

EVALUACIÓN HIGIÉNICA CUALITATIVA

Medidas de control:

**Ejemplos comparados por nivel de
riesgo**

EVALUACIÓN HIGIÉNICA CUALITATIVA

Medidas de control:

Ejemplos comparados por nivel de riesgo

Índice:

- 1. Un apunte sobre Higiene Industrial Inversa**
- 2. COSHH Essentials: medidas de control comparadas**
- 3. Método Foment del Treball: medidas de control comparadas**
- 4. Evaluación cualitativa del riesgo de contacto por la piel**
- 5. Control banding aplicado a otros campos distintos del riesgo químico**
- 6. Contacto**

Un apunte sobre Higiene Industrial Inversa (1)

El **modelo clásico o de actuación convencional** de la higiene industrial aplica el siguiente orden de acciones:

1. **Identificación** de los agentes peligrosos o de los contaminantes que pueden existir en los puestos de trabajo.
2. **Evaluación** de los riesgos que puedan afectar a los trabajadores expuestos, midiendo las concentraciones ambientales o los parámetros físicos que caracterizan su magnitud, comparándolos con los **valores límite admisibles** o **límites de exposición profesional (LEP)** definidos por la legislación.
3. **Corrección** de las disconformidades halladas, estableciendo las medidas preventivas o protectoras necesarias para lograr que la exposición sea aceptable.

Este modelo convencional se ha centrado especialmente en el proceso de evaluación, definiendo las estrategias de toma de muestras, los métodos de análisis y medición y el tratamiento estadístico de los resultados.

Un apunte sobre Higiene Industrial Inversa (2)

- **EL PRIMER OBJETIVO DEL MODELO CONVENCIONAL ES LA EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN.**
- **LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR O REDUCIR LOS RIESGOS HIGIÉNICOS SE APLICAN DESPUÉS, SIEMPRE QUE EL PROCESO DE EVALUACIÓN HAYA DEMOSTRADO QUE LAS CONDICIONES DE TRABAJO NO SON ACEPTABLES.**
- **EN EL NUEVO MODELO SE HA INVERTIDO EL ORDEN DE LAS ACTUACIONES, YA QUE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PARA CONTROLAR LA EXPOSICIÓN SE APLICAN ANTES DE EVALUAR DE FORMA CUANTITATIVA EL RIESGO RESIDUAL.**

Un apunte sobre Higiene Industrial Inversa (3)

Fases “higiene industrial inversa”:

- 1ª fase: Evaluación Higiénica Cualitativa** a partir de la peligrosidad de las sustancias manipuladas y de la posibilidad de que puedan contaminar el medio ambiente de trabajo afectando a los trabajadores.
- 2ª fase: Definición de las especificaciones de control y contención** de las instalaciones, especialmente en los aspectos de ventilación y cerramiento de los equipos, así como los procedimientos de trabajo seguros y los medios de protección individual complementarios
- 3ª fase: Validación del proceso:** Mediante la comprobación del correcto funcionamiento de los sistemas técnicos de control (medición de caudales y velocidades de aspiración, nivel de estanqueidad, etc.), o midiendo la exposición en las condiciones mas extremas, es decir comprobando que en las condiciones de trabajo más exigentes las concentraciones ambientales no superan los limites de aceptabilidad
- 4ª fase: Evaluación cuantitativa del riesgo residual:** Mediante el muestreo periódico de las concentraciones ambientales de los contaminantes utilizados en el proceso, o mediante la selección de un indicador (la sustancia que puede dar lugar a los efectos mas graves, o la mas volátil o la de utilización mas frecuente), procesando los resultados con criterios estadísticos para determinar la probabilidad de que se superen los limites de aceptabilidad y la magnitud del riesgo residual.

Ninguna estrategia de control sirve para todo



Solidement implanté au Québec depuis 1980, l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) est un organisme de recherche scientifique reconnu internationalement pour la qualité de ses travaux.

NOS RECHERCHES
travaillent pour vous !



RAPPORT R-665



**Stratégies de diagnostic de l'exposition
des travailleurs aux substances chimiques**

CONCLUSION

Enfin, il est important de rappeler que l'intervenant doit, peu importe l'approche retenue, utiliser son jugement professionnel en fonction des circonstances particulières de la situation à évaluer. Ce jugement repose sur de nombreux facteurs (connaissances, expérience, sens de l'observation, émotions) et, tout au long de sa carrière, il doit comprendre que sa capacité de jugement peut être enrichie.

Ninguna estrategia de control sirve para todo



Tableau 5.1 : Applicabilité des approches selon l'objectif de l'intervention

Objectif spécifique de l'intervention	Approches AVEC prise de mesures				Approches SANS prise de mesures	
	Basées sur le profil d'exposition			Mesure unique	Gestion graduée du risque	Modélisation de l'exposition
	Probabiliste	Nombre limité de mesures	Décision par inférence bayésienne	Pire scénario		
Conformité à une VEA*	X	X		X		
Documentation de l'exposition	X		X			X
Priorisation des actions de prévention : tâches et travailleurs les plus à risque	X	X	X	X	X	X
Surveillance environnementale	X	X		X		
Efficacité d'un correctif	X	X	X	X	X	X

* Basé sur la prémisse qu'une seule mesure peut suffire (voir section 2.3)

Ninguna estrategia de control sirve para todo

Tableau 5.2 : Comparaisons techniques et scientifiques des approches d'estimation de l'exposition

Critères techniques / scientifiques	Approches AVEC prise de mesures				Approches SANS prise de mesures	
	Basées sur le profil d'exposition			Mesure unique	Gestion graduée du risque	Modélisation de l'exposition
	Probabiliste	Nombre limité de mesures	Décision par inférence bayésienne	Pire scénario		
Besoin de ressources spécialisées	H, S	H	H, S	H	A (procédé)	H, A
Disponibilité d'une VR	X	X	X	X		
Disponibilité d'un logiciel spécialisé	X		X			X
Validation scientifique**	X	X	*		*	*
Disponibilité dans la littérature scientifique	X	X	*	X	*	*
Étendue de l'utilisation de l'approche au niveau international	X		*	X	*	*

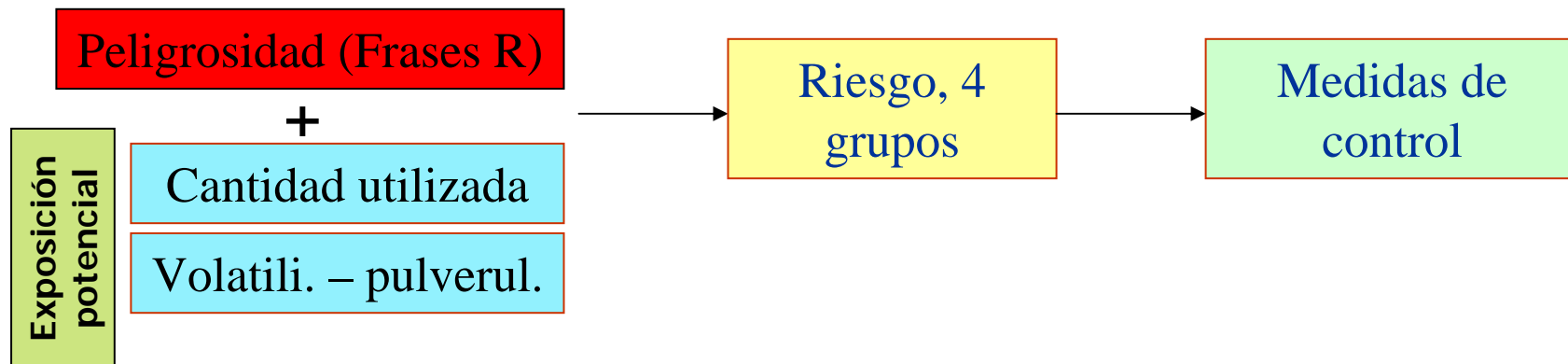
H = ressource en hygiène nécessaire ; S = connaissance suffisante des statistiques ; A = autres (ventilation, ingénierie)

* En développement

** : supportée par des études démontrant la performance de cette approche à protéger adéquatement les travailleurs

COSHH ESSENTIALS

Metodología: Resumen



Medida de control 1	Nivel de riesgo 1	Ventilación general
Medida de control 2	Nivel de riesgo 2	Confinamiento parcial. Extracción localizada
Medida de control 3	Nivel de riesgo 3	Confinamiento
Medida de control 4	Nivel de riesgo 4	Situación especial. Acuda a un experto

¿Qué pasa cuando saltamos de un nivel a otro?

Medida de control 1	Nivel de riesgo 1	Ventilación general
Medida de control 2	Nivel de riesgo 2	Confinamiento parcial. Extracción localizada
Medida de control 3	Nivel de riesgo 3	Confinamiento
Medida de control 4	Nivel de riesgo 4	Situación especial. Acuda a un experto



Teoria del Control Approach:
Cada salto representa multiplicar la protección por 10

Table 4. Predicted dust-in-air exposure ranges (mg/m³)

Engineering control	Exposure predictor band			
	EPS4	EPS3	EPS2	EPS1
Control strategy 1	> 10	1–10	0.1–1	0.01–0.1
Control strategy 2	1–10	0.1–1	0.01–0.1	0.001–0.01
Control strategy 3	0.1–1	0.01–0.1	0.001–0.01	<0.001

Table 5. Predicted vapour-in-air concentrations (ppm)

Engineering control	Exposure predictor band			
	EPL4	EPL3	EPL2	EPL1
Control strategy 1	> 500	50–500	5–50	< 5
Control strategy 2	5–500	5–50	0.5–5	<0.5
Control strategy 3	0.5–5	0.5–5	0.05–0.5	<0.05

Y en la práctica,
qué quiere decir?

COSHH ESSENTIALS

Medidas de control comparadas

- Maidment, S.C., Occupational Hygiene Considerations in the Development of a Structured Approach to Select Chemical Control Strategies, 1998:

– Medidas de control comparadas en 9 aspectos de gestión:

Acceso

Control de ingeniería

Mantenimiento de los equipos

Inspección y ensayo

Limpieza

Mantenimiento de los puestos de trabajo

EPI

Formación

Supervisión

Appendix: Table A1

Control Approach 1	Control Approach 2	Control Approach 3
ACCESS * You should consider restricting access to the working area to those who need to be there.	* You should restrict access to the working area to authorised personnel.	* You should control entry to the working area. * Work areas and equipment should be clearly labelled.

