

**Limitador del campo de trabajo
LICCON
(LABB)
para
Grúas telesc. y con pluma en celosía**

**Descripción técnica y del
mando efectuado por el gruísta**

Pág.: 1 - 20

393200-01-10

LIEBHERR

1 Limitador automático del campo de trabajo LICCON (LABB)

1.1 Función

La función del limitador automático del campo de trabajo LICCON es de controlar el límite del campo de trabajo para descargar al gruista de las operaciones de vigilancia, especialmente en situaciones en donde el movimiento de carga requiere toda su atención.

Su campo de trabajo puede estar limitado por la presencia entre otro de construcciones, grúas próximas, cables de alta tensión, tuberías, puentes, techos de depósitos, etc.

El Limitador del campo de trabajo automático LICCON puede ser programado y manipulado por el gruista de manera fácil y lógica.

Gracias a sus diversas posibilidades, dicho sistema asegura una gran flexibilidad al establecer los límites del campo de trabajo sin que se necesite operaciones complicadas de programación.

1.2 Principios para la programación del límite del campo de trabajo

El Limitador automático del campo de trabajo LICCON ofrece principalmente 4 funciones diferentes de límite pudiendo utilizarse simultáneamente (en superposición). Estos son:

- Límite de altura del cabezal de poleas,
- Límite del radio de pluma,
- Límite del ángulo de giro y
- Límite de los bordes.

Cada función de límite puede activarse separadamente, de tal manera que se puede operar con un sola función de límite o máximo con las cuatro simultáneamente.

La posibilidad de utilizar las cuatro funciones de límite simultáneamente necesita la descripción de los límites relativamente complejos del campo de trabajo. Los límites activados **no** pueden sobrepasarse con el interruptor de montaje. Si se debe sobrepasar un límite de campo, entonces deberá desactivarse antes. La programación de un nuevo límite reemplaza automáticamente la anterior la cual ya no será válida.

Un nuevo límite puede programarse en todo momento, indiferentemente si la función del límite está activa o no.

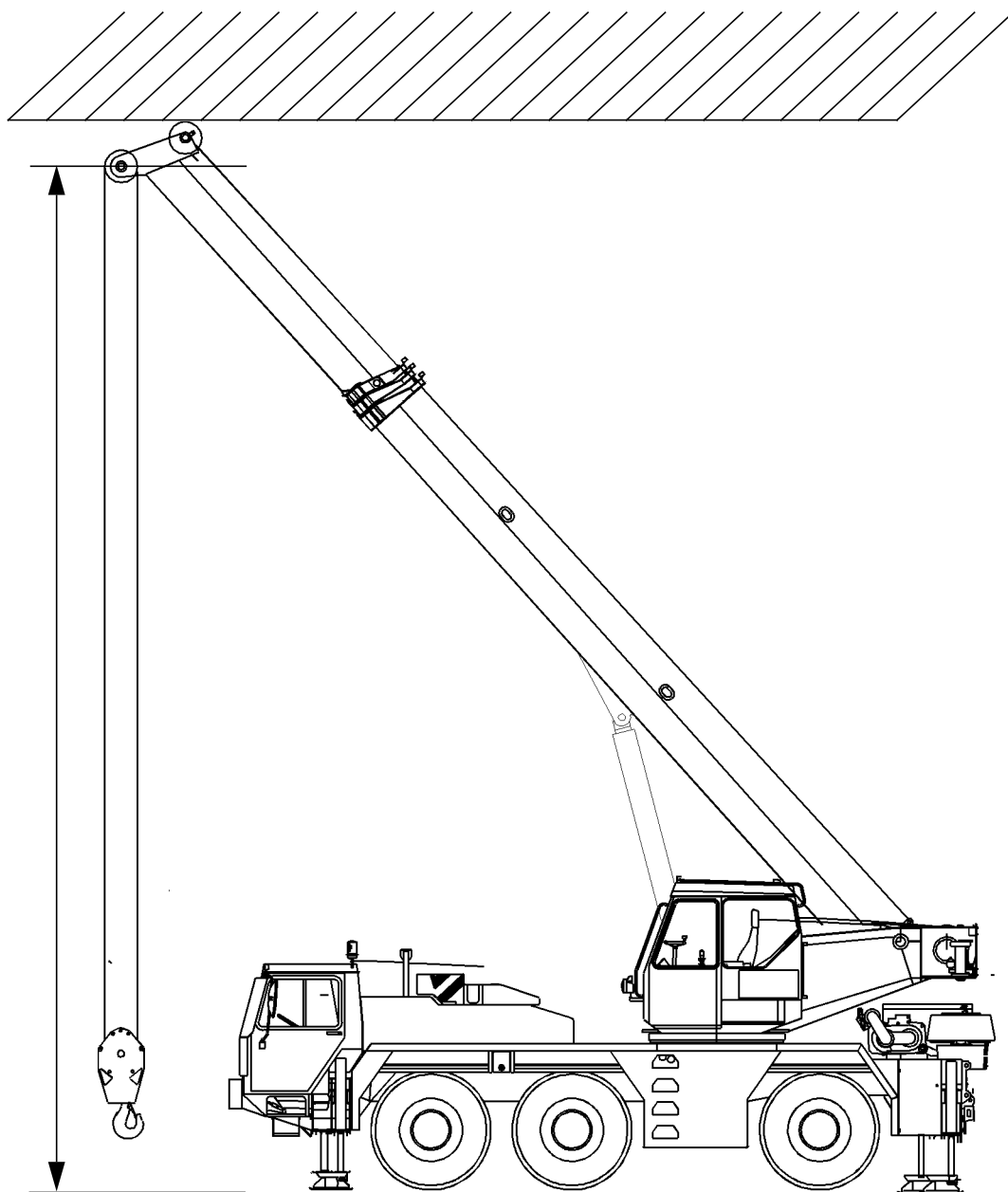
Sin embargo, si el nuevo límite por programar sobrepasa aquel límite actual, entonces la función del límite correspondiente debe desactivarse en todo caso.

Atención !

Al poner la grúa en funcionamiento, el gruista deberá asegurarse que los límites del campo de trabajo sean los mismos que aquellos que ha programado y que las funciones de los límites estén activas o desactivas según las operaciones que debe efectuar. En caso de cambiar la posición de la grúa, los límites del campo de trabajo deben volverse a programar absolutamente.

