REPUBLICA DE CUBA

Sistema de Normas de Protección e Higiene del Trabajo

NC

19-02-12

1985

TRACTORES Y MAQUINAS AGRICOLAS AUTOPROPULSADAS
Requisitos de seguridad

Occupational Hygiene and Safety Standards System. Self-Propelled Tractors and Agricultural Machines. Safety Requirements

ССБТ. Тракторы и машины самоходные сельскохозяйственные. Требования безопасности

Esta norma establece los requisitos de seguridad que cumplirán los tractores y máquinas agrícolas autopropulsadas, en lo adelante máquinas, tanto de producción nacional como de importación, que se tendrán en cuenta para las etapas de proyecto, construcción y adquisición, así como explotación, mantenimiento y reparación.

1. Generalidades

1.1 Las máquinas cumplirán los requisitos establecidos en la NC 19-02-01:80 "SNPHT. Medios de trabajo. Requisitos generales de seguridad".

1.2 Los ángulos mínimos, para mantener la estabilidad estática, se establecen en la tabla 1.

Tabla 1 Angulos mínimos para la estabilidad estática
rad (o)

Estabilidad estática	Tractores		Máquinas autopropulsada
	De 4 ruedas de goma	Triciclos	
Transversal	0,610 9 (35°)	0,523 6 (30°)	0,523 6 (30°)
Longitudinal	0,610 9 (35°)	0,610 9 (35°)	0,349 1 (20°)

1.3 Los tractores con implementos suspendidos y semi-suspendidos serán estables durante el movimiento. Cuando se agregan máquinas e implementos semi-suspendidos, la carga en las ruedas direccionales del tractor estará entre 15 y 20 % de la masa de explotación del mismo.

Los tractores serán explotados con un implemento de suspensión y cargas útiles que se correspondan con los parámetros de la tabla 2.

Aprobada: Septiembre 1985

ESTA NORMA ES OBLIGATORIA

Vigente a partir de: Enero 1987

Tabla 2 Requisitos de agregación

Clase de Tracción (kN)	Tipo de rodaje y asignación	Masa del agregado a adicionar sobre el puente delantero, puente trasero y sobre el implemento, según el tipo de suspensión (%)		Masa a adicionar cuando se suspenden varios equipos a la vez (%)	Distancia mínima permisible del centro de la masa del implemento al centro del eje del puente trasero		Desplazamiento de la masa del agregado del tractor en suspensión escalonada con relación al centro de suspensión de apoyo
		Delantera	Trasera	Escalonada	Suspensión delantera	Suspensión trasera	
6	Rueda para la agricultura	15	25	60	1,35 L	0,65 L	-
9	"	10	25	50	1,35 L	0,75 L	-
14	"	10	25	50	1,25 L	0,80 L	-
30	"	5	20	35	1,75 L	1,00 L	-
50	"	10	20	50	2,00 L	1,40 L	-
20	Estera para la agricultura	10	20	40	3,50 L	0,80 L	0,20 L
30	"	15	20	40	2,00 L	0,85 L	0,20 L
40	"	20	20	40	1,50 L	0,85 L	0,20 L
50	"	20	20	40	2,00 L	0,85 L	0,20 L
60	"	20	20	40	2,00 L	0,85 L	0,20 L
30	Estera para forestal	15	20	75	1,65 L	0,65 L	0,20 L

Donde:

L Batalla del tractor o máquina

1.4 Las vibraciones en la dirección vertical y en el asiento y plataforma de apoyo del mecanizador durante el trabajo de las máquinas, no serán mayores que las establecidas para el eje (Z) en la NC 19-01-05:80 "SNPHT. Vibración general. Requisitos generales higiénico sanitarios".

1.5 Las vibraciones en dirección vertical y horizontal en los órganos de mando, durante el trabajo de las máquinas, no serán mayores que lo establecidos en la NC 19-01-08 "SNPHT. Máquinas manuales. Niveles admisibles de vibraciones".

1.6 Los niveles máximos permisibles de ruido en el puesto de trabajo, cumplirán los valores de 85 dB (A) ó N 80 establecidos en la NC 19-01-04:80 "SNPHT. Ruido. Requisitos generales higiénico sanitarios".

1.7 Las máquinas estarán dotadas de un claxon, cuyo sonido sea 8 dB mayor que el del nivel de potencia sonora producida por la máquina.