COSHH ESSENTIALS

Medidas de control comparadas

Appendix: Table A1

Control Approach 1

ENGINEERING CONTROL

- * You should provide a good standard of general ventilation. For many small applications, natural ventilation provided by doors, windows or simple wall mounted extraction fans will be adequate.
- * For larger applications, controlled provision and removal of air may be needed.
- * For dusts you are allowed to re-circulate clean, filtered air into the workroom.
- * For vapours, re-circulation is not recommended.

Control Approach 2

- * You will need local exhaust ventilation (LEV) or other means of be applied at source to capture contaminants. The containment device should enclose the source of dust or vapour as much as possible.
- * Locate material handling activities away from doors, windows and walkways whenever possible, as draughts can interfere with the containment measures and spread contamination.
- * Provide an air supply to the workroom to replace any extracted air.
- * Keep ducts short and simple and avoid using long sections of flexible duct.
- * Provide an easy means of checking the containment device is working. A manometer, pressure gauge or tell-tail will be suitable for a ventilation system.
- * For dusts you are allowed to re-circulate clean re-filtered air into the workroom.
- * For vapours re-circulation is not recommended.
- * Discharge extracted vapours to a safe place away from windows and air inlets.

Control Approach 3

- * You will need to use closed systems, but these may be of a standard normally encountered in an industrial environment. Limited breaching of containment, for example the taking of quality control samples, is permitted.
- * Equipment design should facilitate easy maintenance.
- * Where operational factors permit, you should keep the plant under negative pressure to prevent leakage.
- * When contaminated air from the extraction system is exhausted to atmosphere, it should first be passed through a suitable air cleaning device.
- * Extracted air should be discharged to a safe place away from windows and air inlets.
- * Discharge points should comply with HMIP requirements.

COSHH ESSENTIALS

Medidas de control comparadas

Appendix: Table A1

Control Approach 1	Control Approach 2	Control Approach 3
<p>MAINTENANCE</p> <ul style="list-style-type: none"> * Make sure any equipment is maintained as recommended by the supplier or installer. 	<ul style="list-style-type: none"> * Make sure all equipment is maintained as advised by the supplier or installer. * Visually inspect the containment device every week to check for signs of damage. For LEV systems this will include all ducts. 	<ul style="list-style-type: none"> * Make sure all equipment is maintained as advised by the supplier or installer. * Set up a 'permit to work' system for maintenance work on the contained system. * Write down special procedures such as purging or washing that are needed before the system is opened or entered.
<p>EXAMINATION AND TESTING</p> <ul style="list-style-type: none"> * Obtain information on the performance of any ventilation equipment installed from the supplier. Keep this information for future reference. * Visually check ventilation systems at least once a week. * Arrange for the ventilation system to be examined and tested at least every 14 months. * Keep records of all examinations and tests for five years. 	<ul style="list-style-type: none"> * At installation, make sure the supplier provides information on the performance achieved by the system. Keep this information for future reference. * Arrange for the LEV system to be thoroughly examined and tested at least once every 14 months. * Keep records of all examinations and tests for at least five years. 	<ul style="list-style-type: none"> * Visually examine all equipment weekly for signs of damage. * Make sure the supplier provides information on all parameters needed to safely operate the equipment at installation. * Arrange for any extraction system to be thoroughly examined and tested at least once every 14 months. * Keep records of all examinations and tests for at least five years.

COSHH ESSENTIALS

Medidas de control comparadas

Appendix: Table A1

Control Approach 1	Control Approach 2	Control Approach 3
<p>CLEANING</p> <ul style="list-style-type: none"> * Clean equipment and surfaces regularly to avoid the build up of spilt material * Deal with spillages immediately. * Use vacuum or wet mopping to clean up dusty areas. * Avoid dry brush sweeping and compressed air cleaning. 	<ul style="list-style-type: none"> * Clean equipment and surfaces regularly. Once a week is recommended. * Deal with spillages immediately. * Use vacuum or wet mopping to clean up dusty areas. * Avoid dry brush sweeping and compressed air cleaning. 	<ul style="list-style-type: none"> * Thoroughly clean equipment and surfaces regularly. Once a week is recommended. * Deal with spillages immediately. * Use vacuum or wet mopping to clean up dusty areas. * Avoid dry brush sweeping and compressed air cleaning
<p>HOUSEKEEPING</p> <ul style="list-style-type: none"> * Store drums and other containers in a safe place. * Put lids on containers immediately after use. * Establish procedures to safely dispose of empty bottles and drums. 	<ul style="list-style-type: none"> * Store drums and other containers in a safe place. * Put lids on containers immediately after use. * Establish procedures to safely dispose of empty bottles and drums. 	<ul style="list-style-type: none"> * Store drums and other containers in a safe place. * Put lids on containers immediately after use. * Establish procedures to safely dispose of empty bottles and drums.

COSHH ESSENTIALS

Medidas de control comparadas

Appendix: Table A1

Control Approach 1	Control Approach 2	Control Approach 3
PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT		
<ul style="list-style-type: none">* Some materials can harm the skin or cause harm by entering the body through the skin. These will be allocated to hazard band S. Look at the substance safety data sheets to see if gloves, face or eye protection, protective footwear, aprons or overalls are necessary to safely handle the substances you use.* Ask your clothing supplier to help you select suitable protective equipment.* Respiratory protective equipment should not normally be necessary for routine operations, but make sure you have considered all situations. RPE may be necessary for some cleaning and maintenance activities, eg cleaning up spills.	<ul style="list-style-type: none">* Some materials can harm the skin or cause harm by entering the body through the skin. These will be allocated to hazard band S. Look at the substance safety data sheets to see if gloves, face or eye protection, protective footwear, aprons or overalls are necessary to safely handle the substances you use.* Ask your clothing supplier to help you select suitable protective equipment.* Respiratory protective equipment should not normally be necessary for routine operations, but make sure you have considered all situations. RPE may be necessary for some cleaning and maintenance activities, eg cleaning up spills.	<ul style="list-style-type: none">* Some materials can harm the skin or cause harm by entering the body through the skin.. These will be allocated to hazard band S. Look at the substance safety data sheets to see if gloves, face or eye protection, protective footwear, aprons or overalls are necessary to safely handle the substances you use.* Ask your clothing supplier to help you select suitable protective equipment.* Respiratory protective equipment should not normally be necessary for routine plant operation, but is likely to be necessary for some cleaning and maintenance activities, eg cleaning up spills.

COSHH ESSENTIALS

Medidas de control comparadas

Appendix: Table A1

Control Approach 1	Control Approach 2	Control Approach 3
TRAINING <ul style="list-style-type: none"> * Give your employees basic training on how to handle the material safely and how to properly use the controls provided. * Pay particular attention on how to detect and respond to a failure in control. 	<ul style="list-style-type: none"> * Give your employees information on the harmful nature of the substance and tell them how to properly use the controls provided. * Pay particular attention on how to detect and respond to a failure in control. * Thorough training on the use and maintenance of PPE (including RPE) should be provided. * Periodic retraining/refresher training will be required. 	<ul style="list-style-type: none"> * Specific on the job training is required. This should include an understanding of the normal running of the plant and its maintenance procedures. * Pay particular attention on how to detect and deal with loss of containment.
SUPERVISION <ul style="list-style-type: none"> * Ensure that you have a system to check that all control measures are in place and being followed. 	<ul style="list-style-type: none"> * Ensure that you have a system to check that all control measures are in place and being followed. 	<ul style="list-style-type: none"> * Ensure that you have a system to check that all control measures are in place and being followed.

COSHH Essentials: medidas de control comparadas

	Medida de Control tipo 1	Medida de Control tipo 2	Medida de Control tipo 3
ACCESO	Considere restringir el acceso al área de trabajo al personal que trabaja allí	Debe restringir el acceso al área de trabajo al personal que trabaja allí	<p>Debe controlar la entrada al área de trabajo</p> <p>El área y los equipos de trabajo deben estar claramente etiquetados y señalizados</p>
CONTROL DE INGENIERÍA	<p>Debe haber una buena ventilación general. Para pequeñas aplicaciones, la ventilación natural que proporcionan las puertas, ventanas o un simple ventilador de pared, puede ser suficiente</p> <p>Para aplicaciones grandes, se necesitará un sistema de suministro y extracción de aire controlado</p> <p>Para polvos, está permitido recircular el aire limpio y filtrado dentro del área de trabajo</p> <p>Para vapores, no se recomienda la recirculación del aire</p>	<p>Necesita aplicar extracción localizada o un sistema equivalente sobre el foco de contaminación. El sistema de contención debe encerrar la fuente de polvo o vapor tanto como sea posible</p> <p>Las actividades en las que se manipulen productos se deben ubicar, siempre que sea posible, alejadas de puertas, ventanas y zonas de paso ya que las corrientes de aire pueden interferir con las medidas de contención y propagar la contaminación</p> <p>En el lugar de trabajo debe haber extracción y renovación de aire</p> <p>Los conductos deben ser cortos y simples. Se deben evitar los conductos flexibles largos</p> <p>Debe haber un sistema sencillo que permita comprobar que el sistema de contención está en funcionamiento. Para un sistema de ventilación es adecuado usar un manómetro o un indicador de presión</p> <p>Para polvos, está permitido recircular el aire limpio y filtrado dentro del área de trabajo</p> <p>Para vapores, no se recomienda la recirculación del aire</p> <p>El aire y los vapores extraídos se deben conducir a un lugar seguro, lejos de ventanas y de tomas o entradas de aire</p>	<p>Necesita instalar sistemas cerrados estándar en sistemas industriales. Se permiten pequeñas brechas en el sistema de contención, por ejemplo, la toma de muestras para control de calidad</p> <p>El diseño del equipo debe facilitar su mantenimiento de manera fácil</p> <p>Si las condiciones de operación lo permiten, el lugar de trabajo se debe mantener en depresión para prevenir posibles fugas</p> <p>El aire contaminado del sistema de extracción de aire se depurará de manera adecuada antes de ser lanzado a la atmósfera</p> <p>El aire y los vapores extraídos se deben conducir a un lugar seguro, lejos de ventanas y de tomas o entradas de aire</p> <p>Los puntos de descarga cumplirán con la reglamentación medioambiental vigente</p>