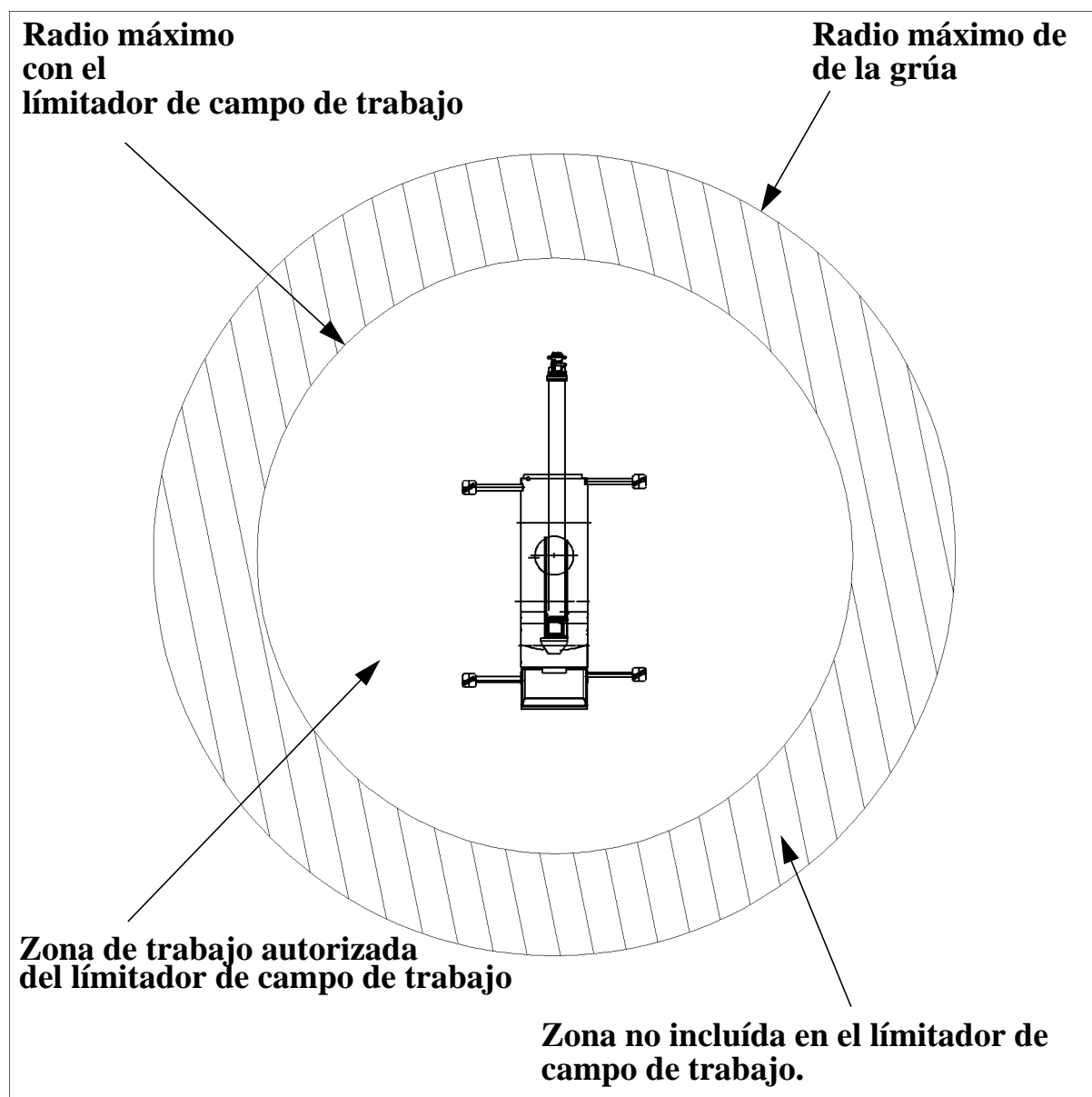
1.3 Límite de la altura del cabezal de poleas

El límite de la altura del cabezal de poleas permite limitar la polea de carga a una cierta altura. Así, los movimientos **levantar** y **extender telescópicamente** se limitan de esta manera. La velocidad de los dos movimientos se reducen a medida que se va acercando al valor límite programado. La programación se efectúa llevando el cabezal de polea a la altura deseada, validando dicha distancia con una tecla y memorizándola en el sistema LICCON, siendo desde entonces aquel valor, el valor límite. **El grúa debe programar el límite tomando en consideración todos los elementos montados más arriba tales como polea superior, caballete de arriostramiento, etc.**



1.4 Límite del radio de pluma

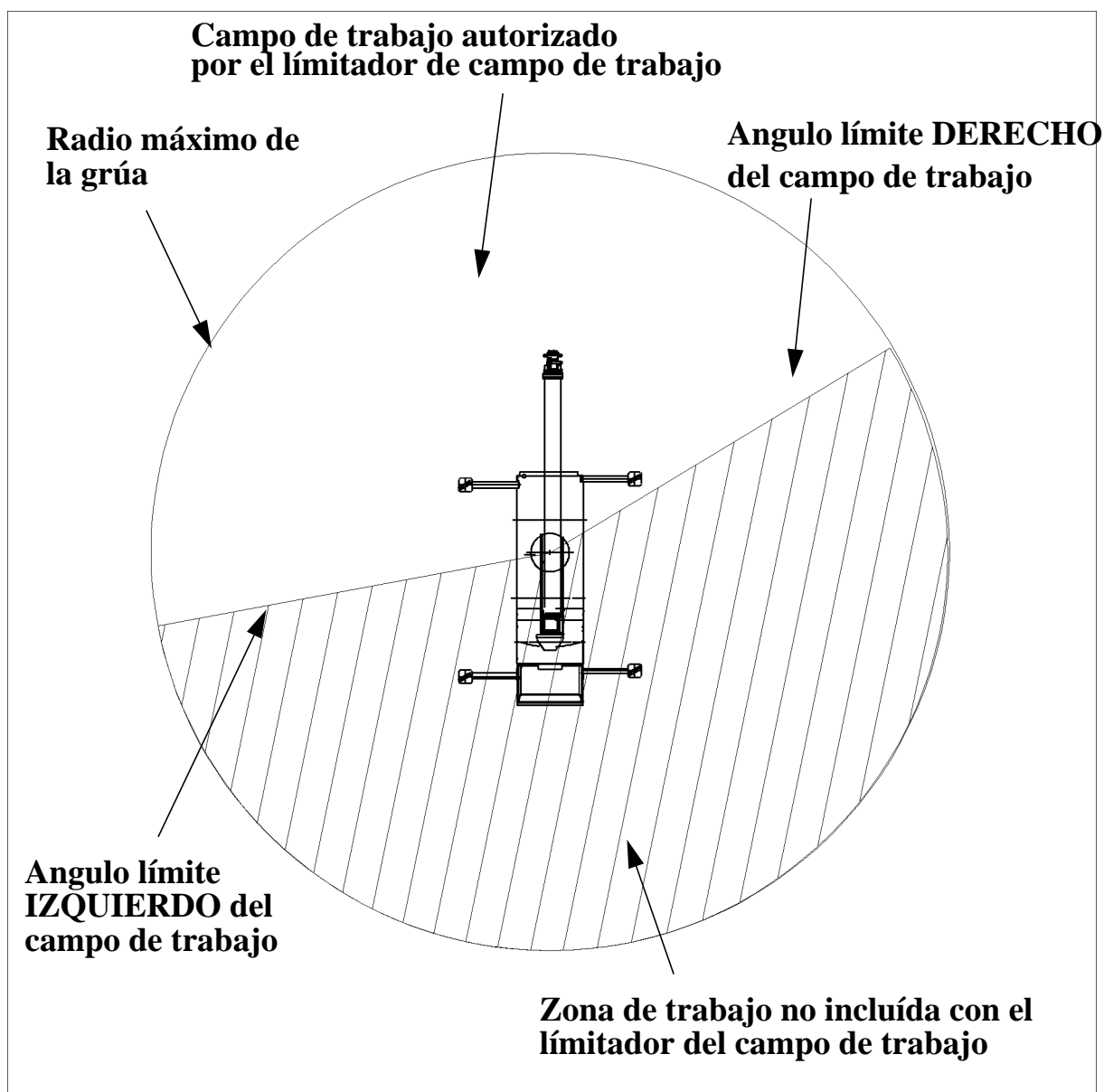
El límite de radio de pluma impide que el gancho de carga sobrepase un cierto radio máximo de pluma. Los movimientos **Bajada** y **Extensión telescópica** se desconectan. La velocidad de los dos movimientos disminuye continuamente a medida que se va acercando al valor límite programado. La programación se efectúa al llegar al radio máximo autorizado, el cual se valida dicha distancia con una tecla y se memoriza en el sistema LICCON, siendo desde entonces aquel valor, el valor límite.



1.5 Límitador del ángulo de giro

El limitador del ángulo de giro comprende un ángulo límite a la derecha y otra a la izquierda, no pudiendo excederse al tener la función limitadora activada. Para programar dichos límites, se gira respectivamente a ambos lados hasta llegar al ángulo deseado y se valida aquel valor presionando la tecla respectiva permitiendo al Sistema memorizarlo como valor límite.

