

## FILOSOFÍA DE DISEÑO 5: OPERACIÓN Y CONTROL DE MÁQUINAS



### Aviso de Traducción

Esta Filosofía de Diseño de EMESRT ha sido traducida mediante un servicio automatizado de terceros para ofrecer el contenido en inglés. Tenga en cuenta que las traducciones automáticas pueden contener inexactitudes

o errores. Las traducciones se proporcionan únicamente con fines informativos y de conveniencia. EMESRT no garantiza la exactitud, fiabilidad ni integridad del contenido traducido.



### Objetivo

El objetivo es evitar daños, durante el funcionamiento y el control de la máquina, hasta el mínimo posible, incluida la consideración en el diseño de los errores humanos previsibles.



### Resultados generales

El resultado del diseño adecuado para el propósito previsto debe:

- Elimine el riesgo de colisión con personas, equipos móviles y fijos y otros objetos en las proximidades del funcionamiento de la máquina
- Advierta a los operadores de cualquier condición que amenace la salud y la estabilidad de la máquina.
- Evite automáticamente el funcionamiento fuera de los límites de gravedad para mayor estabilidad, incluida la velocidad y/o la carga
- Minimice el daño para todos los operadores debido a una diversidad inadecuada de rango ergonómico y antropométrico, p. ej.
  - El rango de ajuste de la suspensión del asiento no permite operadores de peso ligero o pesado
  - Reposapiés y pedales inalcanzables
  - Ajuste inadecuado del volante
  - El operador de la topadora no puede ver la punta del desgarrador desde una posición sentada normal
- Minimice la fatiga física y mental del operador que causa resbalones y lapsos
- Minimice las interacciones no deseadas con los vehículos de la siguiente manera:
  - Monitorear y proporcionar un mejor conocimiento de la situación
  - Advertir a los operarios y peatones de la presencia de personas en las inmediaciones
  - Evitar el movimiento del vehículo contra objetos, estructuras o peatones sin necesidad de activar los sistemas del operador
- Proporcionar controles de ingeniería que sean completamente funcionales en una variedad de condiciones operativas y ambientales
- Proporcione controles y pantallas que estén ubicados adecuadamente, sean intuitivos de usar, consistentes y a prueba de fallos
- Proporcionar sistemas de comunicación que sean accesibles y que puedan entenderse desde la posición normal de funcionamiento, por ejemplo, radio bidireccional
- Proporcionar advertencias y alarmas que estén diseñadas para ser detectables, inequívocas, simples, significativas e integradas para no sobrecargar mentalmente al operador
- Proporcionar etiquetas que sean relevantes, duraderas, claras en su significado y colocadas adecuadamente
- Proporcionar a los operadores la capacidad de ajustar los espejos



## Causas raíz

**5.1** Daños causados por la restricción o impedimento del campo de visión del operador del entorno circundante y para el funcionamiento de la herramienta, debido a:

- Disposición de la cabina, ubicación de ventanas y estructuras externas (pasarelas, pasamanos, estructuras de protección, línea de espejos de sitio, etc)
- Accesorios internos mal ubicados o diseñados, como pantallas, hardware, pantallas de equipos, persianas, etc



**5.2** Daños por el uso incorrecto de los controles del equipo, la calibración incorrecta/inexacta o el mantenimiento ineficaz debido a controles y pantallas mal diseñados, incluidos:

- Falta de comprensión o malentendido sobre la función del control o la pantalla
- Diseño y configuración contraintuitivos
- Inconsistencia en la pantalla o función en comparación con otros controles o pantallas (dentro del vehículo)
- No considerando adecuadamente la operación de control simultáneo
- Posibilidad de operación o selección no intencionada
- Modo de funcionamiento inesperado (errores de modo)
- Los controles de uso frecuente y/o críticos para la seguridad no se encuentran dentro de la zona de alcance
- Espacio libre insuficiente alrededor de los controles y otros equipos de la estación de trabajo



**5.3** Daños por mala interpretación de la información debido a que las pantallas o etiquetas son:

- Ilegible
- Incomprensible
- No visible
- Ubicación inadecuada
- No utilizar símbolos universales ni terminología estandarizada
- No es duradero



#### 5.4 Daño, incluido el deterioro cognitivo, que hace que las advertencias y alarmas se pasen por alto, se ignoren o no se escuchen debido a:

- No ser visto/oído o comprendido
- No ser fiable o suficientemente sensible
- Ser demasiado sensible
- No está totalmente integrado o interbloqueado con otros sistemas de advertencia
- Ser usado en exceso, manipulado o comprometido de alguna manera, por ejemplo, estar apagado
- Control y discriminación alarmantes (normalización)



#### 5.5 Daños causados por la disminución de la visibilidad (incluida la visión distorsionada o degradada) o la disminución de la conciencia de los peligros en una variedad de condiciones de funcionamiento debido a:

- Iluminación inadecuada para faros, traseros, marcha atrás, giro, freno, luz estroboscópica, luces intermitentes, etc.
- Áreas de inspección inadecuadamente iluminadas
- Falta de receptáculos adecuados para accesorios de iluminación que se adapten a las luces estándar y alternativas
- Dispositivos (espejos, cámaras, limpiaparabrisas y lavaparabrisas, etc.) que no son aptos para su uso



## 5.6 Daño musculoesquelético debido a una diversidad inadecuada de rango ergonómico y antropométrico en el diseño del puesto de trabajo, incluido el diseño del asiento y los cinturones de seguridad, las aberturas y la altura de la cabina, que crea posturas comprometidas, por ejemplo:

- Postura inapropiada o comprometida de la cabeza/cuello debido a la visibilidad restringida y/o al control y posicionamiento de la pantalla
- Postura inapropiada o comprometida de la mano/muñeca debido al mecanismo requerido para manipular/agarrar el control
- Postura inapropiada o comprometida de los hombros y la espalda debido al alcance extendido de los controles
- Fuerzas excesivas requeridas para operar adecuadamente botones, gatillos, controles manuales y de pie, palancas y otros dispositivos
- Postura inapropiada o comprometida debido a la falta de ajuste del asiento, los pedales, el volante / controles, monitores / pantallas
- Posturas derivadas de un diseño inadecuado del asiento y del cinturón, que dan lugar a una utilización inadecuada del operador, p. ej
  - Soporte lumbar y capacidad de ajuste inadecuados
  - Reducción inadecuada de la exposición a las vibraciones de todo el cuerpo



## 5.7 Harm or illness from physical and/or mental fatigue due to:

- Inadequate control of environmental conditions in the cab e.g. heat, cold, dust
- Inadequate illumination of cab and displays
- Glare from reflective sources
- Whole-body and hand/arm vibration



## 5.8 Harm due to workstation design and external structures, including:

- Protruding structures
- Sharp edges
- Structures not adequately fixed to equipment
- Roll over protection structures (ROPS)
- Intrusion into the cab by other equipment, such as the tray of another haul truck (e.g., visibility)

