GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

SEGURIDAD DE LAS MÁQUINAS

Medidas Preventivas para la reducción de riesgos

Medidas de Protección.

DISPOSITIVOS SENSIBLES

Jorge Sanz Pereda
jorge.sanz@insst.mites.gob.es
(INSST – CNVM Bizkaia)

CNVM - BIZKAIA
13 y 14 de JUNIO de 2024

1

1

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

DISPOSITIVOS SENSIBLES

Son dispositivos que provocan la parada y/o impiden la puesta en marcha de la máquina, de sus elementos peligrosos, o de una función peligrosa, cuando una persona o parte de su cuerpo, rebasa un límite de seguridad o acciona voluntaria o involuntariamente el dispositivo sensible.

TIPOS DE DISPOSITIVOS

-.**DETECCIÓN MECÁNICA**

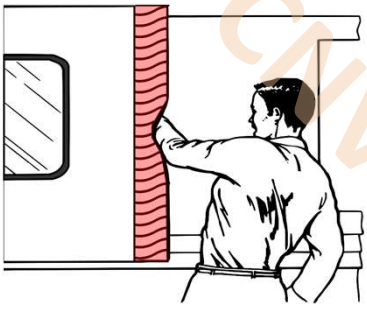
-.**DETECCIÓN NO MECÁNICA**

2

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

DISPOSITIVOS SENSIBLES DE DETECCIÓN MECANICA

Están constituidos por dispositivos de diferentes formas tales como bordes, suelos o alfombras, que son accionados mecánicamente por el operador y que actúan sobre uno o varios detectores de posición, los cuales actúan sobre los circuitos que ordenan una parada normal, de seguridad o de emergencia.



3

3

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

CONDICIONES DE SELECCIÓN Y MONTAJE PARA SUELOS SENSIBLES

-es indispensable que la superficie de montaje esté lisa (la deformación de la alfombra/suelo o la presencia de objetos extraños bajo el mismo pueden hacer que el dispositivo no pueda detectar a una persona).

-tener en cuenta las condiciones de operación (por ejemplo, la posibilidad de burlado, la posibilidad de un acceso indetectado por la parte de atrás del dispositivo).

-tener en cuenta las condiciones del entorno:

- riesgo de daños debido al tráfico sobre la alfombra (carretillas elevadoras u otros vehículos pesados);
- cambios en las propiedades de la alfombra debido a salpicaduras, chispas, cambios de temperatura;

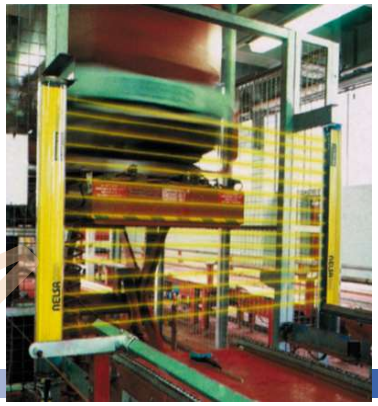
4

4

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

DISPOSITIVOS SENSIBLES DE DETECCIÓN NO MECANICA

La detección se efectúa de forma no mecánica detectando la presencia del operador o de parte de su cuerpo por medio de diferentes equipos de detección electrosensible tales como la ocultación o interrupción de haces en las cortinas fotoeléctricas o de la interrupción de haces únicos efectuados con láser escáner.



5

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

EQUIPOS DE PROTECCIÓN ELECTROSENSIBLE (ESPE)

CORTINA FOTOELÉCTRICA (AOPD)

HAZ (AOPD)

LÁSER SCANER (AOPDDR)

6

INSST-CNVM

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN OPTOELECTRONICO ACTIVO (AOPD)
CORTINA FOTOELECTRICA

La función de detección se lleva a cabo por elementos emisores y receptores optoelectrónicos integrados conjuntamente que conforman una zona de detección con una específica capacidad de detección suministrada por el fabricante, que detectan la interrupción de las radiaciones ópticas generadas, provocada por un objeto opaco presente en la zona de detección especificada.

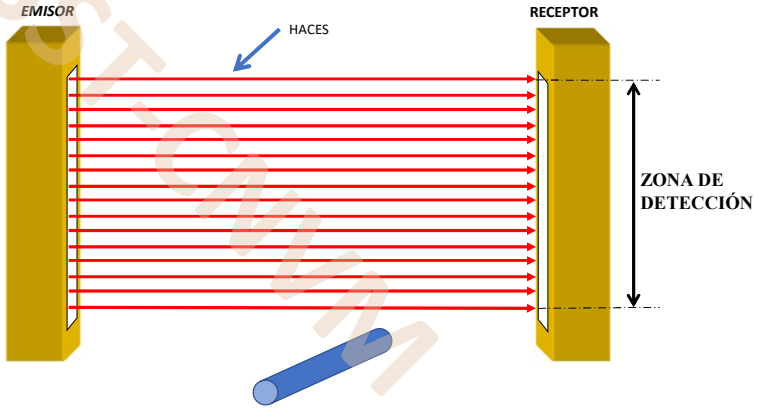
INSTITUTO

7

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

ZONA DE DETECCIÓN

Zona dentro de la cual, la cortina detectará una pieza de ensayo



INSTITUTO

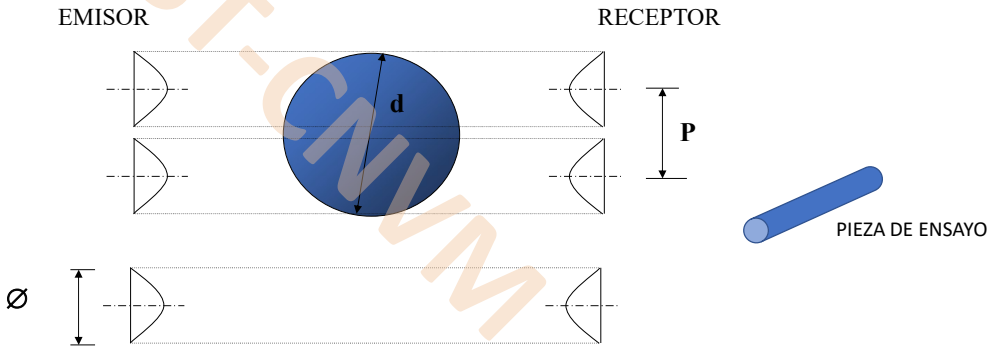
8

8

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL · insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

CAPACIDAD DE DETECCIÓN RESOLUCIÓN

Dimensión más pequeña, especificada por el fabricante, que es capaz de detectar la cortina fotoeléctrica y que causará la actuación del dispositivo (una capacidad de detección de 14 mm equivale a la detección de un dedo y una de 30 mm a la detección de una mano).