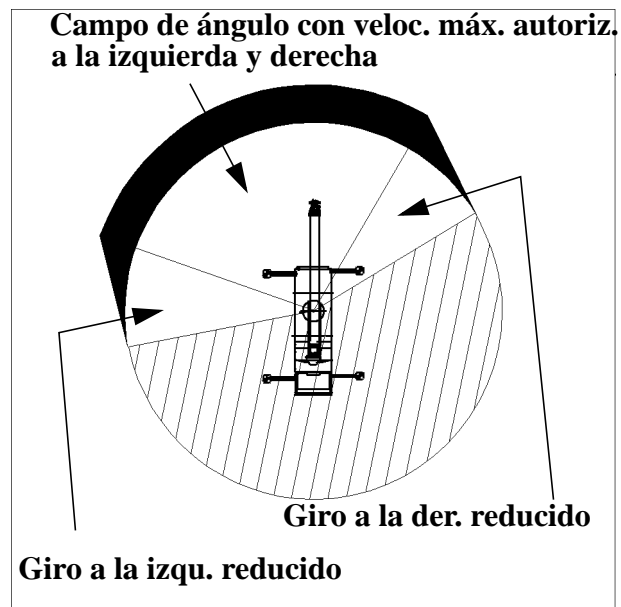
Este modo de límite puede provocar oscilación de la carga con la desconexión. Para evitar esto, el movimiento disminuye constantemente al acercarse al ángulo límite y se detiene antes de exceder su límite de ángulo. El movimiento contrario puede efectuarse a la velocidad máxima autorizada. Al encontrarse muy cerca de las zonas de ángulo autorizado, es posible que la pluma se mueva sólo a una velocidad reducida debido a la proximidad de los límites.



1.5.1 Características de velocidades con el limitador de ángulo de giro activo

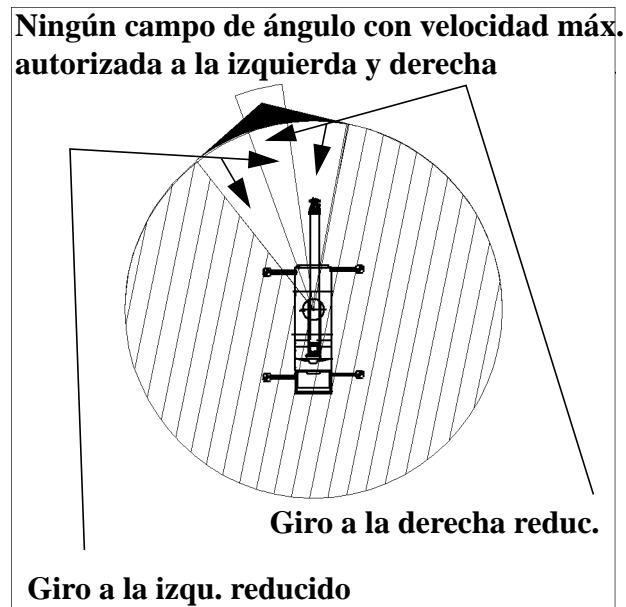
A continuación se describen 2 posibilidades de velocidad utilizando el limitador de ángulo de giro. El principio de reducción antes de llegar al límite de desconexión puede aplicarse igualmente al capítulo siguiente, describiendo los límites de los bordes.

1.5.1.1 Característica de la velocidad de giro sin abarcar los campos de velocidad reducida



1.5.1.2 Característica de velocidad de giro abarcando los campos de velocidad reducida

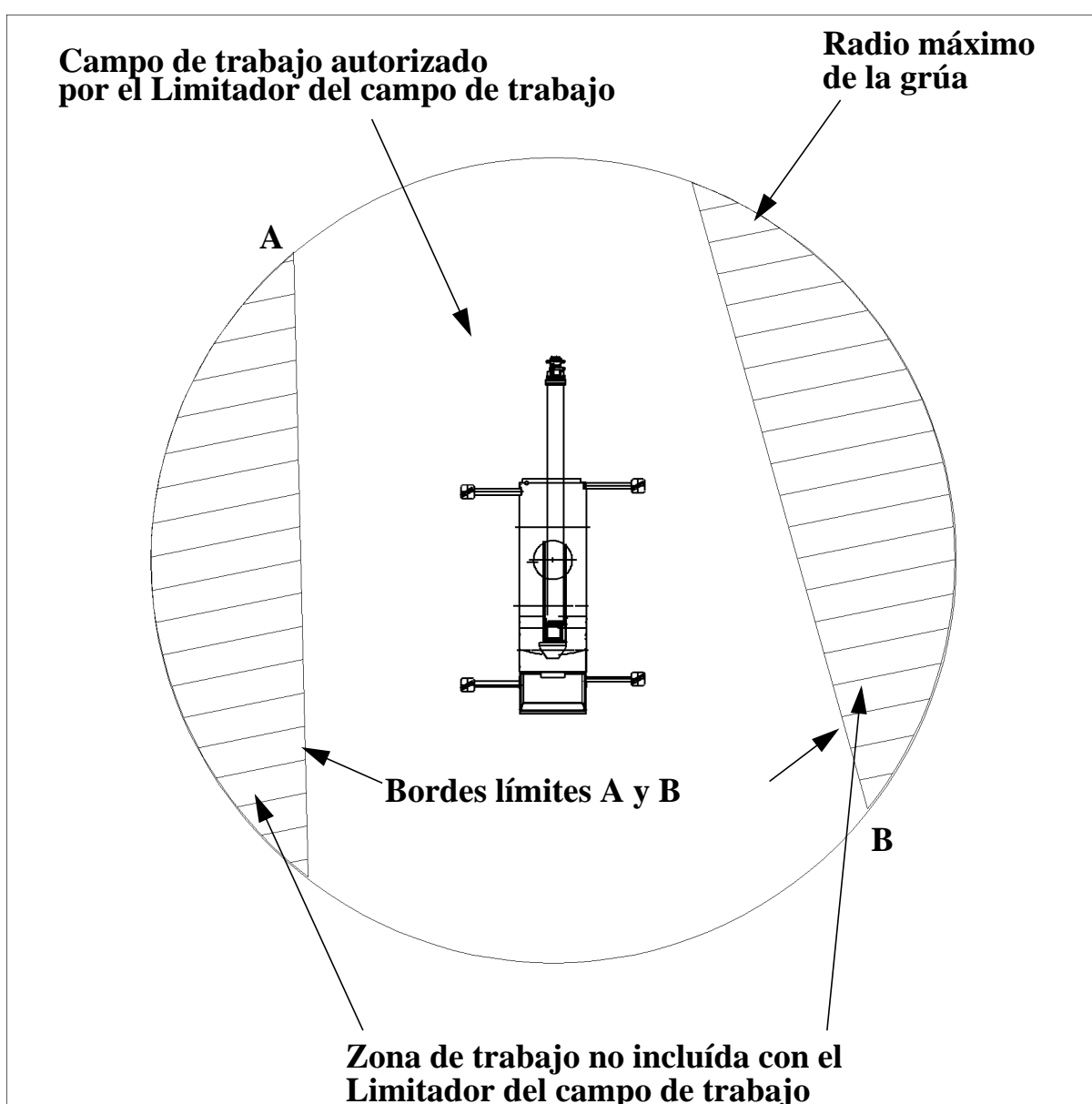
Cuando se ajusta el ángulo límite izquierdo y derecho abarcando los campos de velocidad reducida a la “izquierda” y “derecha”, entonces nunca se tendrá la velocidad máxima en el campo de trabajo autorizado.



1.6 Límite de los bordes

El límite de los bordes se puede considerar como la forma general del límite del ángulo de giro. Comprende 2 bordes ("A" y "B"), **no** siendo posible pasar por el centro de la corona giratoria. Al contrario del limitador del ángulo de giro, esta función permite determinar los límites del campo de trabajo autorizando un giro de 360°. Para ello, es necesario eventualmente reducir el radio de pluma.