COSHH Essentials: medidas de control comparadas

	Medida de Control tipo 1	Medida de Control tipo 2	Medida de Control tipo 3
MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS	Asegúrese que todos los equipos de trabajo se mantienen según las recomendaciones del suministrador o instalador	Asegúrese que todos los equipos de trabajo se mantienen según las indicaciones del suministrador o instalador Inspeccione de manera visual los sistemas de contención una vez a la semana, con el fin de detectar señales de daño. Para los equipos de extracción localizada, la inspección debe incluir todos los conductos	Asegúrese que todos los equipos de trabajo se mantienen según las indicaciones del suministrador o instalador Los trabajos de mantenimiento de los sistemas de contención se deben realizar bajo un sistema de "Permiso de trabajo especial" Implante procedimientos escritos para las operaciones necesarias de purga, limpieza, etc. antes de abrir los los sistemas de contención
INSPECCIÓN Y ENSAYO	Obtenga y mantenga información del fabricante de los sistemas de ventilación sobre el rendimiento del equipo. Realice inspecciones visuales de los sistemas de ventilación una vez a la semana Los sistemas de ventilación deben ser examinados y probados al menos una vez cada 14 meses Los registros de los exámenes y pruebas se deberán mantener durante 5 años	Durante la instalación, asegúrese que el suministrador le proporciona información sobre el rendimiento del sistema. Mantenga esta información para futuras necesidades Los sistemas de extracción localizada deben ser examinados y probados de manera rigurosa al menos una vez cada 14 meses Los registros de los exámenes y pruebas se deberán mantener durante 5 años	Realice inspecciones visuales de los equipos una vez a la semana con el fin de detectar señales de daños Asegúrese que el suministrador le proporciona información suficiente para operar la instalación de manera segura Los sistemas de extracción deben ser examinados y probados de manera rigurosa al menos una vez cada 14 meses Los registros de los exámenes y pruebas se deberán mantener durante 5 años

COSHH Essentials: medidas de control comparadas

	Medida de Control tipo 1	Medida de Control tipo 2	Medida de Control tipo 3
LIMPIEZA	Los equipos y las superficies se deben limpiar de manera regular para evitar la acumulación de producto vertido o derramado	Los equipos y las superficies se deben limpiar de manera regular. Se recomienda limpiar una vez a la semana	Los equipos y las superficies se deben limpiar rigurosamente de manera regular. Se recomienda limpiar una vez a la semana
	Recoja de manera inmediata los vertidos o derrames que se produzcan	Recoja de manera inmediata los vertidos o derrames que se produzcan	Recoja de manera inmediata los vertidos o derrames que se produzcan
	La limpieza de polvos se realizará con métodos húmedos o mediante aspiración	La limpieza de polvos se realizará con métodos húmedos o mediante aspiración	La limpieza de polvos se realizará con métodos húmedos o mediante aspiración
	Evite la limpieza con cepillo en seco y la limpieza con aire comprimido	Evite la limpieza con cepillo en seco y la limpieza con aire comprimido	Evite la limpieza con cepillo en seco y la limpieza con aire comprimido
MANTENIMIENTO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO	Los envases (bidones, tambores, botellas, etc.) se deben almacenar en sitio seguro	Los envases (bidones, tambores, botellas, etc.) se deben almacenar en sitio seguro	Los envases (bidones, tambores, botellas, etc.) se deben almacenar en sitio seguro
	Tape o cierre los envases después de su uso	Tape o cierre los envases después de su uso	Tape o cierre los envases después de su uso
	Establezca procedimientos para gestionar de manera segura los envases vacíos	Establezca procedimientos para gestionar de manera segura los envases vacíos	Establezca procedimientos para gestionar de manera segura los envases vacíos
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	Algunos productos pueden causar daño a la piel. Otros pueden causar daño en alguna parte del cuerpo después de entrar a través de la piel. Estos productos se clasifican en la banda de peligro S. Infórmese en la FDS qué tipo de EPI necesita: guantes, protección de los ojos o de la cara, calzado de seguridad, delantal, protección del cuerpo, etc.	Algunos productos pueden causar daño a la piel. Otros pueden causar daño en alguna parte del cuerpo después de entrar a través de la piel. Estos productos se clasifican en la banda de peligro S. Infórmese en la FDS qué tipo de EPI necesita: guantes, protección de los ojos o de la cara, calzado de seguridad, delantal, protección del cuerpo, etc.	Algunos productos pueden causar daño a la piel. Otros pueden causar daño en alguna parte del cuerpo después de entrar a través de la piel. Estos productos se clasifican en la banda de peligro S. Infórmese en la FDS qué tipo de EPI necesita: guantes, protección de los ojos o de la cara, calzado de seguridad, delantal, protección del cuerpo, etc.
	Para la selección del EPI adecuado se puede apoyar en su suministrador	Para la selección del EPI adecuado se puede apoyar en su suministrador	Para la selección del EPI adecuado se puede apoyar en su suministrador
	En principio los equipos de protección respiratoria no se requerirán para operaciones rutinarias, pero debe asegurarse de que ha tenido en cuenta todas las situaciones posibles. Los EPR pueden ser necesarios en algunas operaciones de limpieza y mantenimiento, por ejemplo la limpieza de derrames	En principio los equipos de protección respiratoria no se requerirán para operaciones rutinarias, pero debe asegurarse de que ha tenido en cuenta todas las situaciones posibles. Los EPR pueden ser necesarios en algunas operaciones de limpieza y mantenimiento, por ejemplo la limpieza de derrames	En principio los equipos de protección respiratoria no se requerirán para operaciones rutinarias, pero debe asegurarse de que ha tenido en cuenta todas las situaciones posibles. Los EPR pueden ser necesarios en algunas operaciones de limpieza y mantenimiento, por ejemplo la limpieza de derrames

COSHH Essentials: medidas de control comparadas

	Medida de Control tipo 1	Medida de Control tipo 2	Medida de Control tipo 3
FORMA- CIÓN	<p>Los trabajadores tendrán formación básica en manipulación segura de los productos y en el uso adecuado de los controles y equipos</p> <p>Preste una particular atención en como detectar un error de los controles y cómo responder ante ello</p>	<p>Los trabajadores tendrán información sobre la naturaleza del peligro de los productos químicos y estarán formados en el uso adecuado de los controles y equipos</p> <p>Preste una particular atención en como detectar un error de los controles y cómo responder ante ello</p> <p>Los trabajadores estarán rigurosamente formados en el uso y mantenimiento de los EPI (incluidos los equipos de protección respiratoria)</p> <p>Se deberán programar sesiones de formación de refresco</p>	<p>Se requiere una formación específica sobre el puesto de trabajo. Esta formación debe incluir una comprensión del funcionamiento normal de la planta y de sus procedimientos de mantenimiento</p> <p>Preste una particular atención en como detectar una pérdida en la contención y cómo responder ante ello</p>
SUPERVI- SIÓN	Asegúrese de que dispone de un sistema para revisar que todas las medidas de control están disponibles y se respetan	Asegúrese de que dispone de un sistema para revisar que todas las medidas de control están disponibles y se respetan	Asegúrese de que dispone de un sistema para revisar que todas las medidas de control están disponibles y se respetan

COSHH ESSENTIALS

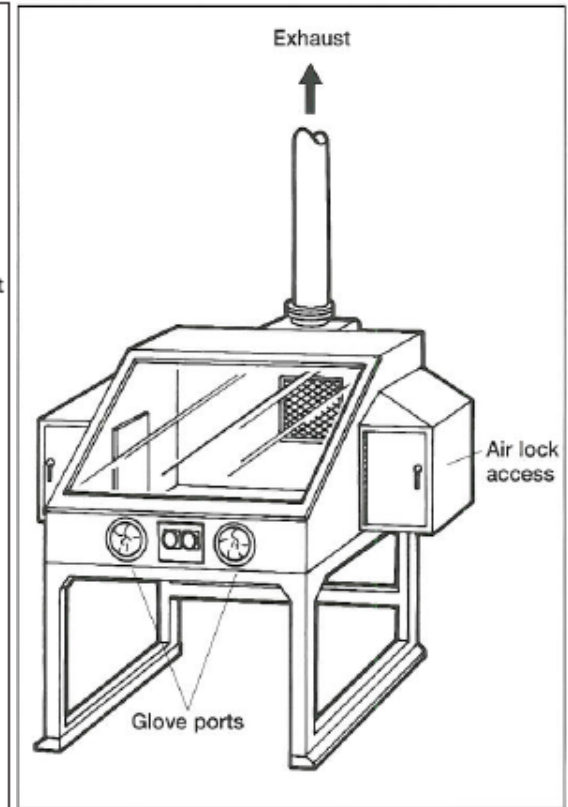
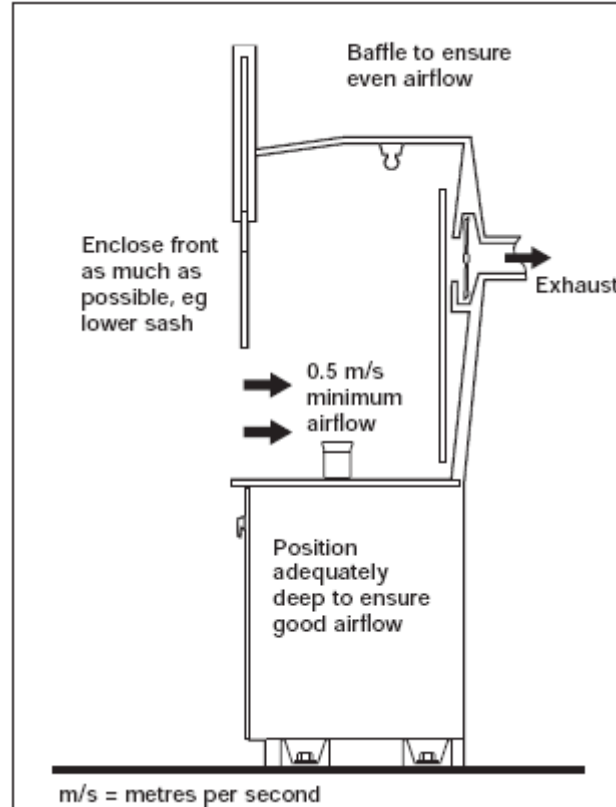
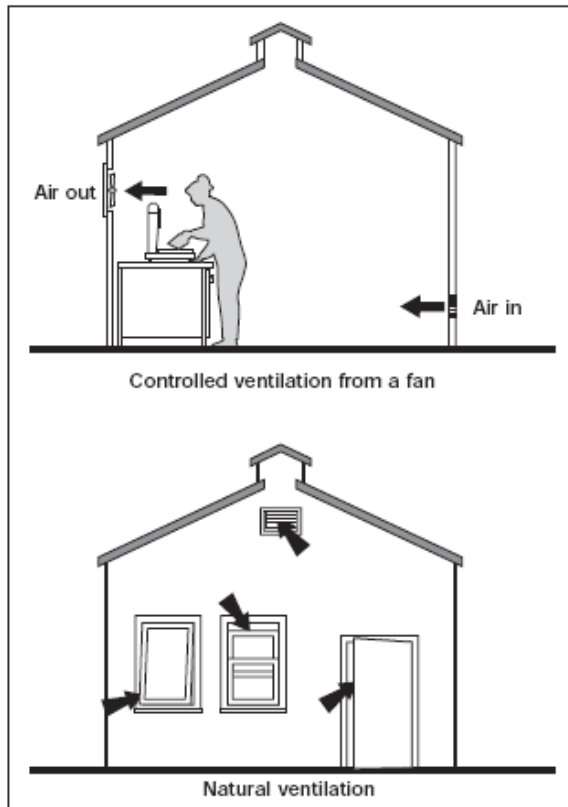
Medidas de control comparadas