CAPACIDAD DE DETECCIÓN (d) = P + ∅

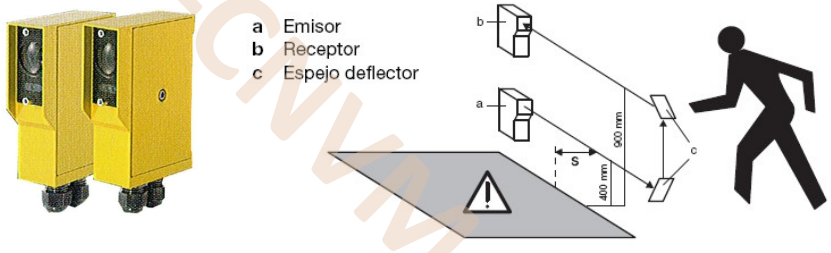
9

9

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL · insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

DISPOSITIVO DE HAZ (AOPD)

dispositivo monohaz: (AOPD) compuesto por un elemento emisor y un elemento receptor, en que la zona de detección no está especificada por el fabricante



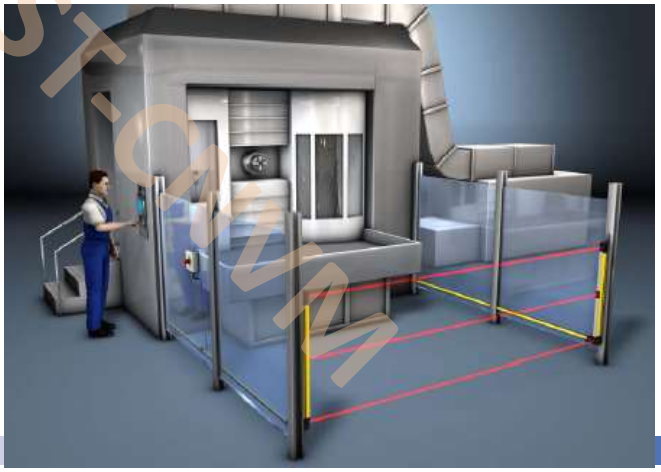
10

10

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

DISPOSITIVO DE HAZ (AOPD)

dispositivo multihaz: (AOPD) compuesto por múltiples elementos emisores y sus correspondientes elementos receptores, en que la zona de detección no está especificada por el fabricante



INSST-CNVM

11

11

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN OPTOELECTRONICO ACTIVO DE REFLEXIÓN DIFUSA (AOPDDR)

Un dispositivo cuya función de detección se lleva a cabo por elementos emisores y receptores optoelectrónicos que detectan la reflexión difusa de las radiaciones ópticas generadas, dentro del dispositivo, provocadas por un objeto opaco presente en la zona de detección especificada.

INSST-CNVM

12

12

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL
insst
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo
13

13

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL
insst
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo
14

14

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

CONDICIONES GENERALES DE IDONEIDAD DE LOS DISPOSITIVOS SENSIBLES

Estos dispositivos se pueden seleccionar como idóneos cuando la máquina requiere de accesos frecuentes debidos a una gran interacción del operario con la máquina y se dispone de una buena visibilidad del proceso.

Sin embargo, algunas características particulares de la máquina pueden imposibilitar la utilización de estos dispositivos como única medida de protección:

- Posibilidad de proyección de materiales, virutas, chispas….;
- Riesgo de daño por radiación térmica, u otras radiaciones;
- Niveles inaceptables de ruido;
- Imposibilidad de detener los elementos peligrosos en cualquier punto de la fase peligrosa.

15

15

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

MODOS DE UTILIZACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS

1.-Ordenar la parada

2.-Detectar la presencia

3.-Ordenar la parada y detectar la presencia

4.-Actuar como sistema de protección y mando

16

16

INSST-CNVM

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

1.-Ordenar la parada

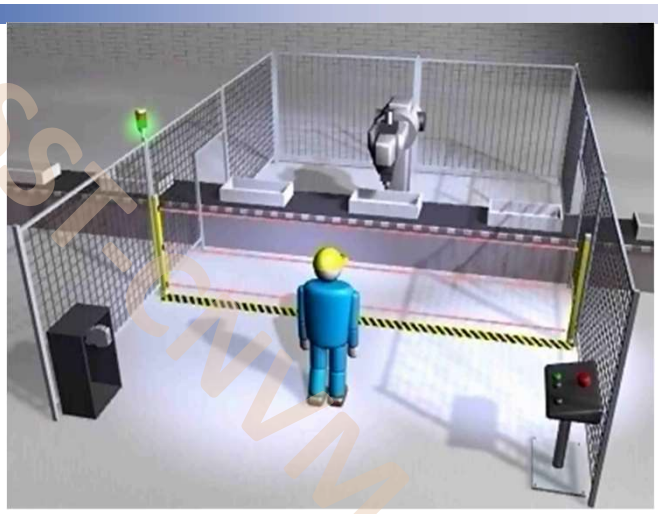
Al atravesar el control de acceso a una zona peligrosa, a través de los haces de una cortina.

17

17

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

1.-Ordenar la parada



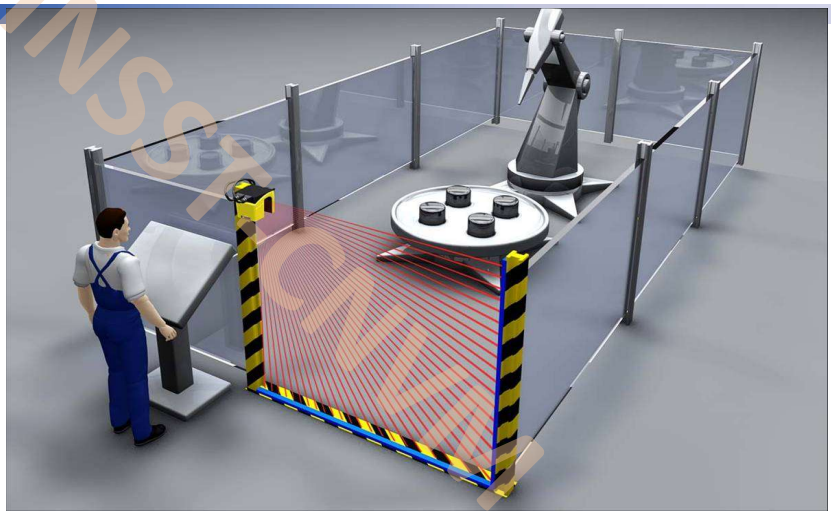
Al atravesar el control de acceso a una zona peligrosa, a través de un dispositivo multihaz

18

18

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

1.-Ordenar la parada



Al atravesar el control de acceso a una zona peligrosa, a través de un láser scanner.

19

19

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

CONDICIONES DE IDONEIDAD DE LOS DISPOSITIVOS QUE ORDENAN LA PARADA

Cuando el dispositivo se utiliza para ordenar la parada, se debe garantizar una parada rápida y segura de la máquina, antes de que una persona pueda acceder a la zona peligrosa.