Se pueden programar máximo 2 bordes que deberá definirse cada uno de manera clara por dos puntos. El campo de trabajo autorizado comprende la parte donde se encuentra igualmente el centro de la corona giratoria. De dicho principio se concluye que en una grúa, el centro de la corona giratoria se encuentra siempre dentro del campo de trabajo autorizado. Por lo tanto, se sobreentiende que un borde pasando por el centro de la corona giratoria no define claramente el lado del campo autorizado. Tal es la razón porqué dicho borde **no está autorizado**.

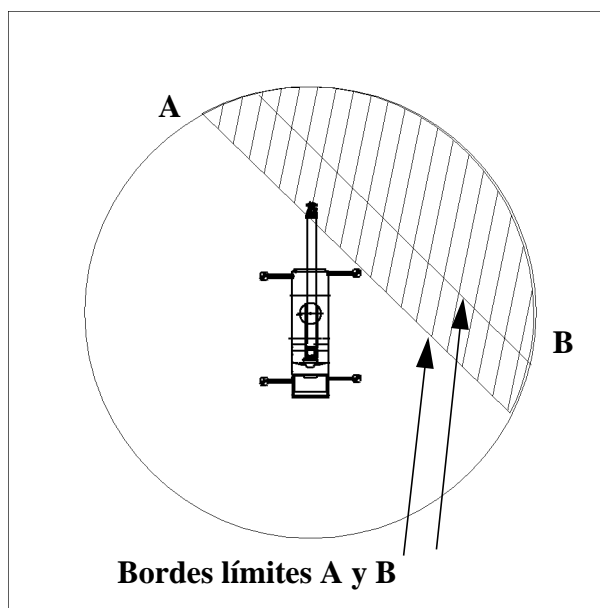


1.6.1 Variantes posibles del límite de bordes

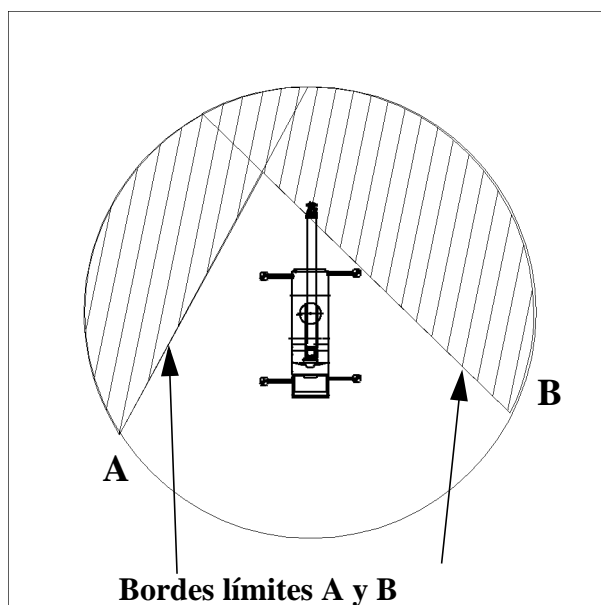
El tipo de límite de borde representado en el gráfico, no es más que uno de las diferentes posibilidades que existen. Dos otras variantes se representan más adelante permitiendo aclarar dicho principio.

1.6.1.1 Dos “Bordes” casi paralelos situados del mismo lado en relación a la corona giratoria

Si dos “Bordes” casi paralelos se encuentran del mismo lado en relación al centro de la corona giratoria, aún es válido el principio de límite del campo de trabajo, si se ha llegado a un borde. Esto significa que sólo el “Borde” más cercano del centro de la corona giratoria se considera, no pudiendo alcanzarse el “segundo borde” más distante.



1.6.1.2 Bordes que se cortan en el perímetro límite del radio máx. de pluma

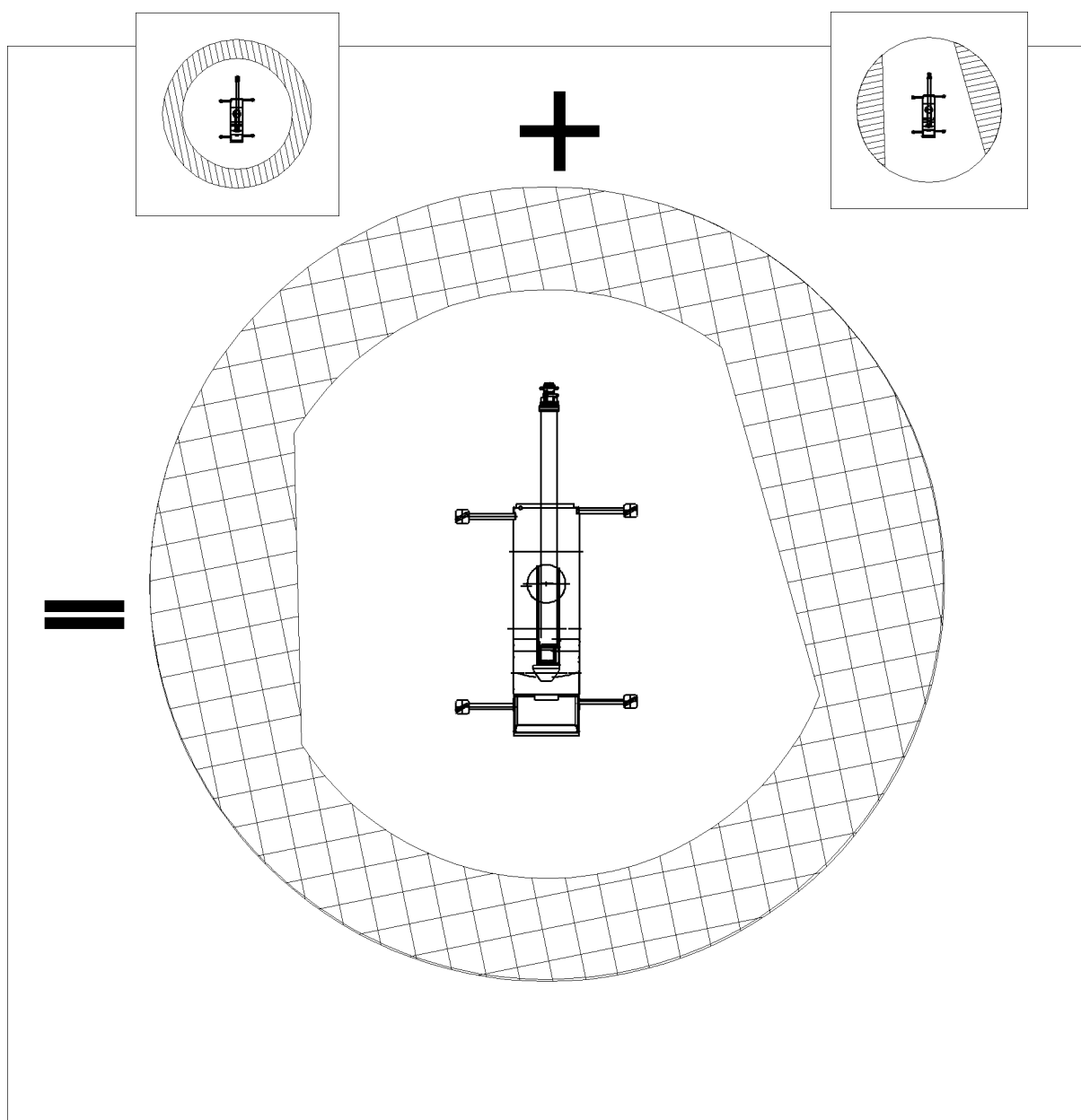


1.7 Superposición simultánea de varias funciones límites

Además de la programación de una función limitadora del campo de trabajo, también se pueden programar simultáneamente varias funciones. En dicho caso, el campo de trabajo resultante es la intersección de diferentes campos de trabajo limitados por las funciones correspondientes. Los esquemas a continuación representan la intersección de 2 y luego de 3 funciones límites.