Operaciones Generales

CA-1: Gen. Ventilation Ventilación General

CA-2: Eng. Control Vitrina extractora

CA-3: Containment Cabina cerrada



Solución válida para cualquier
operación con CA-1

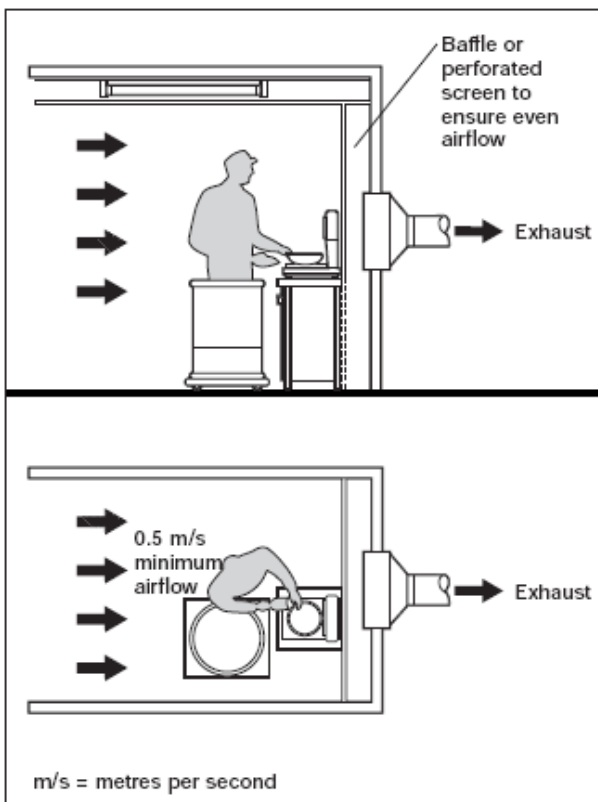
COSHH ESSENTIALS

Medidas de control comparadas

Operaciones Generales (2)

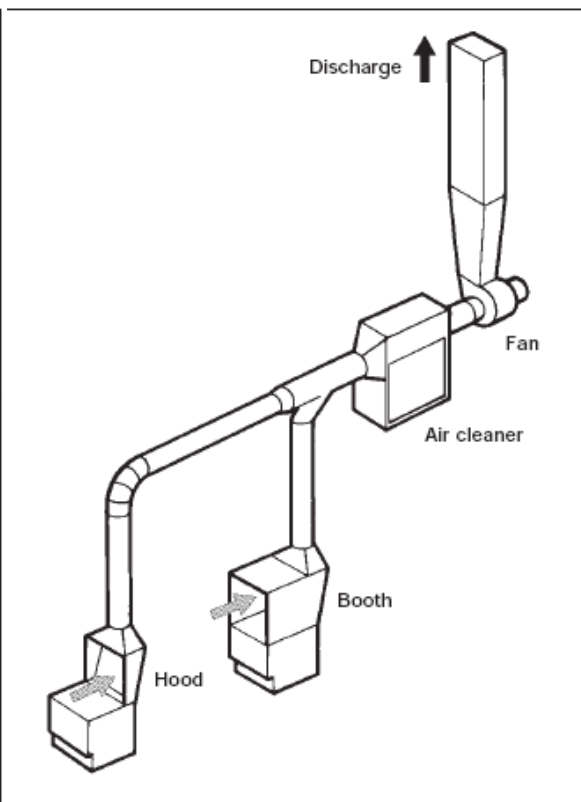
CA-2: Eng. Control

Cabina de flujo laminar



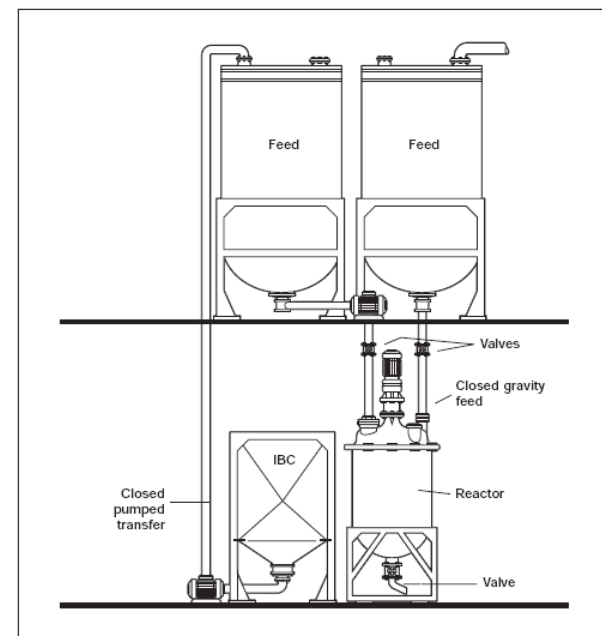
CA-2: Eng. Control

Extracción Localizada



CA-3: Containment

Confinamiento



COSHH ESSENTIALS

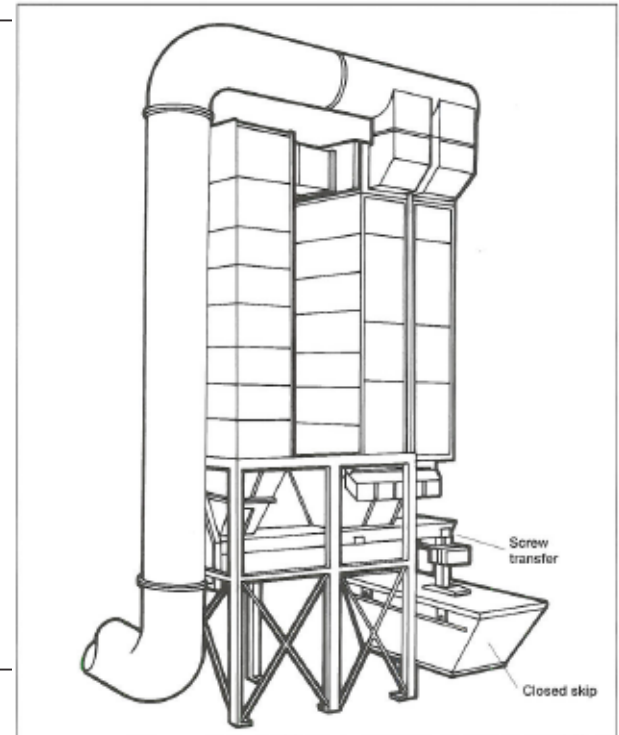
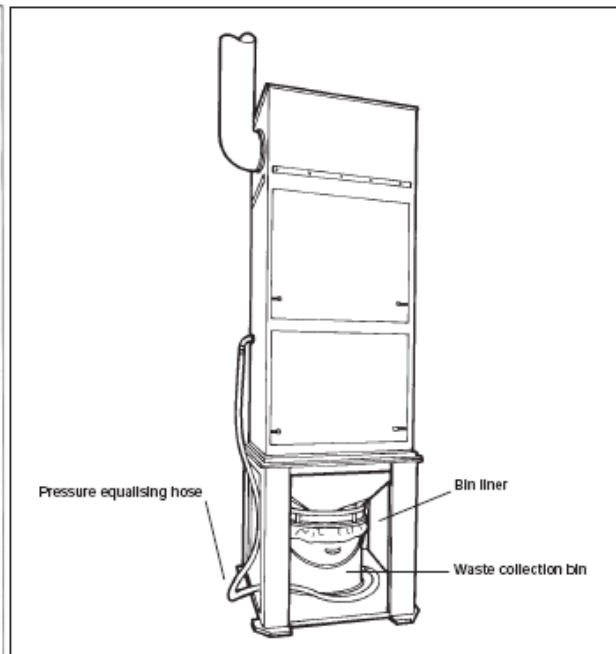
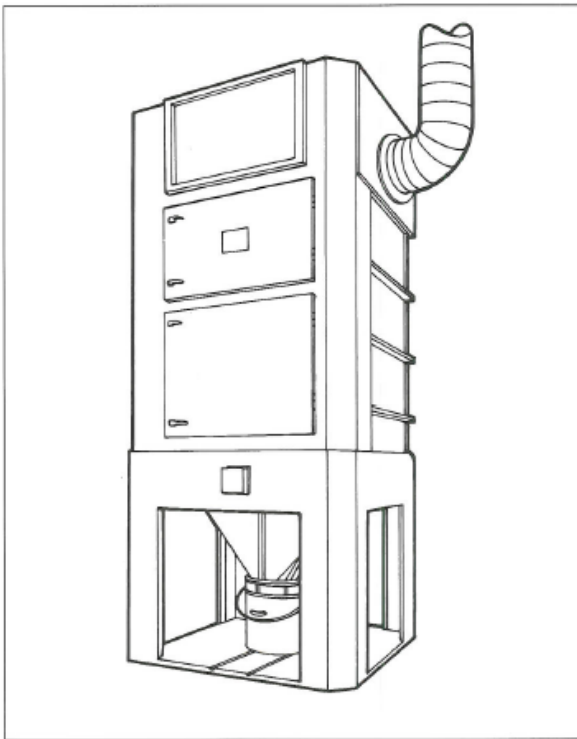
Medidas de control comparadas