Estos dispositivos sólo se pueden instalar en equipos cuyos elementos peligrosos se pueden parar en cualquier punto de la fase peligrosa y con la celeridad necesaria.

Por tanto, estos dispositivos no podrán instalarse como sistemas de protección cuando no se pueda parar total o parcialmente la máquina. Por ejemplo, en prensas de revolución total, ya que la corredera no se puede parar en cualquier punto del recorrido, ni en máquinas en las que la inercia de sus elementos móviles es muy grande.

20

20

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL

insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

2.-Detectar la presencia

Impidiendo cualquier puesta en marcha de los elementos peligrosos, cuando el dispositivo detecta la presencia del operador en la zona peligrosa

INSST-CNVM

21

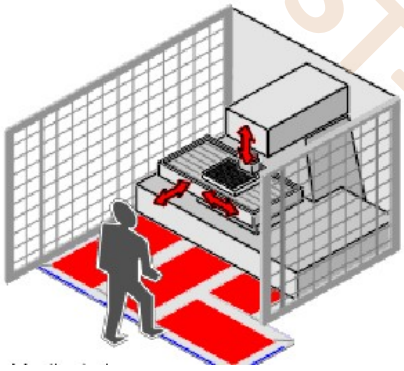
21

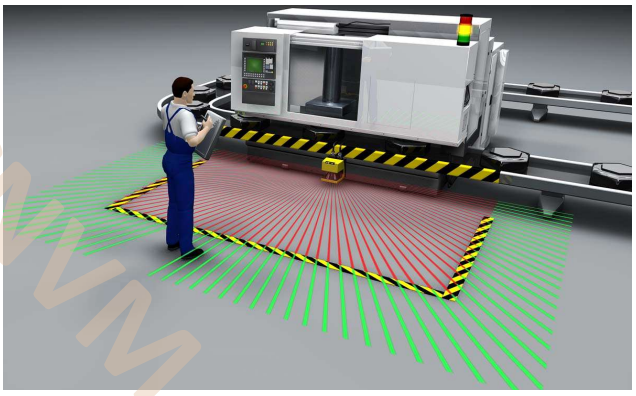
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL

insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

3.-Ordenar la parada y detectar la presencia

Impidiendo en este caso la nueva puesta en marcha de la máquina hasta que el operador salga de la zona de detección y se rearme el sistema.





INSST-CNVM

22

22

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

4.-Actuar como protección y mando

Como **mando**; ordenando el movimiento peligroso solamente cuando los elementos peligrosos están en una posición determinada y, dependiendo del sistema de trabajo, se ha detectado:

-un corte seguido de una liberación de los haces (una interrupción)

-dos maniobras corte/ liberación seguidas de los haces (dos interrupciones)

Como **protección**; además, en cualquier punto de la fase peligrosa del ciclo de trabajo, el sistema ordena la parada de los elementos peligrosos , si la barrera detecta la intrusión de cualquier parte del cuerpo del operador o, en general, de un obstáculo.

INSST.CNVM

23

23

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

INSST.CNVM

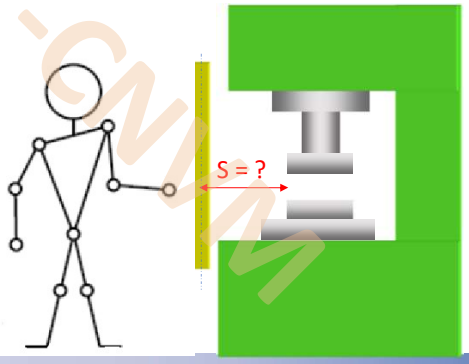
24

24

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

POSICIONAMIENTO DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN

El dispositivo debe posicionarse a suficiente distancia de la zona peligrosa de la máquina para asegurar que la máquina puede parar o alcanzar una condición segura antes de que cualquier parte del cuerpo pueda alcanzarla, teniendo en cuenta todas las previsibles direcciones de aproximación.



INSST-CNVM

25

25

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

CÁLCULO DISTANCIA SEGURIDAD

Para el cálculo de la distancia de seguridad se seguirán las directrices de la norma armonizada **UNE-EN ISO 13855** "Seguridad de las máquinas. Posicionamiento de los dispositivos de protección en función de la velocidad de aproximación de partes del cuerpo humano".

Fórmula general cálculo distancia mínima

$$S = k \cdot T + C$$

INSST-CNVM

26

26

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL · insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

$S = k \cdot T + C$

CÁLCULO DISTANCIA SEGURIDAD

S, **distancia de seguridad**, es la distancia mínima, entre la cortina y la zona peligrosa, necesaria para impedir que una persona, o una parte de su cuerpo, alcance la zona peligrosa antes de que se detenga la función peligrosa de la máquina (mm).

K, **parámetro de la velocidad de aproximación**, es una constante calculada a partir de los datos sobre velocidades de aproximación del cuerpo o partes del cuerpo (mm/s).

C, **es una distancia adicional en milímetros**, que tiene en cuenta la intrusión hacia la zona peligrosa antes de la activación del dispositivo de protección**.**

INSST-CNVM

27

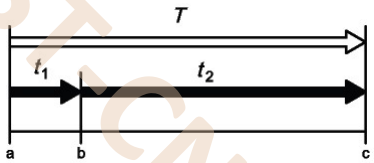
27

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL · insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

$S = k \cdot T + C$

CÁLCULO DISTANCIA SEGURIDAD

T, **tiempo de parada total del sistema**, es el intervalo de tiempo entre la activación del dispositivo y el cese de las funciones peligrosas de la máquina, que debe incluir la suma de (t1 + t2) (segundos).



t_1 tiempo de respuesta de la cortina, tiempo máximo transcurrido desde la activación del dispositivo hasta que este genera la señal de parada.

t_2 tiempo de parada de la máquina, tiempo máximo requerido para que cese la función peligrosa de la máquina, es decir el tiempo necesario para detener la máquina después de recibir la señal de parada emitida por el dispositivo.

INSST-CNVM

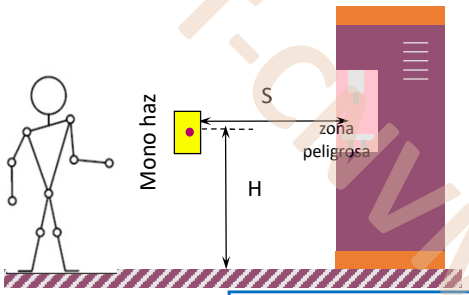
28

28

29

CÁLCULO DISTANCIA SEGURIDAD PARA MONO HAZ

Un dispositivo mono haz, como único medio de protección, no es apropiado para evitar el acceso. Este se utiliza normalmente en combinación con otros protectores u otras estructuras que restringen la(s) abertura(s) de manera que es imposible pasar por el dispositivo sin ser detectado.