1.8 Las máquinas estarán provistas de estribos con pasamanos que cumplan los requisitos de la tabla 3.

Tabla 3 Medidas de los estribos y pasamanos

Denominación	Dimensiones (mm)
- Anchura de cada escalón	No mayor que 100
- Altura del primer escalón desde el piso	No mayor que 400
- Espacio entre dos escalones	Entre 250 y 350
- Longitud de los pasamanos	No menor que 120
- Diámetros de los tubos	Entre 15 y 20
- Distancia del pasamano de la pared	Entre 60 y 100

1.9 La plataforma por la que se desplaza al operador se fabricará de acero u otro material con rugosidad entre 1 y 2,5 mm, u orificios con diámetros entre 4 y 20 mm.

1.10 La documentación de explotación de la máquina, corresponderá con lo establecido en la NC 02-06-01:78 "SUDP. Documentación de explotación".

1.11 Las máquinas estarán dotadas de los medios siguientes:

- Botiquín para primeros auxilios

- Termo de agua potable con una capacidad no menor que 3 L, debidamente tapado e higiénizado

- Medios de extinción de incendios de acuerdo con lo dispuesto al respecto en las normas de Protección Contra Incendios

- Juego de herramientas en correspondencia con la documentación técnica establecida al efecto.

1.12 Los motores estarán provistos de un dispositivo eléctrico para su puesta en funcionamiento desde el asiento del operador.

1.13 Cuando exista un sistema adicional de arranque manual del motor, su construcción garantizará que no retornen los elementos giratorios. En este caso el esfuerzo necesario para el arranque no será mayor que 200 N.

1.14 Los motores estarán equipados con dispositivos de bloqueo que eviten el arranque del motor con una velocidad conectada.

1.15 Las bocas de llenado de los tanques de combustible, lubricantes y enfriamiento del motor, estarán fuera de la cabina a una altura no mayor que 1 400 mm desde el suelo, estribo o plataforma destinado para dicha operación.

1.16 En el interior de la cabina existirá un dispositivo que indique la cantidad de combustible existente.

1.17 El sistema de escape del motor garantizará el apagado de las chispas en los gases expulsados a la atmósfera y contará además con silenciador de ruido. La altura y ubicación del tubo de escape garantizará que los gases expulsados no contaminen el puesto de trabajo del operador, ni estén dirigidos hacia el tanque de combustible.

1.18 El capó contará con resortes que impidan el levantamiento o caída espontánea.

1.19 Las máquinas contarán como mínimo con dos faros para la iluminación exterior.

1.20 Las señales, marcas y colores para la seguridad del trabajo corresponderán a lo establecido en la NC 19-04-11:79 "SNPHT. Colores y Señales de Seguridad".

2. Requisitos de seguridad de los elementos constructivos

2.1 Requisitos para la cabina y el puesto de trabajo del operador

2.1.1 Las máquinas estarán habilitadas con cabina de protección, provistas de salida de emergencia en caso de fuego o vuelco. Se permite, de acuerdo con el usuario, colocar en lugar de cabina una armazón de seguridad.

2.1.2 En las cabinas y en las armazones de seguridad no existirán elementos de diseño salientes, que puedan ocasionar lesiones al operador. Si tales elementos existen, serán adecuadamente protegidos.

2.1.3 La anchura de la cabina en el punto de intercepción del espaldar con la base del asiento será de 950 a 1 100 mm en las cabinas con asientos de una plaza y de 1 400 a 1 500 m en los de dos plazas.

2.1.4 La altura de la cabina, desde el piso hasta el techo, será no menor que 1 350 mm.

2.1.5 La anchura de la puerta de entrada será mayor que 250 mm en la parte inferior y mayor que 650 mm en la parte superior.

2.1.6 Las máquinas de importación podrán tener una disminución de la altura de la cabina que no sobrepase los 100 mm y en la altura del marco de la puerta 150 mm. Estos cambios podrán aceptarse previa consulta con los Organismos Rectores de la Protección e Higiene del Trabajo.

2.1.7 El interior de la cabina durante el trabajo garantizará las condiciones microclimáticas, establecidas por la NC 19-01-03:80 "SNPHT. Aire de la zona de trabajo. Requisitos higiénico sanitarios generales".

2.1.8 La cabina estará diseñada de forma que garantice que en su interior, se cumpla lo establecido en la NC 19-01-03, respecto a las concentraciones máximas admisibles de las sustancias nocivas.

2.1.9 Tendrán iluminación interna autónoma

2.1.10 Los cristales del parabrisa estarán situados de manera que no dificulten la visibilidad óptima del operador, estando su cuerpo en la posición normal requerida para manipular los diferentes órganos de mando.

2.1.11 Los cristales de las ventanillas, escotillas y puertas serán seguros y no formarán fragmentos agudos ni cortantes al romperse, además reunirán los siguientes requisitos:

- Que no pierdan la transparencia y el color durante su explotación
- Estarán provistos de dispositivos quitasol que proteja al operador de la acción directa de los rayos solares.
- No tendrá defectos en su fabricación que puedan causar deformaciones ópticas al operador.