Extracción de polvo

CA-1: Gen. Ventilation
Extracción de polvo

CA-2: Eng. Control
Extracción de polvo

CA-3: Containment
Extracción de polvo



COSHH ESSENTIALS

Medidas de control comparadas

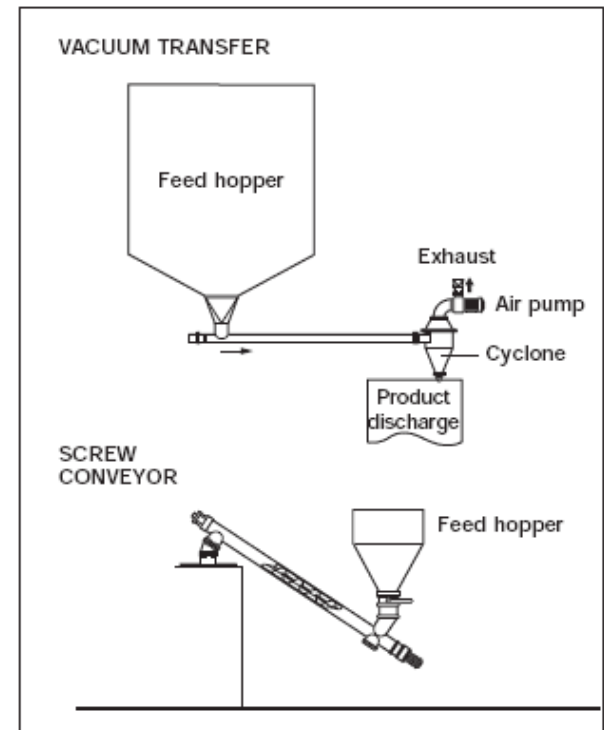
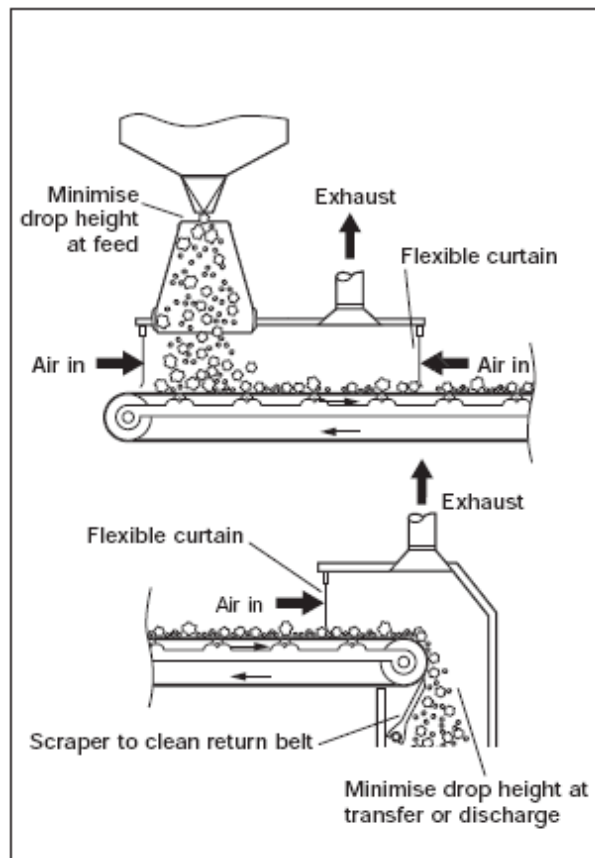
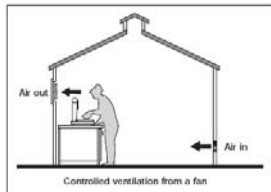
Transferencia de sólidos

CA-1: Gen. Ventilation
Transferencia de sólidos

CA-2: Eng. Control
Bandas transportadoras

CA-3: Containment
Transferencia de sólidos

Véase
Operaciones
Generales



COSHH ESSENTIALS

Medidas de control comparadas

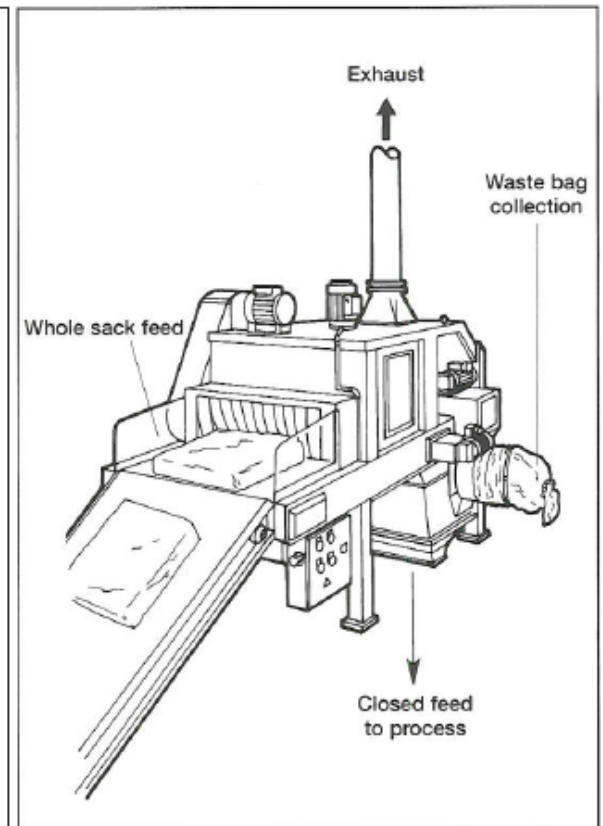
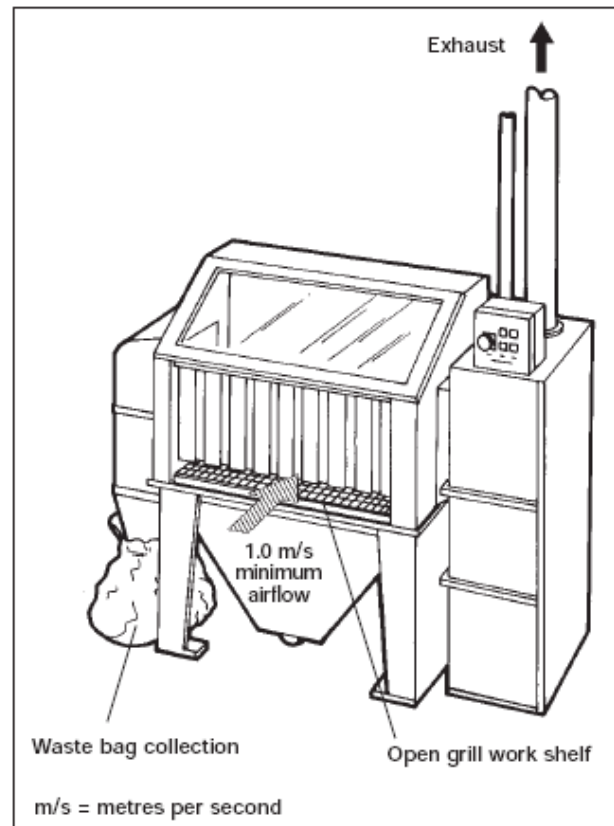
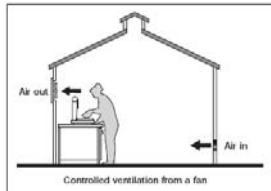
Vaciado de sacos

CA-1: Gen. Ventilation
Vaciado de sacos

CA-2: Eng. Control
Vaciado de sacos

CA-3: Containment
Vaciado de sacos

Véase
Operaciones
Generales



COSHH ESSENTIALS

Medidas de control comparadas

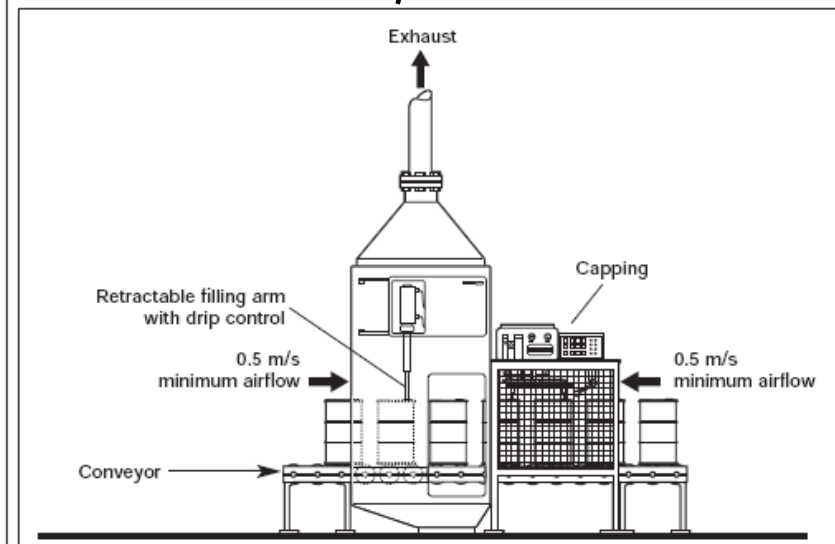
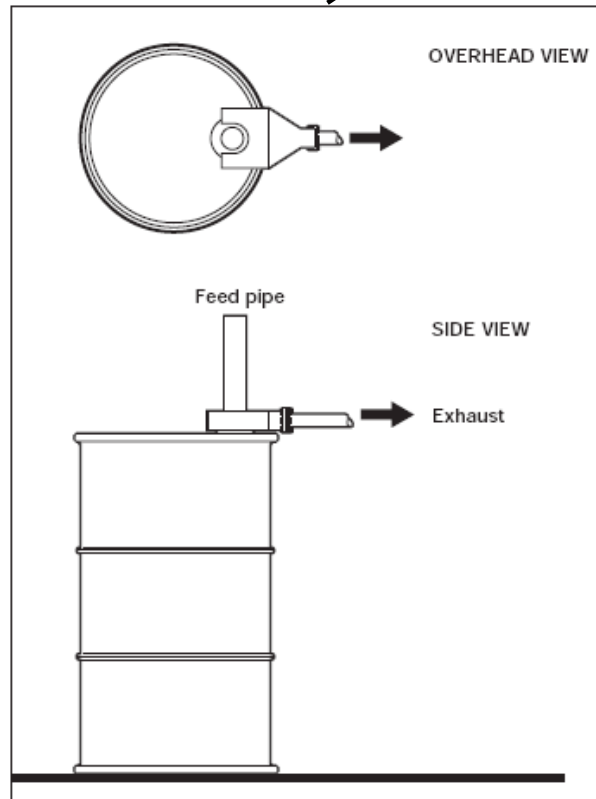
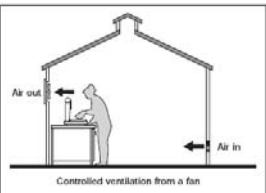
Llenado de bidones

