márgenes de seguridad en pasillos estrechos.

8. Desplazamiento en reversa con y sin carga

Con carga: use cámaras, espejos y/o vigía. Mantenga la carga baja para mejorar estabilidad y visibilidad.

Sin carga: considere el efecto del contrapeso, especialmente en pendientes; evite retrocesos rápidos.

Ejemplo: Al retroceder con un equipo suspendido, un bache puede inducir oscilación peligrosa si la velocidad es alta.

Reversa: evaluar visibilidad y apoyo de vigia/cámaras

Reversa sin carga (cono de visibilidad)

Reversa con carga baja y vigía



Figura 8. Conos de visibilidad en reversa con y sin carga.

9. Inercia y contramarcha: efectos sobre el sistema de transmisión

La inercia del equipo acumula energía en movimiento. Una contramarcha brusca (pasar de avance a reversa sin detener completamente) transmite golpes mecánicos a la transmisión.

Efectos posibles: daño en caja de cambios, sobrecalentamiento, desgaste prematuro de engranajes y acoples. Evite contramarchas; detenga el equipo antes de invertir el sentido.

Ejemplo: A 10 km/h, cambiar inmediatamente a reversa genera esfuerzos equivalentes a una colisión interna.

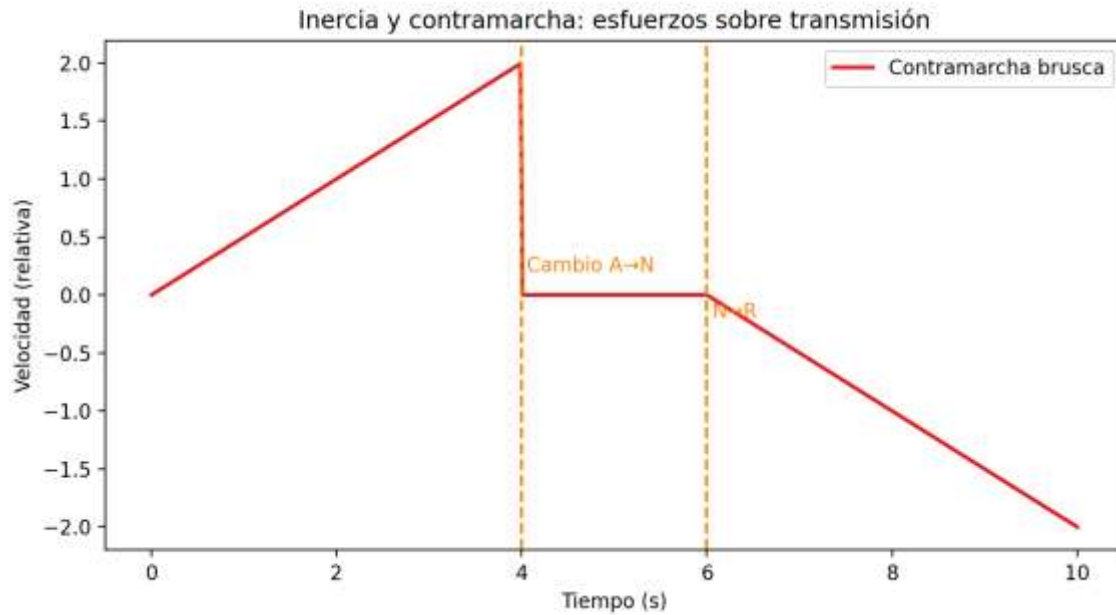


Figura 9. Perfil de velocidad con contramarcha y zonas críticas.

10. Desplazamiento en escenarios críticos

Escenarios: pendientes, suelos irregulares, proximidad a bordes/zanjas y condiciones ambientales adversas (lluvia, viento, hielo).

Mitigación: reduzca la velocidad (<50% de la habitual), incremente apoyo con estabilizadores/planchas, verifique dirección e intensidad del viento antes de elevar, y utilice vigías cuando exista riesgo de vuelco lateral.

Ejemplo: En pendiente del 10%, incluso cargas livianas pueden desplazar el CG al frenar; planifique rutas y velocidades.

Escenarios críticos: pendiente, bordes y viento

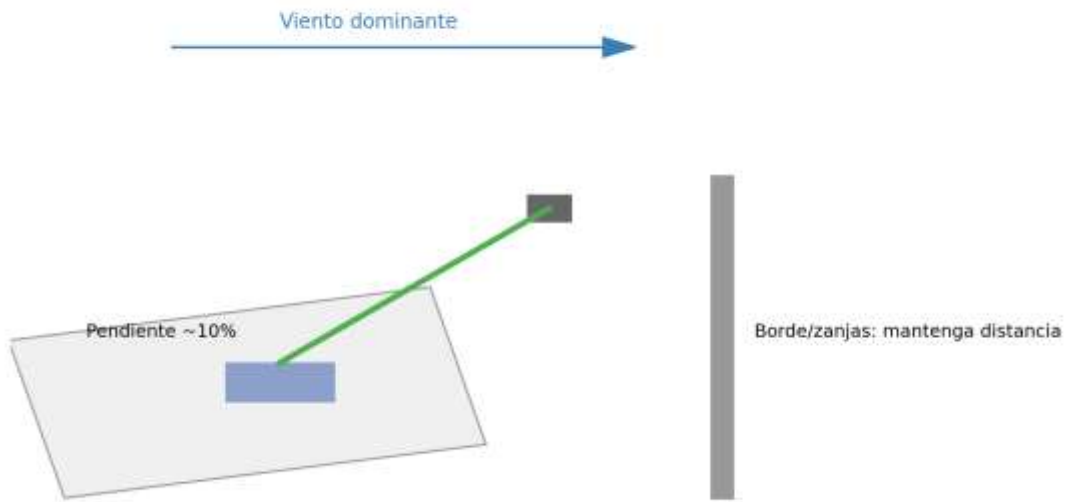


Figura 10. Pendientes, bordes y viento: enfoque de control de riesgos.

—

Aplique siempre el manual del fabricante y los procedimientos internos de su organización.