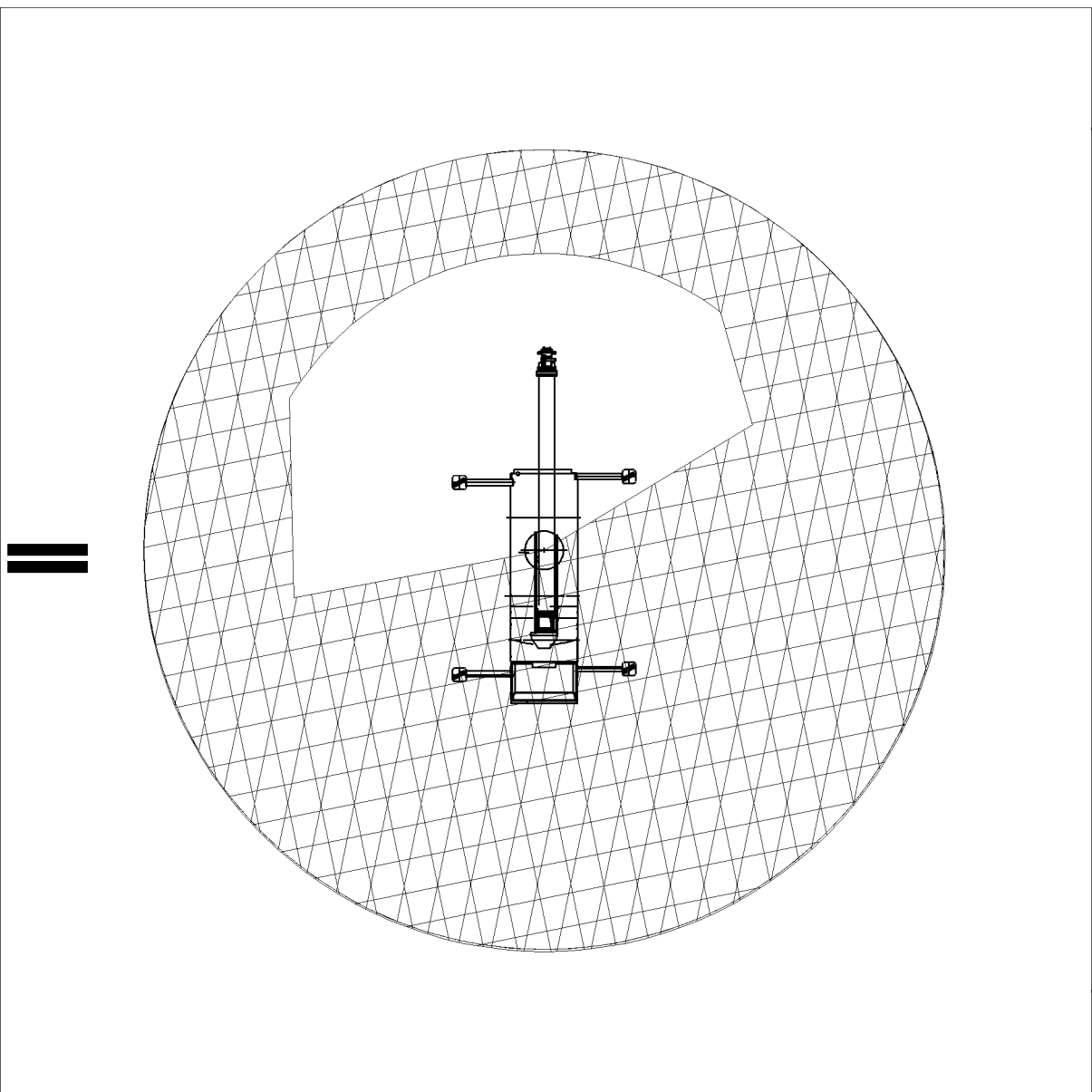
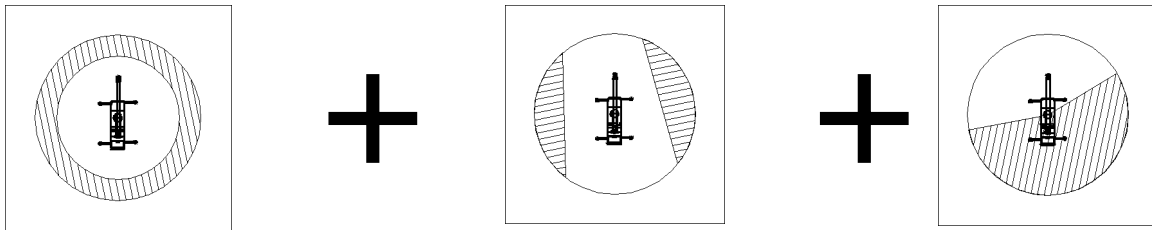
1.7.1 Intersección del límite de radio y de límite de borde

En el ejemplo a continuación, el campo de trabajo está reducido por el límite del radio y además por el límite del borde, lo cual no sucede forzosamente así, ya que los bordes límites pueden encontrarse fuera del radio máximo programado.



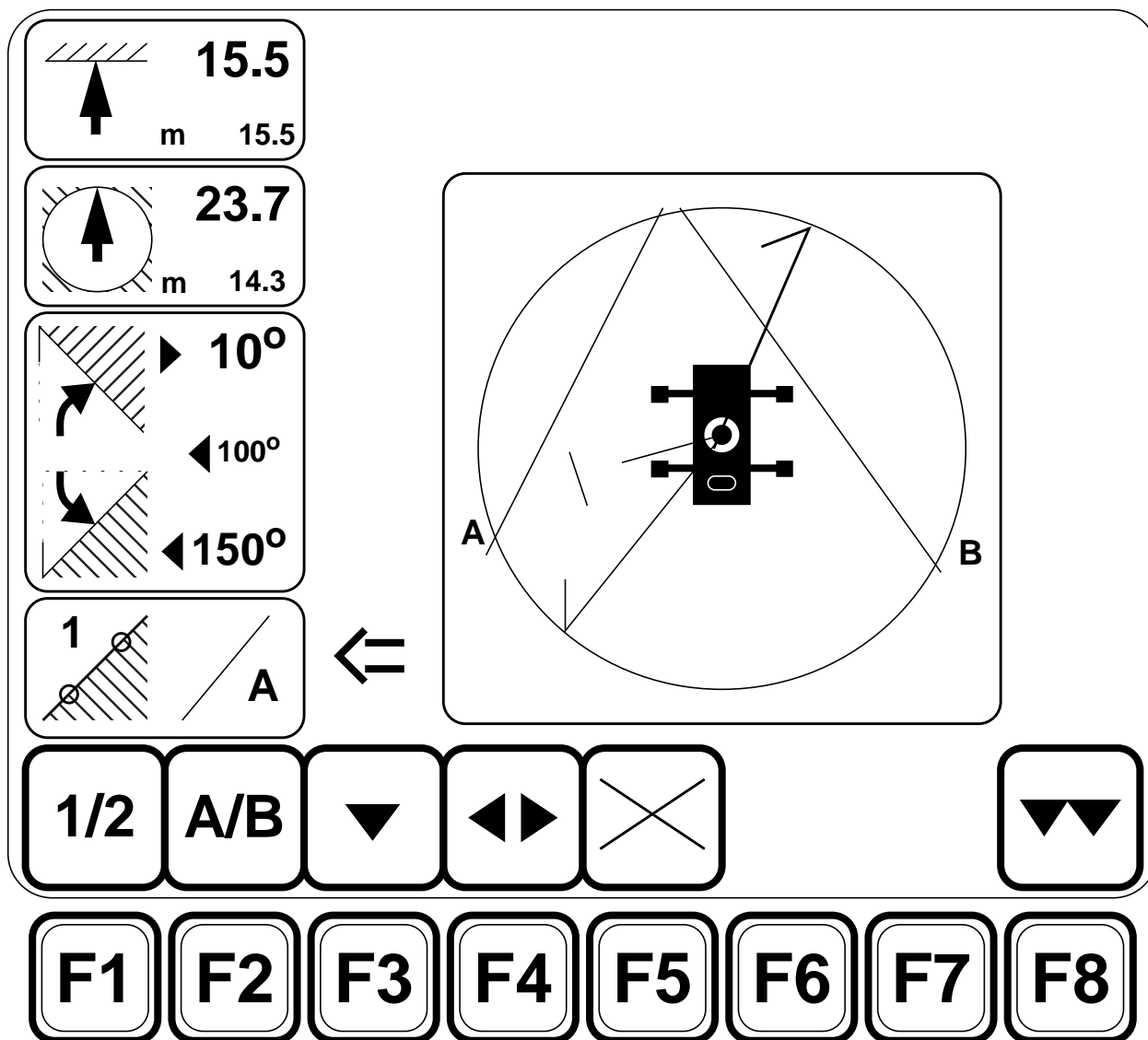
1.7.2 Superposición de límites de radio, de bordes y de ángulo de giro

La superposición de estos 3 límites de campo resulta en general un campo de trabajo relativamente reducido. Dependiendo de la amplitud de los diferentes límites, se pueden programar numerosas formas de campos de trabajo.