CA-1: Gen. Ventilation
Llenado de bidones

CA-2: Eng. Control
Llenado de bidones

CA-3: Containment
Llenado de bidones

Véase
Operaciones
Generales



COSHH ESSENTIALS

Medidas de control comparadas

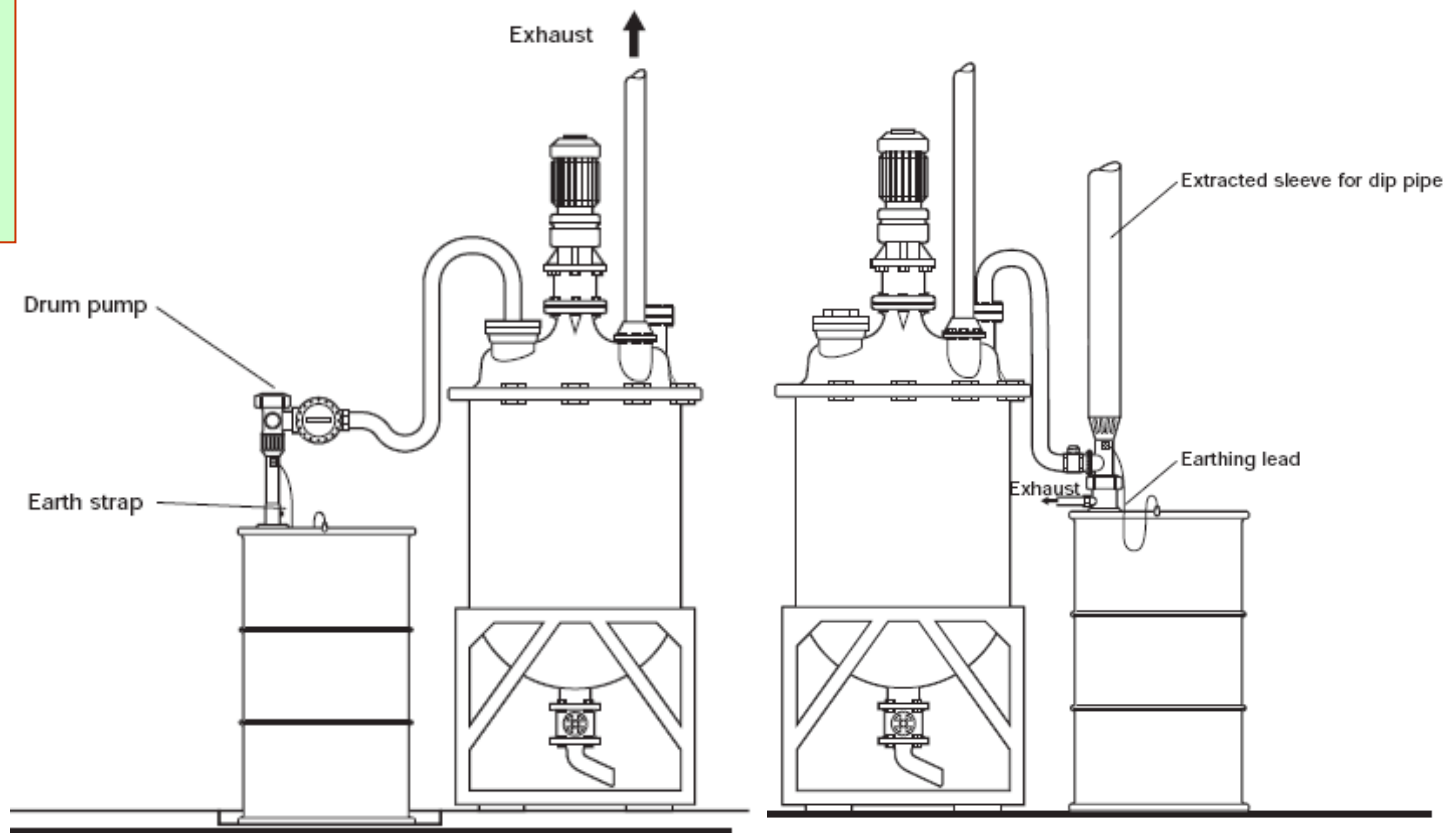
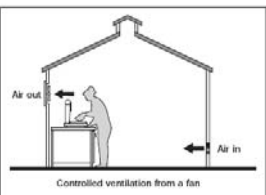
Vaciado de bidones

CA-1: Gen. Ventilation
Vaciado de bidones

CA-2: Eng. Control
Vaciado de bidones(bomba)