2.1.12 El coeficiente de visibilidad (K) estará dentro del siguiente intervalo:

- Para $0,6 \leq K < 0,8$ Visibilidad regular

- Para $K = 0,8$ Visibilidad buena

2.1.13 El parabrisa contará con un limpiaparabrisa que garantice una adecuada visibilidad, aun cuando esté lloviendo y que abarque más del 75 % de la superficie del cristal.

2.1.14 La máquina constará como mínimo con dos espejos retrovisores en su exterior, colocados convenientemente a ambos lados, que permitan regular su posición y que tengan una superficie igual o mayor que 300 cm^2 cada uno.

2.1.15 El piso de la cabina, incluyendo la superficie de apoyo para los pies, estará cubierto con una alfombra rugosa y poco conductora de calor, dispuesta en forma que no permita la acumulación de tierra, paja o polvo.

2.2 Requisitos del asiento

2.2.1 Si el asiento tiene forma de copa, tendrá las siguientes dimensiones:

- Anchura del asiento, entre 500 y 600 mm

- Altura de la copa, entre 450 y 510 mm

- Altura del espaldar a la copa, entre 250 y 260 mm

- Altura de los laterales de la copa, 160 mm.

2.2.2 Los asientos en forma de copa poseerán orificios para la entrada y salida del aire, y estarán revestidos con materiales elásticos.

2.2.3 Los extremos del asiento serán estirados y la parte delantera completamente llana.

2.2.4 Los asientos llanos con cojines, tendrán las siguientes dimensiones:

- Anchura entre 500 y 600 mm

- Profundidad entre 350 y 600 mm

- Altura del soporte trasero entre 350 y 400 mm

- Altura de los apoyos entre 250 y 400 mm

- Anchura de los apoyos mayor que 50 mm .

2.2.5 Las partes superiores del asiento tendrán una inclinación de 0,087 rad (5º)

2.2.6 El asiento tendrá soportes laterales hasta la mitad, en dirección hacia adelante. Los apoyos serán móviles.

2.2.7 La parte trasera de la copa tendrá una altura mayor que 240 mm y el apoyo adicional no será mayor que 400 mm e inclinado hacia atrás de forma que no dificulte las acciones para atender los órganos de mando.

2.2.8 El asiento se regulará teniendo en cuenta la estatura y el peso del operador.

2.2.9 El dispositivo para fijar el asiento será de fácil y rápido funcionamiento y garantizará una regulación escalonada y fijación segura del mismo.

2.2.10 En las máquinas, el asiento se dispondrá de forma que el operador pueda mirar siempre en dirección del movimiento. Esto se refiere también a aquellas máquinas a las que se cambie la dirección principal de trabajo en dependencia de los implementos de suspensión. En este caso la construcción asegurará la posibilidad de cambiar la posición del asiento o en su defecto proveer dos asientos.

2.2.11 El eje de simetría de la copa del asiento caerá en la superficie vertical.

2.2.12 El asiento del operador de la máquina estará provisto de cinturones de seguridad. Si el asiento se encuentra situado entre elementos de las transmisiones u otras piezas móviles, los mismos estarán cubiertos y el asiento tendrá que estar montado sobre una plataforma.

2.2.13 La desviación del asiento no será mayor que 125 mm, a fin de garantizar la seguridad en la dirección de la máquina.

2.2.14 El asiento con el operador (con una masa de 50 a 120 kg) tendrá una buena amortiguación y oscilación. La frecuencia de las vibraciones propias del asiento no serán mayores que 1,5 Hz.

2.2.15 La estabilidad del asiento con una carga de hasta 100 kg estará dentro de los siguientes parámetros.

- El desplazamiento lateral (izquierdo y derecho) máximo, 150 mm
- El desplazamiento hacia atrás mínimo, 200 mm.

3. Requisitos de los órganos de mando

3.1 Los órganos de mando cumplirán con los requisitos de seguridad establecidos en la NC 19-02-38:85 "SNPIIT. Organos de mando de los medios de trabajo. Requisitos generales de seguridad".

3.2 Los órganos de mando, en su diseño y construcción, estarán dispuestos de forma tal que garanticen condiciones ópticas de funcionamiento. Estos se corresponderán con los requisitos antropométricos, anatómicos, psicofisiológicos, y biomecánicos.