Se ha constatado en la industria que una altura de 750 mm desde el plano de referencia constituye una solución satisfactoria para evitar el paso de forma involuntaria por encima o por debajo del haz.

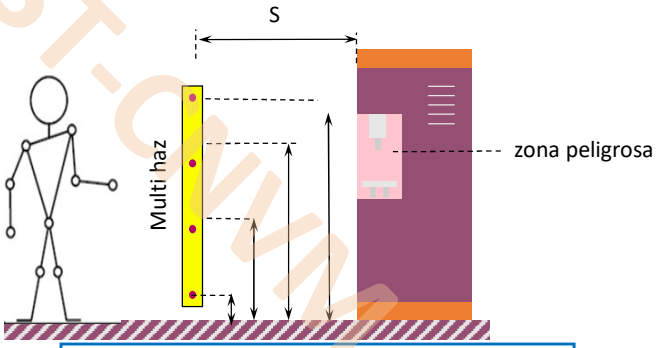
S = (1600 x T) + 1200

30

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

CÁLCULO DISTANCIA SEGURIDAD PARA MULTIHAZ

haces múltiples independientes para detectar el cuerpo entero
(no apropiado para detectar partes del cuerpo)



S = (1600 x T) + 850

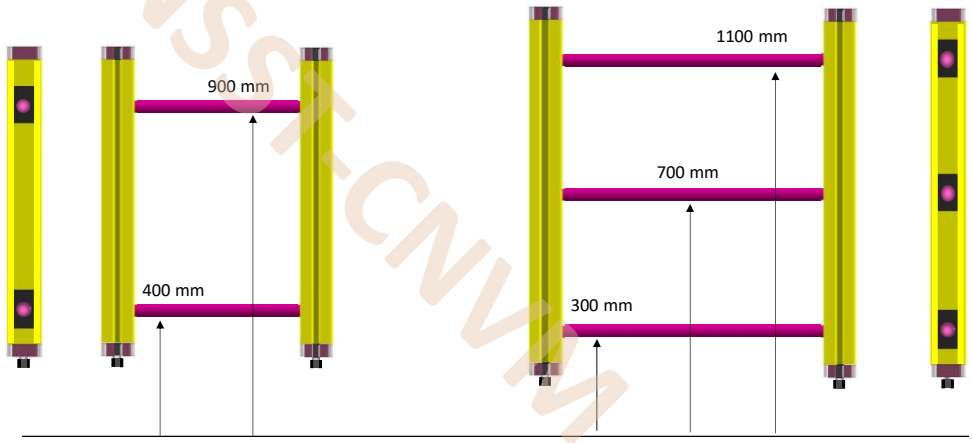
INSST-CNVM

31

31

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

CÁLCULO DISTANCIA SEGURIDAD PARA MULTIHAZ



INSST-CNVM

32

32

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

CÁLCULO DISTANCIA SEGURIDAD PARA MULTIHAZ

Se deben tener en cuenta las situaciones que permiten burlar los dispositivos con haces, como, por ejemplo:

- Pasar gateando por debajo del haz más bajo
- Pasar la mano por encima del haz más alto
- Pasar la mano entre dos haces
- Pasar el cuerpo entre dos haces

Pueden ser necesarias medidas preventivas suplementarias para evitar el acceso a la zona peligrosa.

33

33

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

CÁLCULO DISTANCIA SEGURIDAD PARA CORTINAS

Dependiendo del modo de aproximación de la persona a la zona de detección de la cortina, esta fórmula general para el cálculo de la distancia se concretará en una serie de fórmulas particulares.

Se consideran tres tipos de aplicaciones en función de la dirección de aproximación a la zona de detección:

- Aproximación perpendicular
- Aproximación paralela
- Aproximación angular

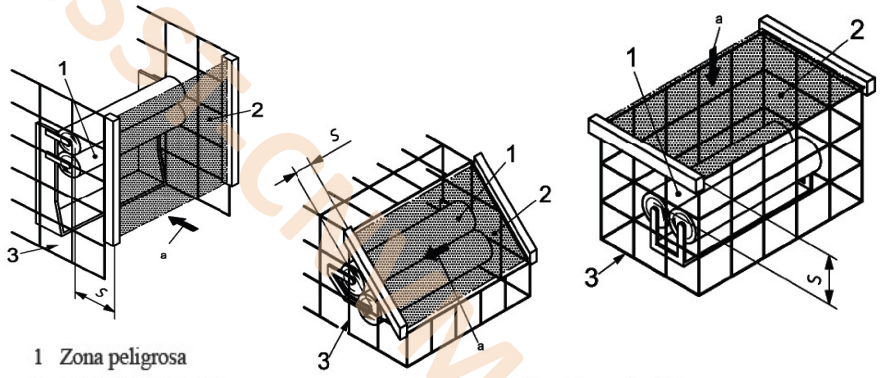
34

34

INST-CNVM

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL · insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

APROXIMACIÓN PERPENDICULAR



1 Zona peligrosa
2 Zona de detección
3 Resguardo fijo
S Distancia mínima
a Dirección de aproximación

35

35

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL · insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

CÁLCULO DISTANCIA EN APROXIMACIÓN PERPENDICULAR

El cálculo de la distancia mínima, ***S***, comprende tres pasos:

1. Determinación de la distancia mínima al atravesar la zona de detección de la cortina, S_{RT} (a través de la cortina).
2. Determinación de la distancia mínima para evitar acceder a la zona peligrosa por encima de la zona de detección, en el caso de que sea posible, S_{RO} (por encima de la cortina).
3. Comparación de S_{RT} y S_{RO} para determinar la distancia. Se debe escoger el mayor valor que resulte de la comparación.

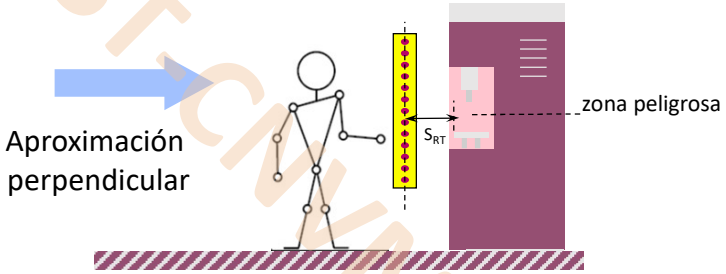
36

36

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

CÁLCULO DISTANCIA – S_{RT} - A TRAVÉS DE LA CORTINA

aplicable para una capacidad de detección d ≤40 mm



$$S_{RT} = K \cdot T + C$$

INSST-CNVM

37

37

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

CÁLCULO DISTANCIA – S_{RT} - A TRAVÉS DE LA CORTINA

Donde C = 8 (*d* -14); no inferior a cero.

$$S_{RT} = K \cdot T + 8\,(d - 14)$$

Donde *d* es la capacidad de detección en mm.