2 Programa de edición para el ajuste de los límites del campo de trabajo

Mediante un programa simple y cómodo, el grúa puede ajustar, activar o desactivar los diferentes límites del campo de trabajo.



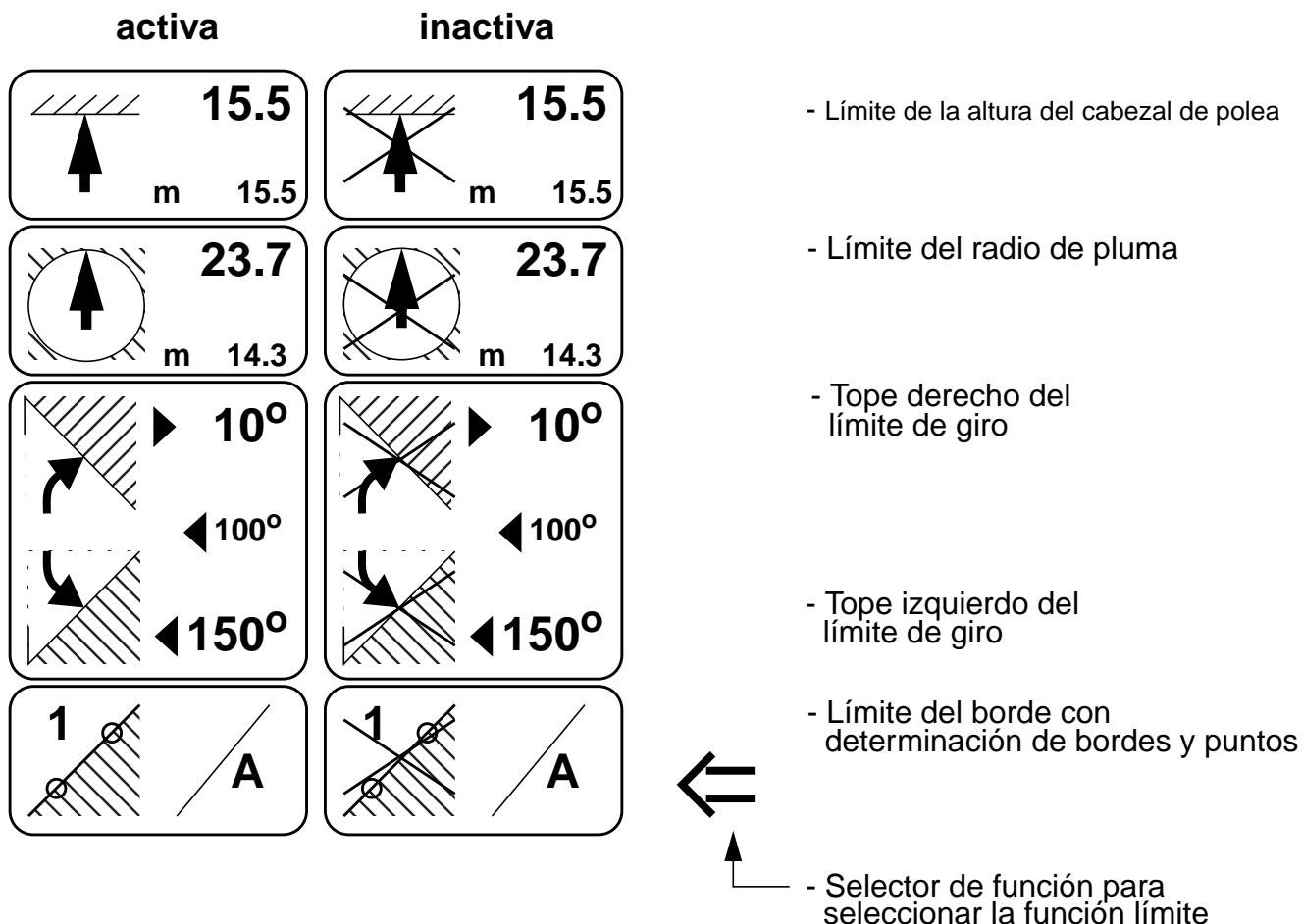
2.1 Descripción del programa

La imagen del programa para el ajuste del campo de trabajo comprende esencialmente 4 partes, las cuales son:

- zona, en la que se representan las funciones límites seleccionadas,
- zona del selector de función ,
- zona de la descripción de teclas de función y
- zona de la representación gráfica de los límites programados.

2.1.1 Funciones límites y selector de función

Las funciones límites seleccionadas son:



Cada símbolo de una función límite se compone de dos zonas: En la mitad izquierda, la función descrita gráficamente y en la mitad derecha, las dimensiones programadas indicadas en letras grandes para los límites de campos de altura de polea, radio y campo de giro, así mismo, en letras normales la dimensión actual utilizándose en el servicio. En el símbolo del límite de borde, está indicado el punto que debe programarse (por ej. **1A**), conmutable con la tecla **F1/F2** o automáticamente con la programación.

Si el grúa avanza el cabezal de pluma a un punto en el lugar de obras, debiendo definirlo como punto límite, y si presiona la tecla ENTER, entonces la dimensión correspondiente a la función seleccionada con el selector ("<="), se memoriza en el Sistema de Control como valor programado, apareciendo en el símbolo.

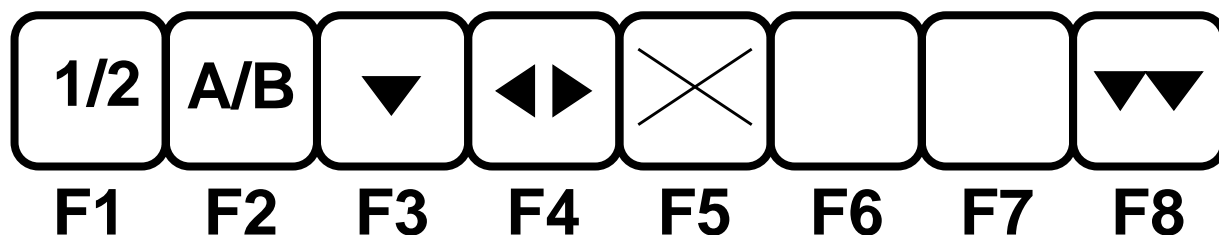
La programación del límite del borde se efectúa de manera ligeramente diferente. La tecla de función **F2 (A/B)** permite seleccionar el borde "A" o "B". Al cambiar de borde, el punto "1" aparece indicado en el símbolo correspondiendo a la tecla **F1**. El punto "1" se queda programado al presionar la tecla "ENTER", y si el selector de función está apuntando el límite de borde en el símbolo. El nuevo punto se visualiza inmediatamente en la imagen del borde. Luego, el punto "2" aparece visualizado en el símbolo. Esto significa que el punto "2" puede programarse a continuación. Desde entonces, se puede volver a definir el segundo punto de borde o programarse el segundo borde o seleccionarse otra función límite.