Las operaciones que se realicen en estos órganos de mando no provocarán desviaciones de la posición anatómica adecuada al cuerpo. Los elementos que se ponen en acción pocas veces, pero que demandan grandes esfuerzos físicos, estarán situados en el radio máximo de accesibilidad de las piernas y brazos. Los que se utilizan con mayor frecuencia estarán ubicados dentro del radio de acción que permita una operación cómoda.

3.3 Los parámetros sobre la disposición de los órganos de mando se indican en la tabla 4 .

Tabla 4 Parámetros sobre los órganos de mando

Denominación	Valor permisible (mm)
1	2
- Anchura de los pedales	de 80 a 100
- Luz entre dos pedales bloqueados	de 15 a 20
- Altura de los pedales sobre el nivel del piso o topo	Hasta 180
- Distancia horizontal hasta el pedal de entrega de combustible (acelerador) desde el plano simétrico del asiento	Hasta 250
- Recorrido de los pedales	Hasta 150
- Distancia horizontal desde el plano simétrico del asiento hasta los pedales de mayor uso	Hasta 120
- Distancia desde el espaldar del asiento hasta las palancas de uso esporádico	Hasta 200
- Altura de la disposición de las manillas de las palancas de mando sobre el nivel de la almohada del asiento	250 a 350

Tabla 4 (conclusión)

1	2
- Altura de la distribución de las palancas (de empleo esporádico) de mando sobre el nivel del piso	Hasta 250

-

3.4 La columna del volante de dirección de la máquina garantizará una inclinación de éste, respecto al plano horizontal desde 0,4363 hasta 0,6981 rad (25 hasta 40°), en posiciones fijas no mayores que 0,0873 rad (5°) entre una y otra.

3.5 El juego del volante de dirección al desplazamiento de los órganos de mando de la máquina no será mayor que 0,4363 rad (25°).

3.6 La fuerza de resistencia al desplazamiento de los órganos de mando de la máquina, será menor que lo establecido en la tabla 5.

Tabla 5 Fuerza de resistencia al desplazamiento de los órganos de mando

Organo de mando	Fuerza de resistencia (N)	
	con el pie	con la mano
1	2	3
- Embrague	120	60
- Velocidad conectable en marcha	-	60
- Velocidad conectable con el motor parado	-	200
- Mecanismo de giro	-	50
- Sistema de frenos	300	200
- Regulador de la frecuencia de rotación del motor	-	60
- Distribuidor del aire hidráulico	-	60
- Arbol de toma de fuerza	-	200

3.7 Las fuerzas de resistencia de los demás órganos de mando y los esfuerzos que se realicen durante el trabajo no serán mayores que 200 N.

3.8 La construcción de la máquina garantizará que la conexión y desconexión de las velocidades, no se produzca de manera espontánea en ninguna circunstancia.

3.9 El sistema de frenado garantizará la detención de la máquina a una velocidad de movimiento V_o en el inicio de frenaje, en una distancia S, no mayor que:

$$S = 0,1\ V_o + \frac{V_o^2}{90}$$ Cuando los frenos del tractor están fríos

$$S = 1,25\ (0,1\ V_o + \frac{V_o^2}{90}$$ Cuando los frenos del tractor tienen una temperatura superior a 100 °C

$$S = 0,18\ V_o + \frac{V_o^2}{90}$$ Para las demás máquinas con los frenos fríos

$$S = 0,18\ V_o + \frac{V_o^2}{115}$$ Para el tiro de hasta 3 remolques con los frenos fríos

donde:

V_o Velocidad en km/h al iniciar el frenaje

S Distancia en m

3.10 La desaceleración será menor que 2,5 m/s^2 con los frenos fríos y menor que 1,8 m/s^2 con los frenos calientes (más de 100 °C)

3.11 Durante el frenaje la desviación del movimiento rectilíneo no será mayor que 0,5 m .

3.12 <u>Requisitos para los mandos hidráulicos</u>

Los mandos hidráulicos reunirán los siguientes requisitos:

- Asegurar que los órganos de trabajo no autodesciendan
- Los mecanismos de suspensión de los tractores de 6 a 50 kN, ambos inclusive, tendrán dispositivos de acoplamiento automático que garanticen la seguridad al acoplar y desacoplar los implementos suspendidos o máquinas al tractor

- Los sistemas de suspensión tendrán dispositivos mecánicos para la fijación de las máquinas e implementos en posición de transporte y que los sostengan de manera segura, en caso de ausencia de presión de las mangueras.

3.13 Requisitos para los mandos neumáticos

Los mandos neumáticos reunirán los requisitos siguientes:

- Asegurar que los órganos de trabajo no autodesciendan

- Asegurar que el sistema neumático no exceda las condiciones técnicas permisibles para el equipamiento neumático

- Los conjuntos de conductores de aire del sistema neumático se instalarán de manera segura para evitar escapes de aire y averías técnicas durante el trabajo

- La resistencia de las mangueras se corresponderá con la documentación técnica establecida al respecto.