Donde *K* = 2000 mm/s ó 1600 mm/s según condicionantes durante el cálculo.

El valor mínimo de S debe ser de 100 mm.

INSST-CNVM

38

38

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

CÁLCULO DISTANCIA – S_{RT} - A TRAVÉS DE LA CORTINA

aplicable para la utilización de la cortina con reiniciación de ciclo (función de mando)

$$S_{RT} = 2000.\ T + 8\ (d\ -14)$$

La capacidad de detección debe ser $d \leq 30$ mm.

Es posible que una d >30, no detecte la muñeca después de haber detectado la mano, lo que puede producir un arranque inesperado.

El valor mínimo de S debe ser superior a 150 mm.

Si la capacidad de detección es $d \leq 14$ mm; entonces el valor mínimo de S debe ser superior a 100 mm.

39

39

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

CÁLCULO DISTANCIA – S_{RO} – POR ENCIMA DE LA CORTINA

Se debe también tener en cuenta la posibilidad del acceso a la zona peligrosa pasando por encima de la zona de detección (burlado), sin que se active la cortina.

Se pueden dar dos situaciones:

a) alcance por encima de la zona de detección sin una estructura de protección suplementaria

b) alcance por encima de la zona de detección con una estructura de protección suplementaria

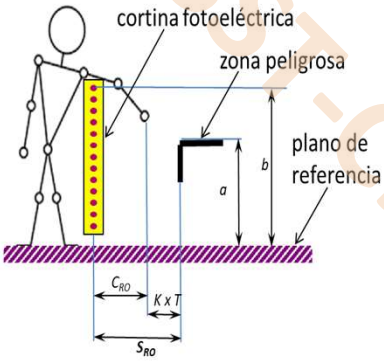
40

40

INSST-CNVM

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL · insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

CÁLCULO DISTANCIA – S_{RO} – POR ENCIMA DE LA CORTINA SIN ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN



a — Altura de la zona peligrosa

b — Altura del borde superior de la zona de detección de la cortina

C_{RO} — Distancia suplementaria que una parte del cuerpo puede recorrer hacia la zona peligrosa antes de que se active la cortina (véanse los valores de la tabla)

$$S_{RO} = K\,T + C_{RO}$$

Donde K = 2000 mm/s ó 1600 mm/s según condicionantes durante el cálculo

41

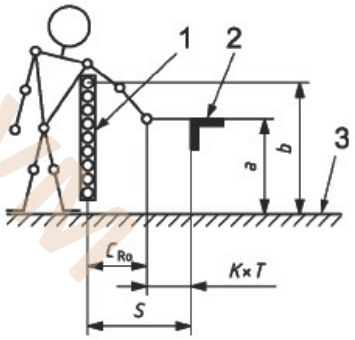
41

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL · insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

CÁLCULO DISTANCIA – S_{RO} – POR ENCIMA DE LA CORTINA SIN ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN

Para $C_{RO,}$ se deben aplicar los valores de la tabla 1 de la **UNE-EN ISO 13855**, estos valores indican la distancia suplementaria, basada en la distancia que una parte del cuerpo (generalmente una mano) puede recorrer hacia la zona peligrosa antes de que se active la cortina.

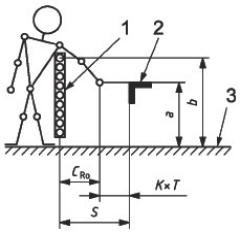
$$S_{RO} = K\,T + C_{RO}$$



42

42

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL · insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo



Altura de la zona peligrosa a	Altura del borde superior de la zona de detección de la cortina b											
	900	1000	1100	1200	1300	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600
	Distancia de seguridad suplementaria hacia la zona peligrosa C_{RO}											
2600 [a]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2500	400	400	350	300	300	300	300	300	250	150	100	0
2400	550	550	550	500	450	450	400	400	300	250	100	0
2200	800	750	750	700	650	650	600	550	400	250	0	0
2000	950	950	850	850	800	750	700	550	400	0	0	0
1800	1100	1100	950	950	850	800	750	550	0	0	0	0
1600	1150	1150	1100	1000	900	850	750	450	0	0	0	0
1400	1200	1200	1100	1000	900	850	650	0	0	0	0	0
1200	1200	1200	1100	1000	850	800	0	0	0	0	0	0
1000	1200	1150	1050	950	750	700	0	0	0	0	0	0
800	1150	1050	950	800	500	450	0	0	0	0	0	0
600	1050	950	750	550	0	0	0	0	0	0	0	0
400	900	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTA 1 Las cortinas fotoeléctricas con una altura
-del borde superior de la zona de detección inferior a 900 mm están excluidos ya que no ofrecen protección suficiente contra el burlado o el paso por encima
-del borde inferior de la zona de detección superior a 300 mm con respecto al plano de referencia no ofrecen protección suficiente contra el paso por debajo arrastrándose.
NOTA 2 Los datos de esta tabla se obtuvieron de un estudio de la BG alemana
NOTA 3 La mayor parte de los valores indicados en esta tabla son inferiores a los valores indicados en las tablas 1 y 2 de la Norma UNE EN ISO 13857:2009 puesto que las partes del cuerpo no pueden apoyarse sobre la cortina en el caso de alcance por encima.

[a] el alcance por encima a la zona peligrosa es imposible

INSST-CNVM

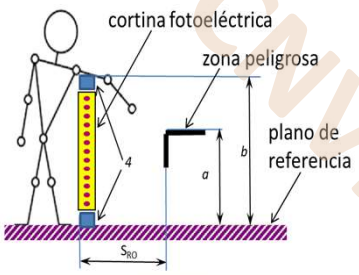
43

43

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL · insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

CÁLCULO DISTANCIA – S_{RO} – POR ENCIMA DE LA CORTINA CON ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN

La distancia mínima, S_{RO}, no debe ser inferior a la distancia horizontal c, determinada en la tabla 1 (riesgo bajo) o en la tabla 2 (riesgo alto) de la **UNE-EN ISO 13857** "Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores" (la situación sería equivalente a la de un resguardo distanciador).