Si se debe modificar sólo el segundo punto del límite de borde, entonces, después de ajustar el borde concerniente, seleccionar el punto 2 con la tecla "**F1**", llevar la pluma hasta el punto correspondiente en caso que todavía no se haya hecho y programar el punto presionando la tecla ENTER.

¡ATENCIÓN!

El borde "A" o "B" puede activarse o desactivarse independientemente del otro.

2.1.2 Teclas de función utilizables



Las teclas de función tienen el significado siguiente:

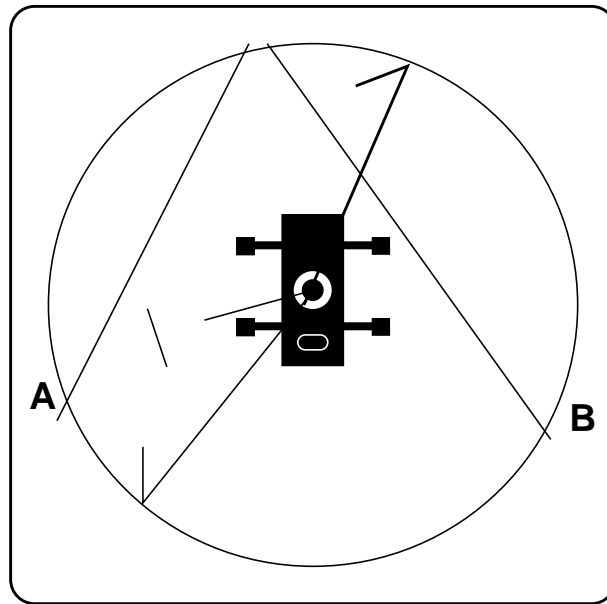
- F1:** Selección del punto 1 o 2 del borde ajustado A o B. Indicación en la mitad izquierda del símbolo del límite de borde.
- F2:** Selección del borde por programar A o B. Indicación en la mitad derecha del símbolo del límite de borde.
- F3:** El selector de función se mueve hacia abajo a la siguiente función límite, seleccionando sucesivamente cada borde límite. Luego, presionando nuevamente **F3**, el selector salta comenzando nuevamente desde arriba en la función del límite de la altura del cabezal de poleas.
- F4:** Cambio de estado de la función límite seleccionada por el selector. Si hasta entonces estaba activa, entonces se inactiva presionando la tecla **F4** y viceversa. Cuando una función límite está inactiva, el símbolo correspondiente aparece anulado con una aspa. Si el selector apunta el límite de ángulo izquierdo o derecho, entonces activa siempre los dos límites.

¡ATENCIÓN!

**Con el límite de borde, se activa sólo el borde seleccionado o visualizado.
¡El borde no visualizado pueden estar simultáneamente activo o inactivo !**

- F5:** Si las funciones límites no son necesarias para el funcionamiento de la grúa, entonces toda función límite puede desactivarse por separado una por una, seleccionándose con el selector (**F3**) y luego accionando la tecla **F4**. Igualmente con la tecla de función **F5**, se puede desactivar de manera más simple todas las funciones al mismo tiempo (¡incluso el borde no visualizado!).
- F6:** Sin función en este programa
- F7:** Sin función en este programa
- F8:** Esta tecla sirve para salir del programa. Dicho sistema cambia al programa de servicio.

2.1.3 Representación gráfica de los límites programados



Los límites programados del campo de trabajo están representados numéricamente en los símbolos de función aunque también gráficamente en la medida de lo posible.

El símbolo respectivo se compone de un cuadro y de una circunferencia en el que se encuentra en el medio la grúa simbolizada. La circunferencia representa el radio máximo de pluma en el modo de servicio seleccionado, resultando de la longitud de pluma principal y la de la pluma auxiliar montada. Sin embargo, no quiere decir que la grúa puede alcanzar este radio permanentemente o que dicho radio está autorizado por las tablas de carga. Sirve únicamente a normalizar la representación gráfica. Al respecto, también están representadas los límites de campo de trabajo, con estados modificables, relativos al "Radio", "Zona de giro" y "Bordes". Además de los límites, se representa siempre la dirección de la pluma principal y el radio actual de pluma como trayectoria desde el centro de la corona giratoria hasta la curva de la circunferencia. La dirección resulta de la señal horizontal enviada por el transmisor de giro, y el largo se obtiene gracias al radio actual medido por el sistema LMB. El límite del radio programado se indica con una raya transversal formando un ángulo de 90° con la flecha. Los valores exactos están indicados en los símbolos de funciones límites "Radio" y "Campo de giro", en la representación numérica. El límite del ángulo de giro está representado por las 2 líneas situadas entre el centro de la corona giratoria y la curva de la circunferencia. Adicionalmente, al extremo de cada línea, está dibujada la mitad de una flecha cuya punta termina en la curva de la circunferencia y la cual indica la zona del límite del ángulo por donde el giro está autorizado a la derecha e izquierda. Así mismo, está definido el sector autorizado del campo de giro.

El límite de los bordes está representado dentro de la circunferencia por dos segmentos en cuyos extremos se han marcado con las letras **A** o **B**. Toda función límite está indicada permanentemente, independiente de su estado (activo / inactivo). Después de un inicio del proceso "a frío" están ajustados los estados de salida siguientes:

Altura del cabezal de poleas : Largo máx. de pluma en el modo de servicio actual

Radio: Largo de pluma en el modo de servicio actual

Campo de giro derecho / izquierdo: 0°

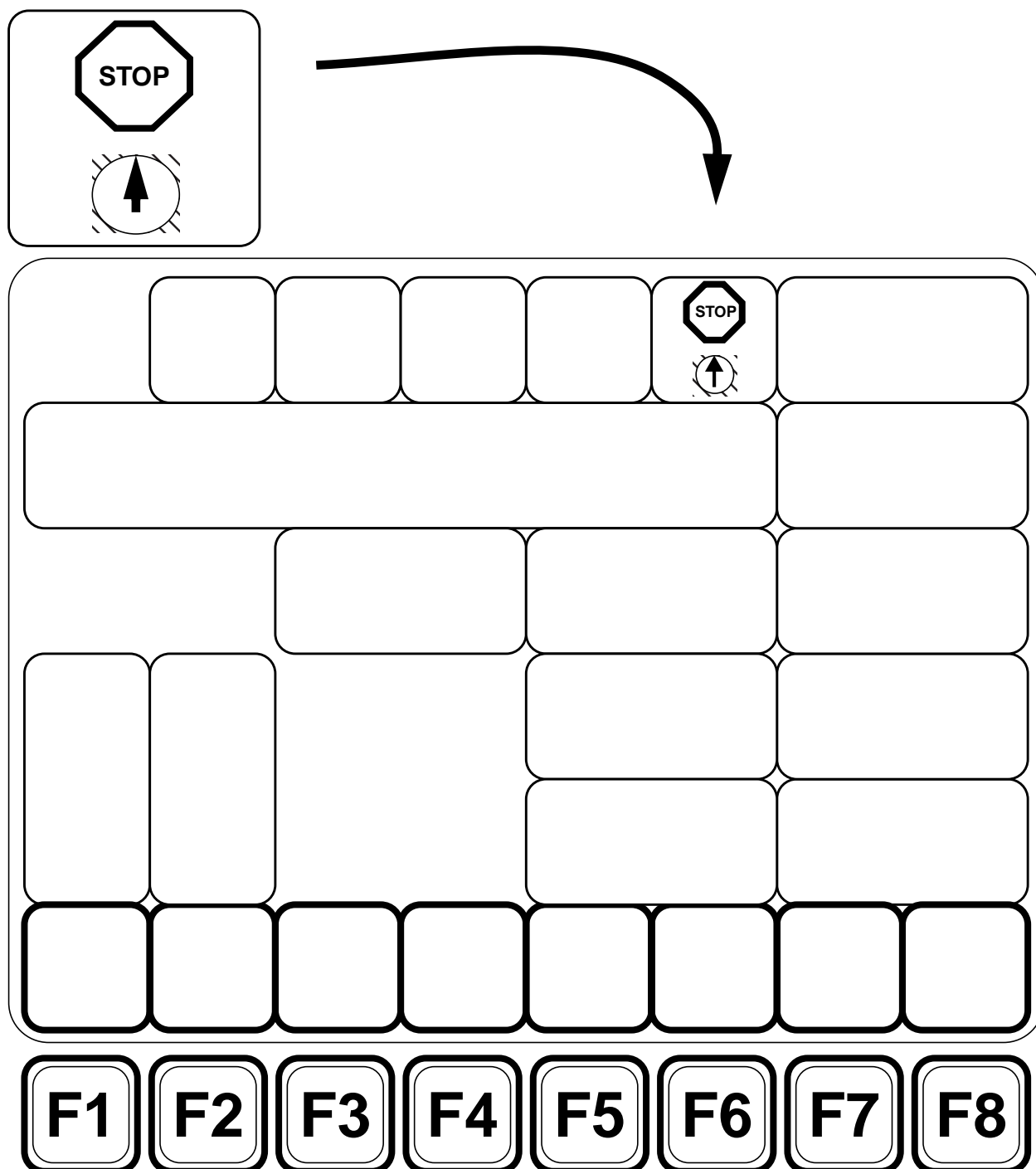
Borde A: Línea perpendicular al borde izquierdo (¡visible apenas!)