CA-3: Containment
Vaciado de bidones

Véase
Operaciones
Generales



COSHH ESSENTIALS

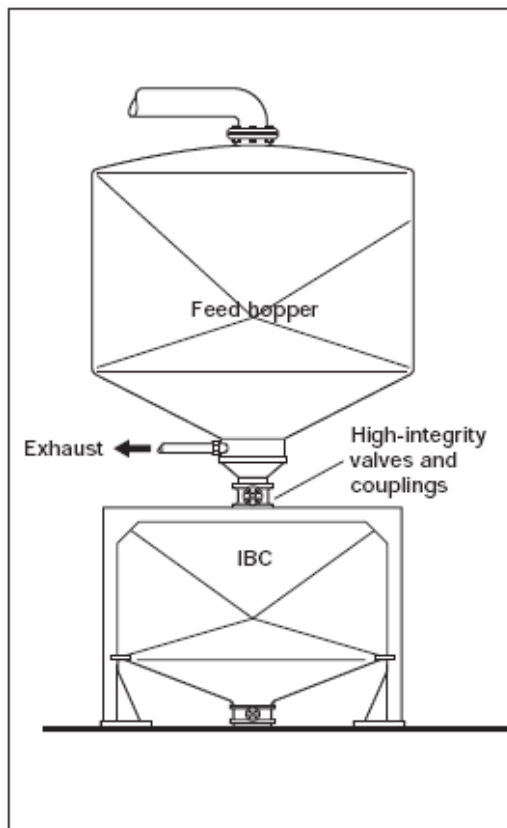
Medidas de control comparadas

Las soluciones son para CA-3, por cantidad

Vaciado / llenado de GRG

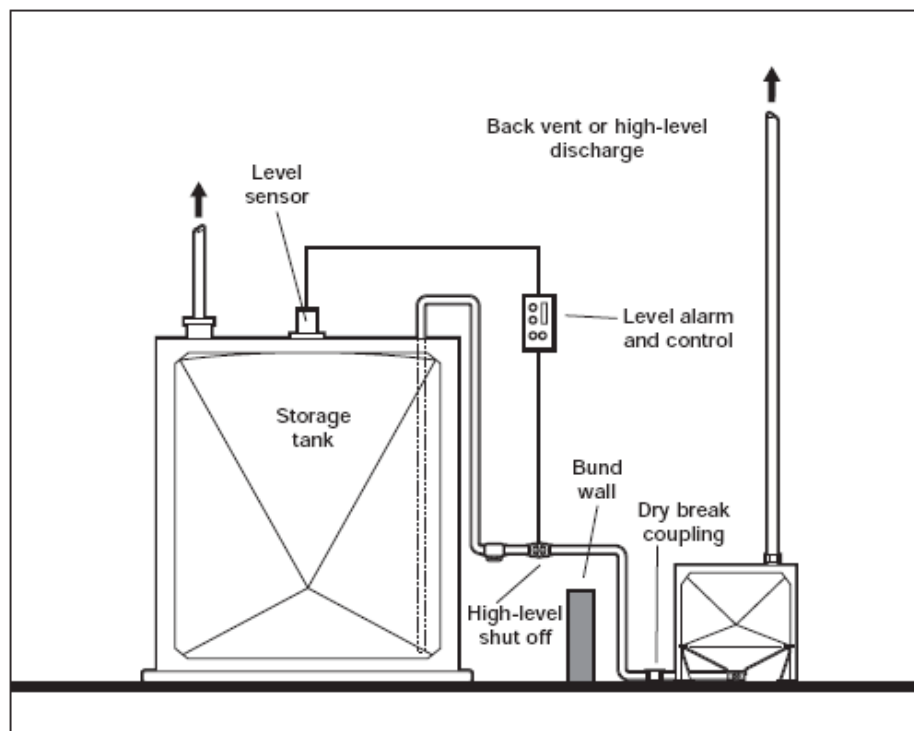
CA-3: Containment

Llenado y vaciado de sólidos en GRG



CA-3: Containment

Llenado y vaciado de líquidos en GRG



COSHH ESSENTIALS

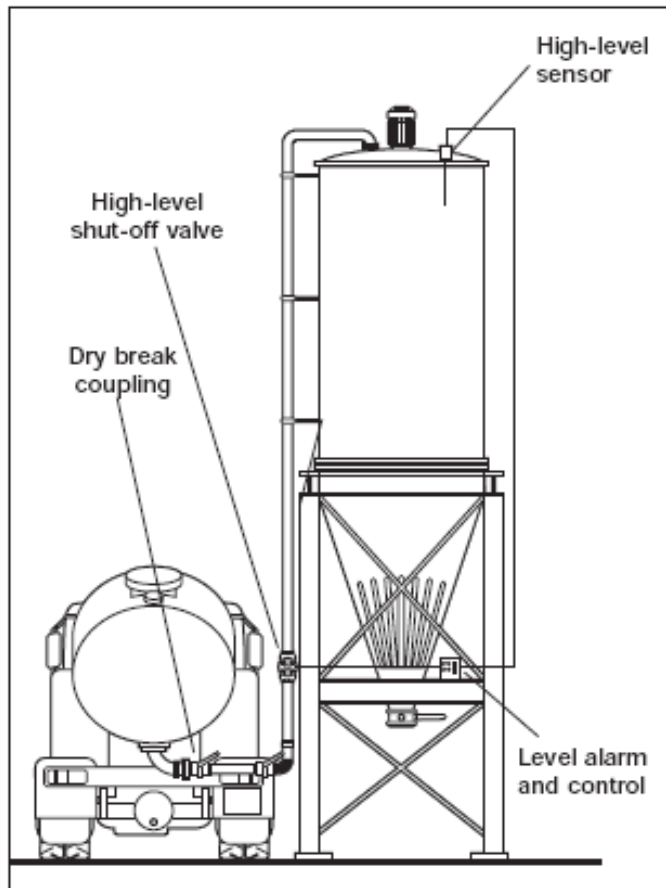
Medidas de control comparadas

Vaciado / llenado de cisternas

Las soluciones son para CA-3, por cantidad

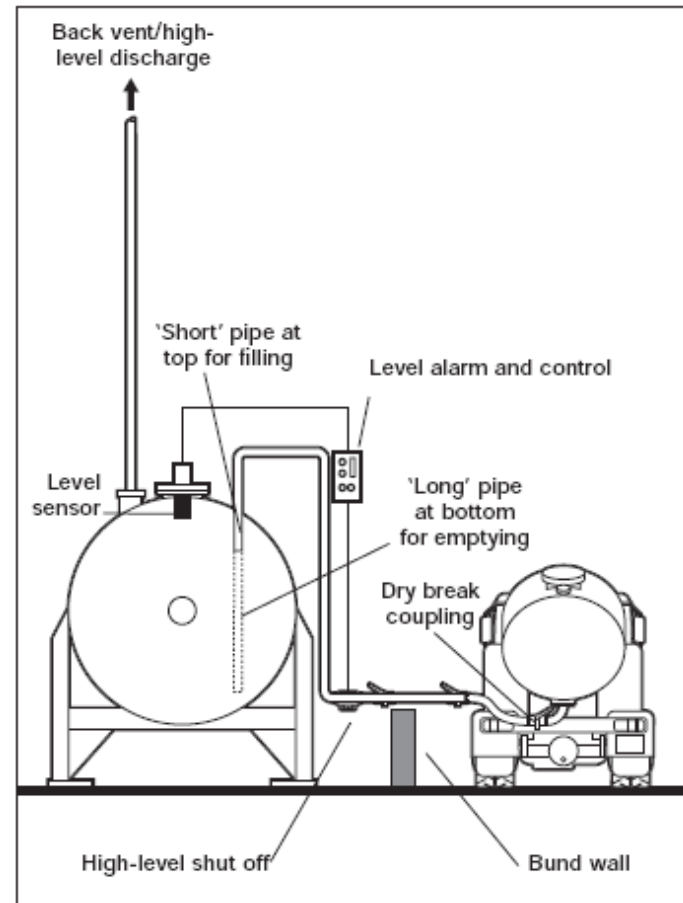
CA-3: Containment

Llenado y vaciado de sólidos en cisternes



CA-3: Containment

Llenado y vaciado de líquidos en cisternes



COSHH ESSENTIALS

Medidas de control comparadas

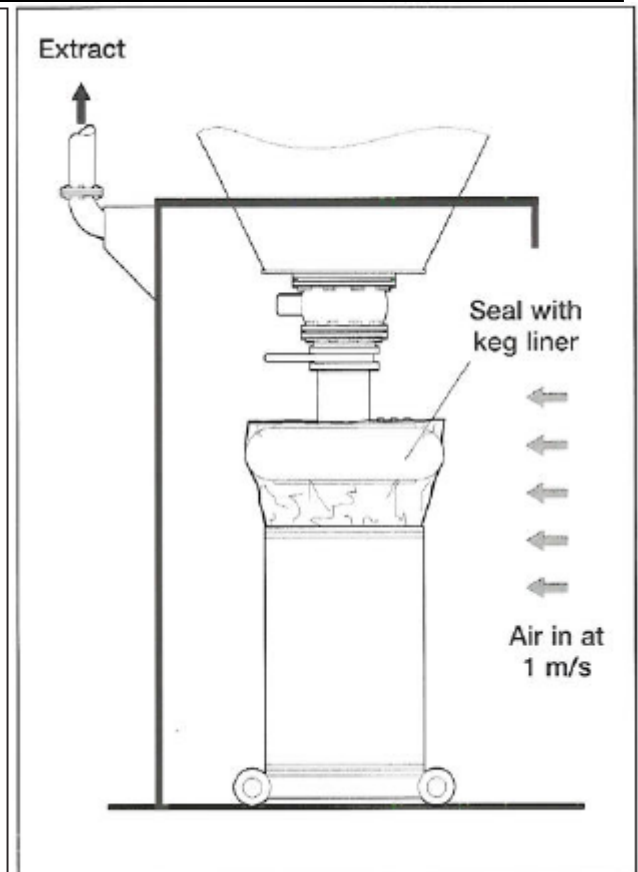
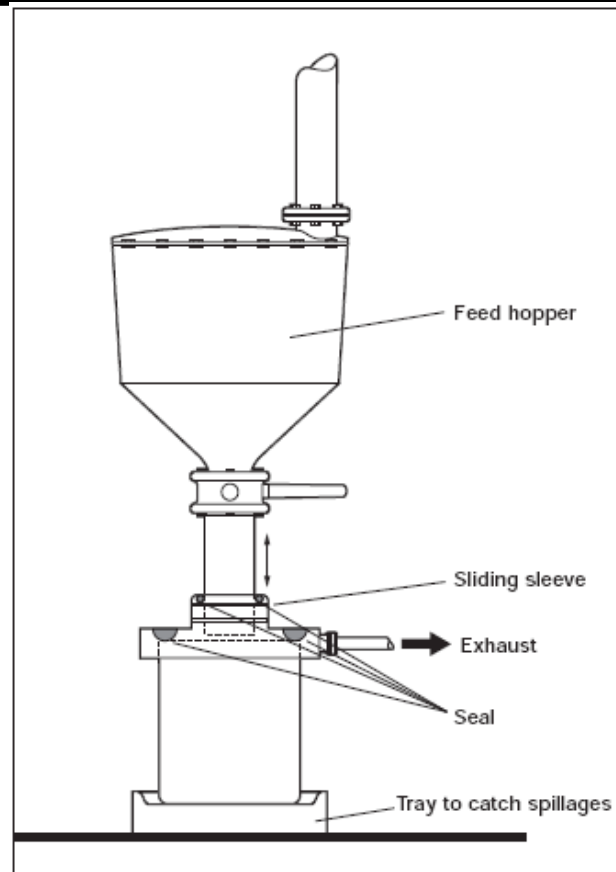
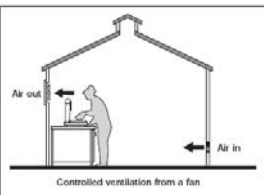
Llenado de botas

CA-1: Gen. Ventilation
Llenado de botas

CA-2: Eng. Control
Llenado de botas

CA-3: Containment
Llenado de botas

Véase
Operaciones
Generales



COSHH ESSENTIALS

Medidas de control comparadas

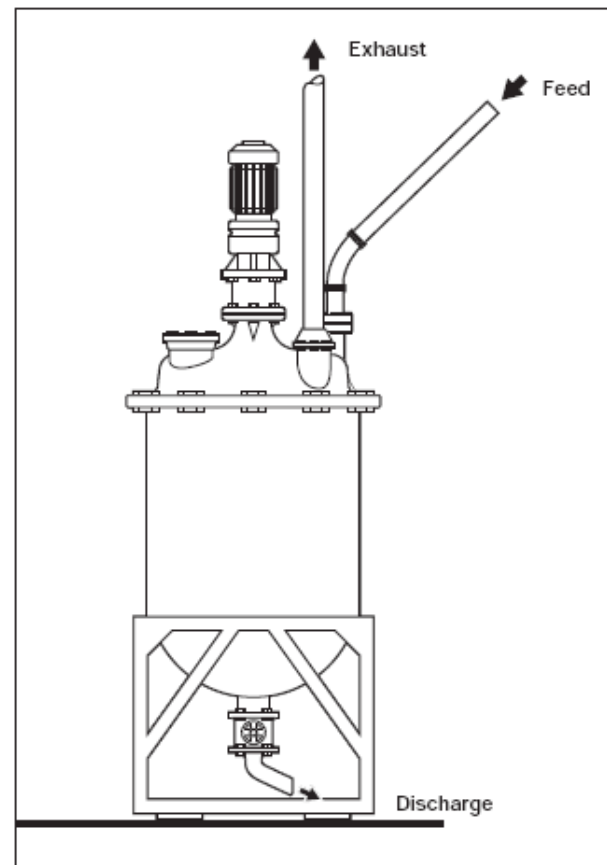
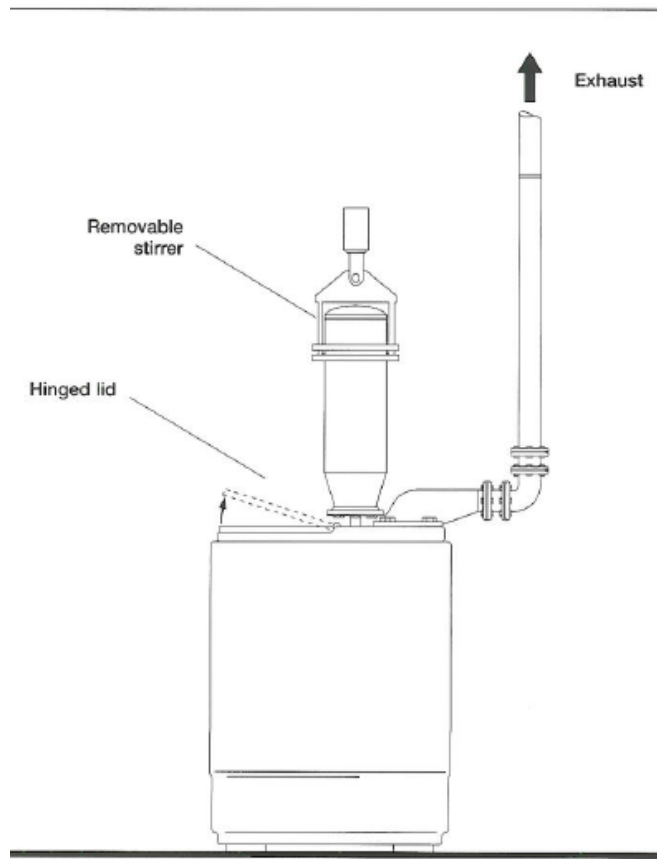
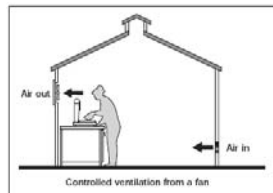
Mezclas de líquidos