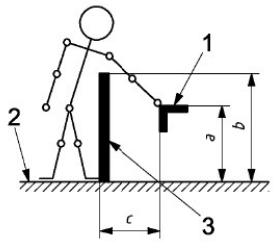
a	Altura de la zona peligrosa
b	Altura del borde superior de la estructura de protección
S_{RO}	Distancia mínima para el alcance por encima
4	Estructura de protección (por ejemplo, un resguardo fijo)

INSST-CNVM

44

44

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL · insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo



Medidas en milímetros

Altura de la zona peligrosa [c] *a*	Altura de la estructura de protección [a, b] *b*									
	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 500	2 700
	Distancia de seguridad horizontal con respecto a la zona peligrosa, *c*									
2 700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 600	900	800	700	600	600	500	400	300	100	0
2 400	1 100	1 000	900	800	700	600	400	300	100	0
2 200	1 300	1 200	1 000	900	800	600	400	300	0	0
2 000	1 400	1 300	1 100	900	800	600	400	0	0	0
1 800	1 500	1 400	1 100	900	800	600	0	0	0	0
1 600	1 500	1 400	1 100	900	800	500	0	0	0	0
1 400	1 500	1 400	1 100	900	800	0	0	0	0	0
1 200	1 500	1 400	1 100	900	700	0	0	0	0	0
1 000	1 500	1 400	1 000	800	0	0	0	0	0	0
800	1 500	1 300	900	600	0	0	0	0	0	0
600	1 400	1 300	800	0	0	0	0	0	0	0
400	1 400	1 200	400	0	0	0	0	0	0	0
200	1 200	900	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1 100	500	0	0	0	0	0	0	0	0

[a] Las estructuras de protección de altura inferior a 1 000 mm no están incluidas, porque no restringen suficientemente los movimientos del cuerpo.

[b] No se deberían utilizar estructuras de protección más bajas de 1 400 mm sin medidas preventivas adicionales.

[c] Para zonas peligrosas por encima de 2 700 mm, remitirse al apartado 4.2.1.

INSST.CNVM

45

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL · insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

Así la distancia mínima que se debe aplicar para el posicionamiento de la cortina se debe fijar comparando los valores ya calculados de la distancia S_{RT} (a través de la cortina), y los valores de la distancia S_{RO} (por encima de la cortina).

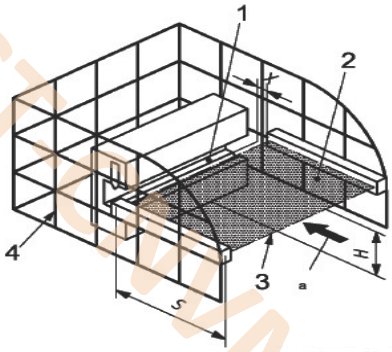
Se debe aplicar el mayor valor que resulte de la comparación.

INSST.CNVM

46

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL | insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

APROXIMACIÓN PARALELA



1 Zona peligrosa
2 Zona de detección
3 Borde de la zona de detección
4 Resguardo fijo

H Altura de la zona de detección por encima del plano de referencia
S Distancia mínima
X Distancia entre el límite de la zona de detección y la zona peligrosa
a Dirección de aproximación

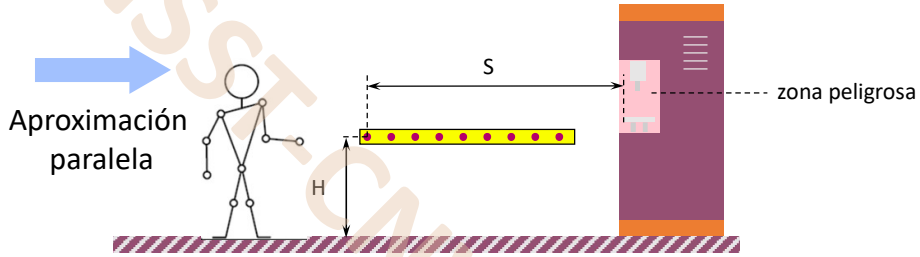
INSST-CNVM

47

47

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL | insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

CÁLCULO DISTANCIA EN APROXIMACIÓN PARALELA



S = *K* .T + C

Donde *K* = 1600 mm/s **Donde C = (1200-0,4 H); no inferior a 850 mm**

S =1600 . T + 1200 - 0,4 H

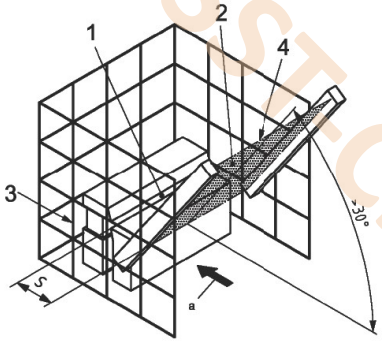
INSST-CNVM

48

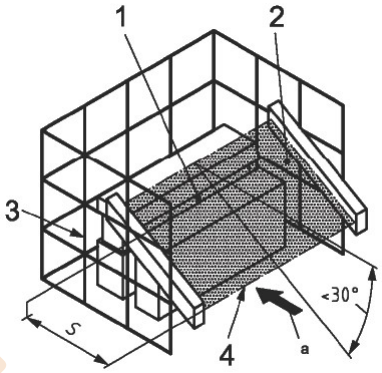
48

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

APROXIMACIÓN ANGULAR



en donde $\beta \geq \pm 30^0$;
aproximación perpendicular



en donde $\beta < \pm 30^0$;
aproximación paralela

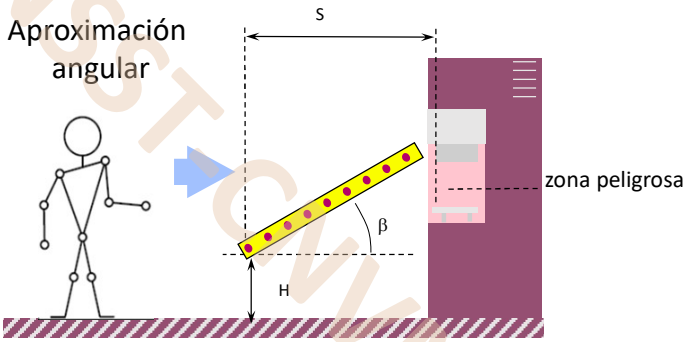
INSST-CNVM

49

49

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

CÁLCULO DISTANCIA EN APROXIMACIÓN ANGULAR



en donde $\beta \geq \pm 30^0$;
aproximación perpendicular

en donde $\beta < \pm 30^0$;
aproximación paralela

INSST-CNVM

50

50

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

POSICIONAMIENTO DE LA CORTINA

También deben tenerse en cuenta las previsibles aberturas adyacentes o accesos a la zona peligrosa no permitidos:

- no debe ser posible acceder a la zona peligrosa sin activar el dispositivo.
- no debe ser posible permanecer entre el campo de detección y la zona peligrosa sin que el sistema lo detecte.