4. Requisitos para los medios de protección

4.1 Las máquinas contarán con dispositivos que indiquen el atoro de sus principales órganos de trabajo.

4.2 Las partes móviles (volantes, transmisiones abiertas, entre otros), así como las partes que puedan calentarse, estarán adecuadamente protegidas para evitar daños al operador o al personal de servicio.

4.3 Las guarderas con orificios tendrán las siguientes especificaciones:

$d \leq \frac{x}{10}$ Para $x > 60$ mm

$d \leq 6$ Para $x \leq 60$ mm

donde:

d diámetro del orificio, mm

x distancia de las piezas móviles o salientes, hasta la protección, mm

4.4 Cuando en la protección de un eje o barra de transmisión se utilice una cubierta o tubo a todo su largo, éste quedará fijo a la armazón que soporta a tales elementos, evitando que rote con los mismos. Se evitará que el óxido, el polvo o una deformación, ocasionen que la cubierta o tubo protector entre en contacto con el eje.

4.5 Cuando la longitud de los tubos giratorios al descubierto cambien durante el ciclo de operación de la máquina, se situará una cubierta o tubo telescópico que permita la adecuada protección en todo momento.

5. Otros requisitos

5.1 Las máquinas que trabajen en zonas montañosas tendrán un dispositivo que indique la inclinación límite reglamentada para evitar vuelcos.

5.2 Las máquinas estarán dotadas de dispositivos que protejan al operador contra las salpicaduras de fango que ocasionen la propia máquina y los equipos que se le acoplen.

5.3 Los tractores de ruedas de goma, tendrán dispositivos que permitan cambiar la anchura de la trocha para evitar por parte del operador, esfuerzos mayores que 200 N.

5.4 Las cosechadoras estarán provistas de algún medio de señalización sonora o lumínica, que indiquen el llenado de las tolvas, cuando éstas la posean.

5.5 Los dispositivos para garantizar la suspensión de los órganos de trabajo durante el transporte, serán fijados mecanicamente.

5.6 Las dimensiones exteriores de las máquinas al desplazarse por los caminos y carreteras no serán mayores que 2,5 m de anchura y 3,8 m de altura. El transporte se realizará en todos los casos de acuerdo con lo reglamentado al respecto por el Organismo Rector del Tránsito.

5.7 Los sistemas de enganche estarán diseñados de forma que garanticen la seguridad del trabajo.

6. Métodos de control

Los métodos para la evaluación de los requisitos de seguridad se realizarán según lo establecido en la NC 19-02-13:85 "SNPHT. Tractores y máquinas agrícolas autopropulsadas. Métodos de control de los requisitos de seguridad".

COMPLEMENTO

Normas estatales de referencia:

NC 19-01-03:80	SNPHT. Aire de la zona de trabajo. Requisitos higiénico sanitarios generales
NC 19-01-04:80	SNPHT. Ruido. Requisitos generales higiénico sanitarios
NC 19-01-05:80	SNPHT. Vibración general. Requisitos generales higiénico sanitarios

NC 19-01-08:82 SNPHT. Máquinas manuales. Niveles admisibles de vibraciones

NC 19-02-01:80 SNPHT. Medios de trabajo. Requisitos generales de seguridad

NC 19-02-13:85 SNPHT. Tractores y máquinas agrícolas autopropulsadas. Métodos de control de los requisitos de seguridad"

NC 19-02-38:85 SNPHT. Organos de mando de los medios de trabajo. Requisitos generales de seguridad

NC 19-04-11:79 SNPHT. Colores y señales de seguridad

NC 02-06-01:78 SUDP. Documentación de explotación

Normas internacionales consultadas:

URSS: GOST 12.2.019:76 Tractores y máquinas agrícolas autopropulsadas. Requisitos generales de seguridad

URSS: GOST 20.062:74 Asiento de los tractores

URSS: GOST 19677:74 Tractores. Requisitos técnicos generales

URSS: GOST 16527:70 Máquinas agrícolas autopropulsadas. Puesto de trabajo del operador

Bibliografía consultada:

CAME: Comisión permanente de agricultura, 1968. Protocolo 26, Anexo # 10. Requisitos para los tractores, máquinas agrícolas y forestales para la técnica de seguridad

CAME. Comisión permanente de agricultura, 1978. Protocolo 37, Anexos 5 y 6, del Grupo de Trabajo Permanente de Mecanización.