Borde B: Línea perpendicular al borde derecho (¡visible apenas!)

3 Acción del LABB

3.1 Representación en la imagen de servicio

Si reacciona un límite del campo de trabajo que se ha programado, entonces otro símbolo de parada STOP aparece indicado en la imagen de servicio, en el lugar del símbolo normal de parada LMB-STOP. Si tal símbolo aparece al mismo tiempo que el LMB-STOP, entonces, se queda visualizado el otro símbolo LMB-STOP. Este símbolo puede reconocerse si un fallo de servicio con un número de fallo mayor de 63 se visualiza, si la barra de capacidad de carga excede el 100% o si una carga máx. de 0 t está autorizada.



Además del otro símbolo STOP, se indica todo límite de trabajo activo que se ha sobrepasado en la imagen de servicio tal como sigue:

- Límite de la altura del cab. de poleas: Altura actual del cabezal de poleas y largo telescópico indicados intermitentemente.
- Límite del Radio : Radio de pluma actual y largo telescópico indicado intermitentemente .
- Límite del ángulo : Accionamiento automat. del símbolo del ángulo de giro y ángulo de giro actual indicado intermitent.
- Límite del borde: El límite de borde acciona como una combinación de límites radio y ángulo. Por eso se indica simultáneamente como estos dos modos límites.

3.2 Representación en el programa de edición para el ajuste de los límites de campo de trabajo

El exceso de los límites de funciones activas está representado como en la imagen de servicio, aunque sin visualizarse el otro símbolo STOP. Simultáneamente, la colisión con los límites, se pueden reconocer en la representación gráfica a excepción de la altura del cabezal de poleas, aún así estos límites no estén activos.

4 Desconexión del límite de campo de trabajo

Al exceder un límite de una función activa, ciertos movimientos de trabajo de grúa se desconectan de diferentes maneras según el límite concernido. Todo movimiento de grúa está amortiguado antes de interrumpirse incluso el límite de la extensión telescópica. La tabla 1 indica el movimiento que se ha desconectado provocado por un límite de función.

Tabelle 1: Desconexión de movimiento según el límite de función

	Bajada	Levantam.	Ext. tel- esc.	Giro izq./derecha
Límite de la altura del cabezal de poleas		X	X	
Límite del radio	X		X	
Límite del ángulo				X
Límite del borde	X		X	X

5 Procedimiento con el limitador del campo de trabajo en caso de fallo

El Limitador del campo de trabajo no puede cometer por sí mismo ningún fallo. Los transmisores pueden ser la causa de un error. Las medidas de estos transmisores son requisitos previos para el funcionamiento sin problema del limitador del campo de trabajo. Estos transmisores son: transmisor de ángulo situado en la pluma telescópica, transmisor de longitud para determinar la distancia de la pluma telescópica y el transmisor de ángulo horizontal.

Si una función límite está activa y si su transmisor, necesario al control de dichos límites indica tener una avería, entonces dicha función límite será considerada como si hubiera llegado al límite por controlar.

Esto significa por ejemplo que al estar defectuoso el transmisor de ángulo horizontal, y activa la función límite del ángulo, los movimientos de giro a la izquierda y a la derecha se interrumpen inmediatamente. El transmisor de ángulo defectuoso indicará signos de interrogación en la imagen de servicio en vez de su valor numérico. El procedimiento es similar con los otros transmisores.

La función límite correspondiente al transmisor defectuoso debe desactivarse para poder eliminar todo efecto consecuente provocado por este transmisor. Al respecto, el gruísta deberá estar consciente que a partir de ese momento, dicha función ya no está controlada.

La Tabla 2 indica las funciones límites activas influídas por la avería de un transmisor averiado

Tabelle 2: Desconexión de movimiento de grúa por funciones límites activas en caso de avería de un transmisor

	Transmisor de longitud	Transm. del áng. pluma	Transm. de áng. horiz.
Límite de la altura del cabezal de poleas	X	X	
Límite del radio	X	X	
Límite del ángulo			X
Límite del borde	X	X	X

6 Indicaciones importantes de seguridad para utilizar el Limitador de campo de trabajo LICCON



Al utilizar el Limitador del campo de trabajo, el gruísta **debe** controlar ciertas funciones que el sistema mismo no puede controlarlas. El Limitador del campo de trabajo no puede actuar en lo siguiente:

- Oscilación de la carga y
- Oscilación y deformación de la pluma en sentido vertical y horizontal.

Por este motivo, el gruísta deberá observar las siguientes reglas:

- **No programar los límites directamente cerca de un obstáculo, sino ajustarlos a una cierta distancia de dicho obstáculo. Esta regla se aplica para los movimientos de levantamiento, bajada, basculamiento y giro. La regla general es dejar 3% de la longitud de pluma incluyendo la pluma adicional, aunque por lo menos 50 cm. Unos reglamentos especiales se aplican a los obstáculos particulares tales como líneas**

de alta tensión, zonas de la trayectoria aérea cerca de aeropuertos, estaciones de transmisión, etc..

Ejemplo 1: Pluma telescópica de 60 m con punta rebatible de 29 m:

$(60\text{ m} + 29\text{ m}) * 0,03 = 2,67\text{ m}$

-> Distancia de seguridad = 2,7 m;

Ejemplo 2: Pluma telescópica 13,2 m: $13,2\text{ m} * 0,03 = 0,39\text{ m}$

-> Distancia de seguridad = 0,5 m

- Si la pluma se acerca sin carga a un límite de radio programado estando activado el limitador del campo de trabajo, entonces, está prohibido levantar una carga con el cabrestante de elevación ya que la deformación de la pluma provocaría que se exceda el radio límite.
- Si la pluma se acerca con carga al límite de la altura del cabezal de poleas, entonces, está prohibido bajar al suelo la carga con el cabrestante de elevación, ya que la deformación de la pluma provocaría que se exceda la altura límite.
- El Limitador del campo de trabajo no puede utilizarse como dispositivo de posicionamiento.
- Utilizar todas las funciones del Limitador del campo de trabajo sólo para el equipo y la longitud de pluma usadas para programar los límites. Está prohibido programar por ejemplo un límite con una pluma telescópica corta y utilizar una pluma larga inclusive con punta rebatible. En este caso, el límite deberá volverse a programar para el nuevo equipo.
- Si la velocidad de un movimiento se reduce al acercarse a un límite activado y la carga empieza a oscilar, detener dicho movimiento hasta que la carga se detenga completamente. La reducción del movimiento al acercarse al límite no permite detener el movimiento de trabajo con el giro contrario, lo cual sería necesario para estabilizar la carga.