INSST-CNVM

51

51

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

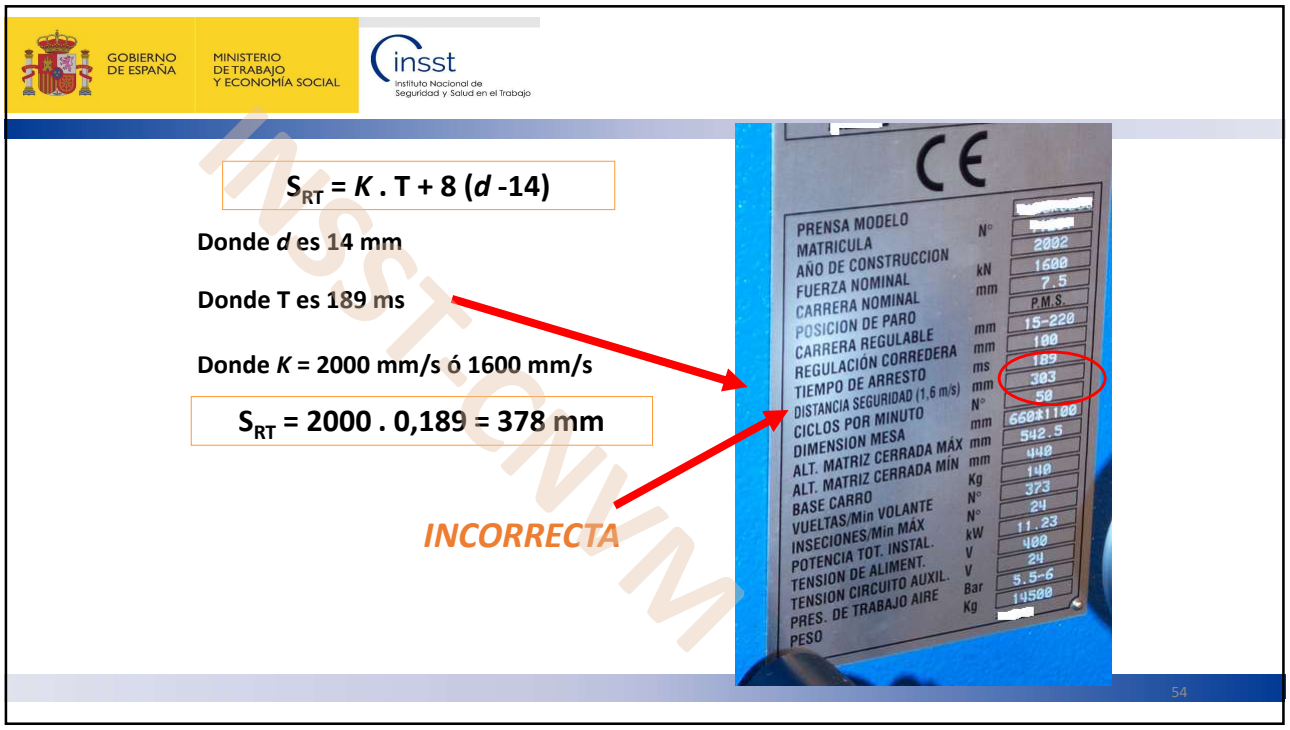
INSST-CNVM

52

52

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL
insst
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo
INSST-CNVM
53

53


GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL
insst
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo
$S_{RT} = K \cdot T + 8\ (d - 14)$
Donde d es 14 mm
Donde T es 189 ms
Donde K = 2000 mm/s ó 1600 mm/s
$S_{RT} = 2000 \cdot 0{,}189 = 378$ mm
INCORRECTA
CE
PRENSA MODELO
MATRICULA
AÑO DE CONSTRUCCION
FUERZA NOMINAL
CARRERA NOMINAL
POSICIÓN DE PARO
CARRERA REGULABLE
REGULACIÓN CORREDERA
TIEMPO DE ARRESTO
DISTANCIA SEGURIDAD (1,6 m/s)
CICLOS POR MINUTO
DIMENSION MESA
ALT. MATRIZ CERRADA MÁX
ALT. MATRIZ CERRADA MÍN
BASE CARRO
VUELTAS/Min VOLANTE
INSECIONES/Min MÁX
POTENCIA TOT. INSTAL.
TENSION DE ALIMENT.
TENSION CIRCUITO AUXIL.
PRES. DE TRABAJO AIRE
PESO
2002
1600
7.5
P.M.S.
15-220
100
189
303
50
660±1100
542.5
440
140
373
24
11.23
400
24
5.5-6
14500
INSST-CNVM
54

54

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL · insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

AÑO 2018

NTP 1.101

Equipos de detección de presencia de personas (I): selección de cortinas fotoeléctricas

Protective equipment to detect the presence of persons (I): Light curtains - Selection
Équipements de protection à la détection de la présence de personnes (I): Barrière immatérielle - Sélection

Autor:
Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT)

Elaborado por:
José Jorge Sanz Pereda
CENTRO NACIONAL DE VERIFICACIÓN DE MAQUINARIA. INSSBT

Este documento proporciona información sobre la utilización de equipos de protección que emplean dispositivos sensibles para detectar la presencia momentánea o continua de personas o de partes de ellas. Su finalidad es proteger a esas personas de las partes peligrosas de las máquinas en aplicaciones industriales. En particular, esta NTP facilita información para equipos de protección electrosensibles (ESPEs) y, en concreto, para cortinas fotoeléctricas (AOPDs). Dada la extensión del tema a tratar, se ha considerado oportuno dividir el documento en dos partes. En esta primera parte se trata de especificar los requisitos para su selección y las formas de utilización. Los requisitos para su posicionamiento y configuración se tratan en la NTP 1.102.

https://www.insst.es/documents/94886/382595/ntp-1101w.pdf/43253902-750f-489c-b274-2a0458ff10e1

https://www.insst.es/documents/94886/382595/ntp-1102w.pdf/bac2f722-afd6-45d9-8aff-1b7d6e23a48b

AÑO 2018

NTP 1.102

Equipos de detección de presencia de personas (II): posicionamiento de cortinas fotoeléctricas

Protective equipment to detect the presence of persons (II): Light curtains - Positioning
Équipements de protection à la détection de la présence de personnes (II): Barrière immatérielle - Placement

Autor:
Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT)

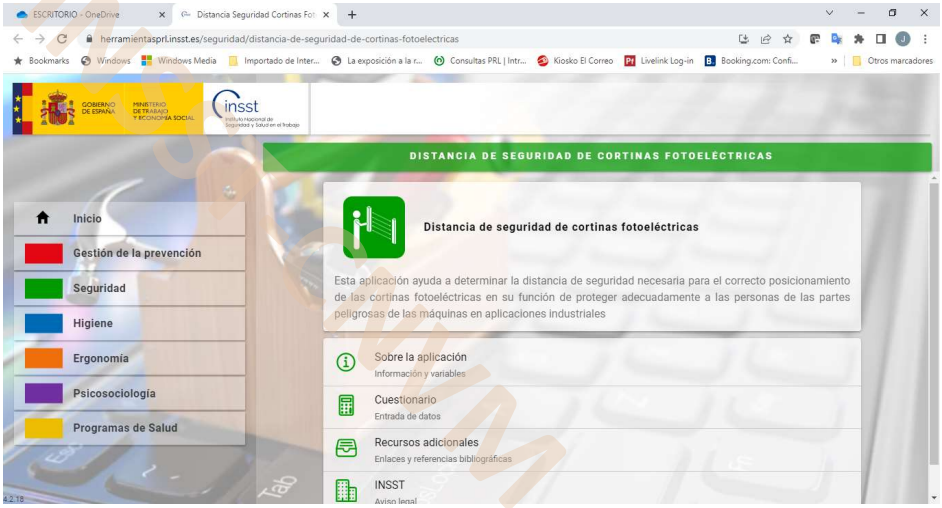
Elaborado por:
José Jorge Sanz Pereda
CENTRO NACIONAL DE VERIFICACIÓN DE MAQUINARIA. INSSBT

Este documento proporciona información sobre la utilización de equipos de protección que emplean dispositivos sensibles para detectar la momentánea o continua presencia de personas o de partes de ellas y cuya finalidad es proteger a esas personas de las partes peligrosas de las máquinas en aplicaciones industriales. En particular facilita información para equipos de protección electrosensibles (ESPEs) y en concreto para cortinas fotoeléctricas (AOPDs). Dada la extensión del tema a tratar, se ha considerado oportuno dividir el documento en dos partes. En esta segunda

55

55

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL · insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

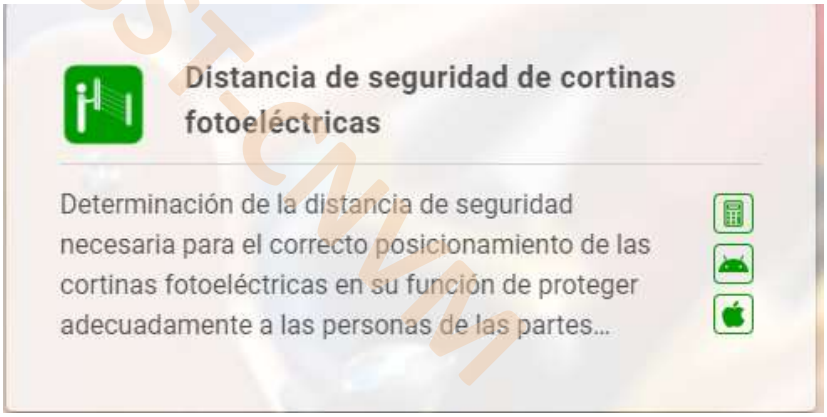


56

56

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

- distancia de seguridad de cortinas fotoeléctricas



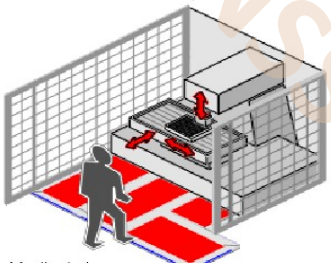
INSST-CNVM

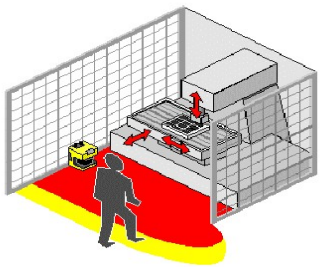
57

57

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

CALCULO MÍNIMA DISTANCIA TAPICES Y LÁSER ESCÁNER





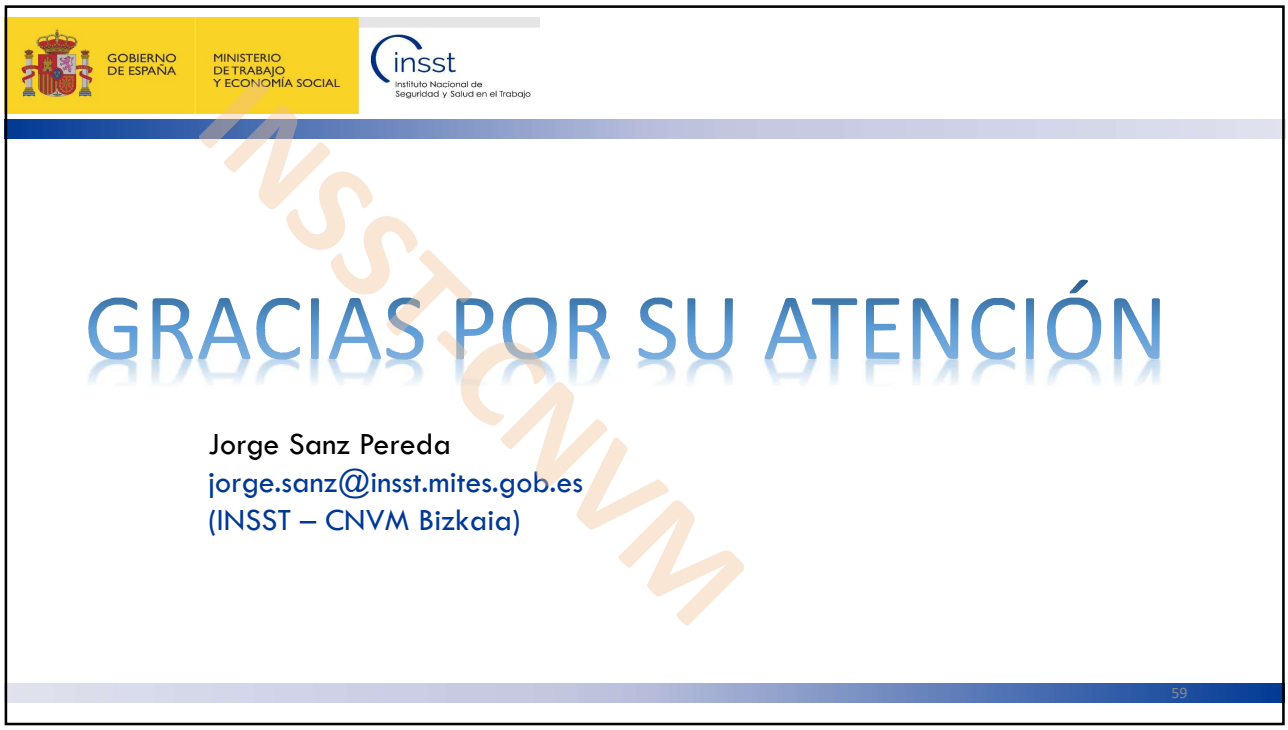
S = 1600 x T + (1200 - 0,4 x H)

S es la mínima distancia en milímetros, desde la zona peligrosa hasta el borde del dispositivo más lejano a la zona peligrosa; 750 mm, como mínimo, para evitar la posibilidad de saltar fácilmente por encima sin activar el dispositivo.

INSST-CNVM

58

58



59

INSST-CNVM

INSST-CNVM