CA-1: Gen. Ventilation
Mezclas de líquidos

CA-2: Eng. Control
Mezclas de líquidos

CA-3: Containment
Mezclas de líquidos

Véase
Operaciones
Generales



COSHH ESSENTIALS

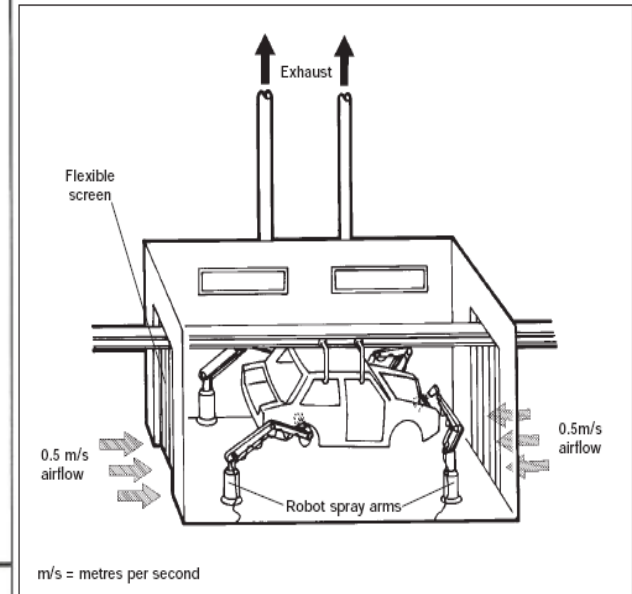
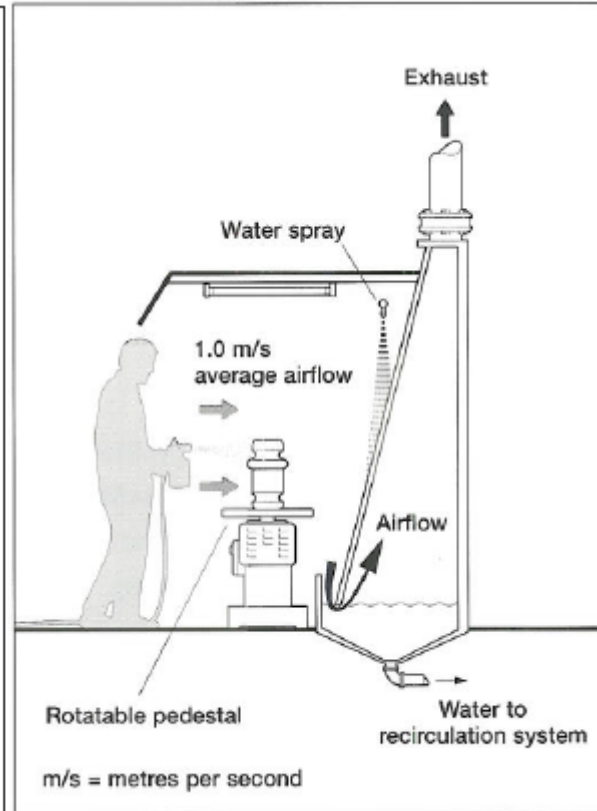
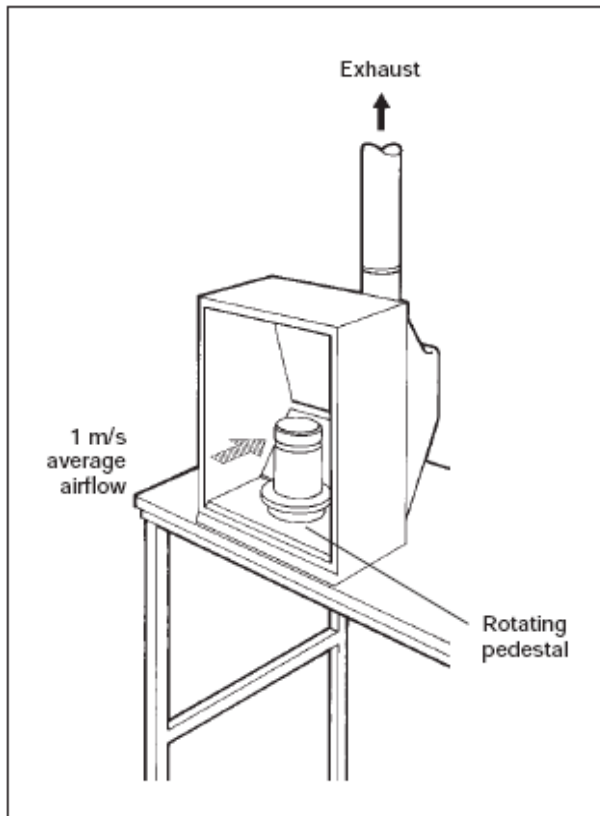
Medidas de control comparadas

Operaciones de pintura

CA-2: Eng. Control
Pintura en spray
(pequeña escala)

CA-2: Eng. Control
Pintura en spray
(escala media)

CA-3: Containment
Cabina robotizada para
pintura en spray



COSHH ESSENTIALS

Medidas de control comparadas

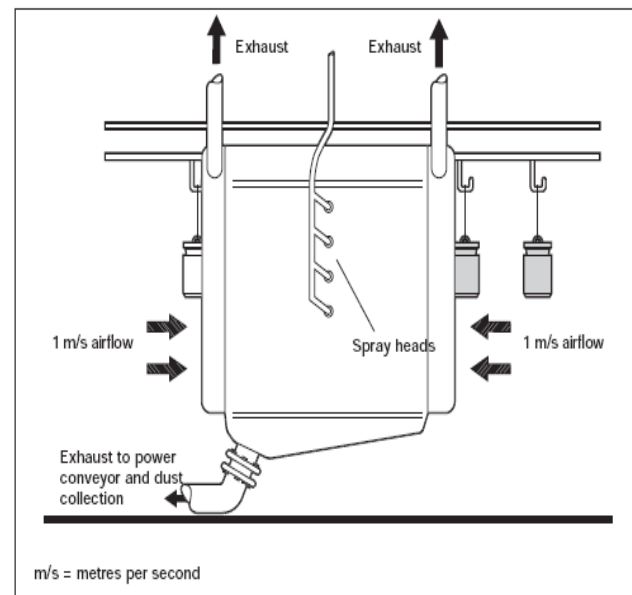
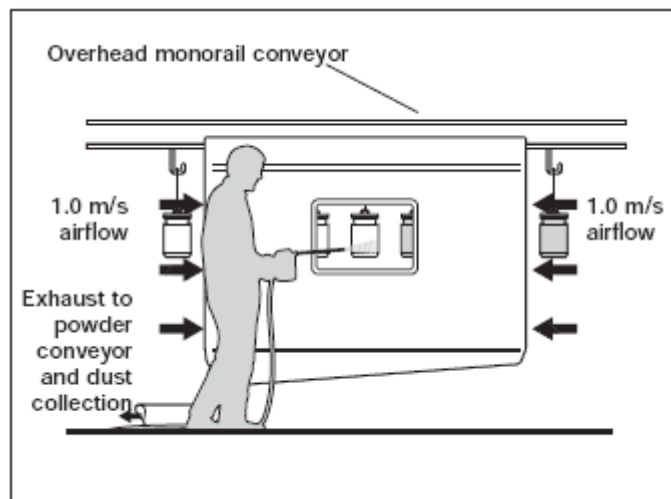
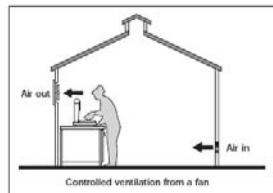
Operaciones de pintura

CA-1: Gen. Ventilation
Recubrimiento

CA-2: Eng. Control
Recubrimiento

CA-3: Containment
Recubrimiento automatizado

Véase
Operaciones
Generales



COSHH ESSENTIALS

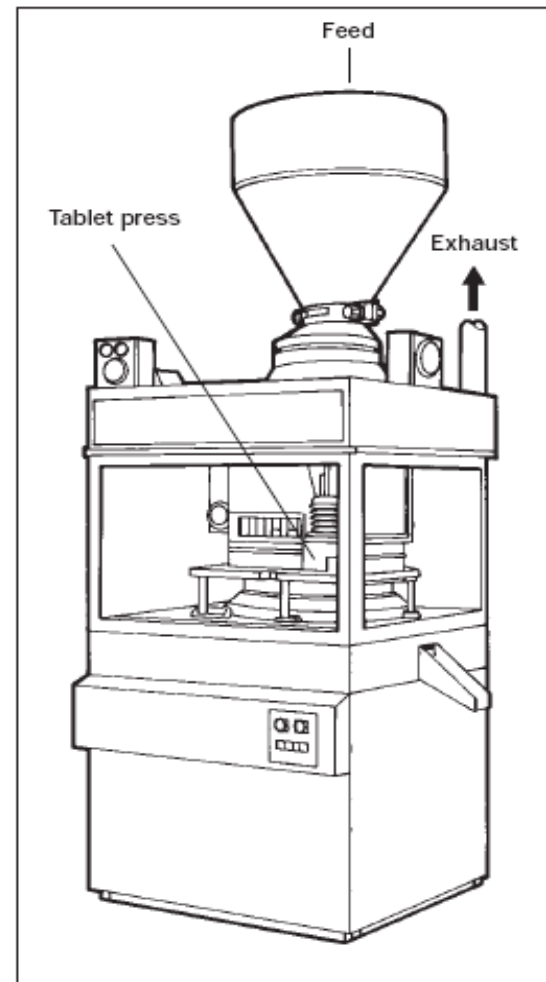
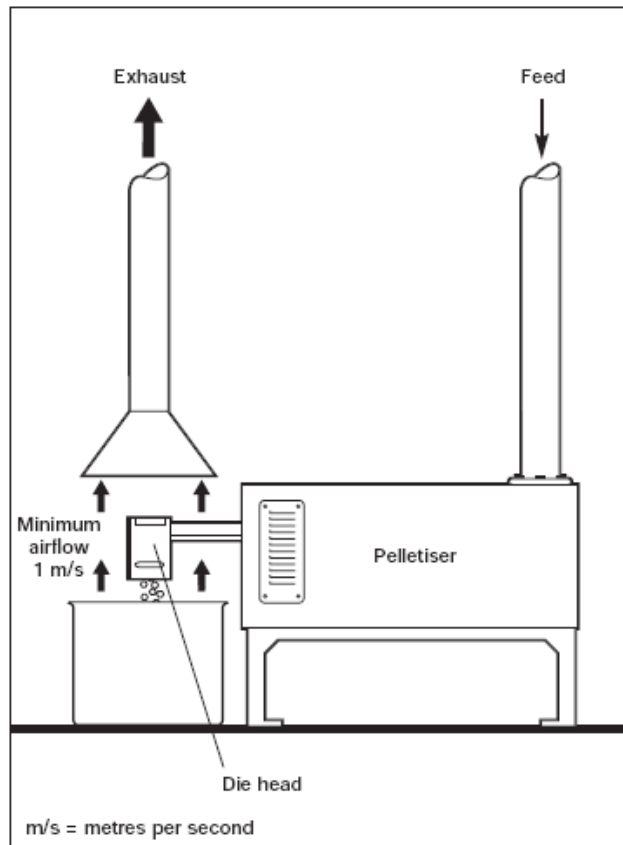
Medidas de control comparadas

Pellets y pastillas

CA-2: Eng. Control
Pellets

CA-2: Eng. Control
Pastilladora

CA-3: Containment
Pastilladora



OTROS EJEMPLOS DE CONTROL BANDING

METODOLOGÍA FOMENT **Medidas de control comparadas**

Las medidas de control se han subdividido en las siguientes cuatro áreas:

- Ventilación.
- Limpieza.
- Control de proceso.
- Protección respiratoria.

METODOLOGÍA FOMENT

Medidas de control comparadas VENTILACIÓN INDUSTRIAL

Tipo de Medida de Control Preventivo	Características del sistema de ventilación en función del tipo de medidas de control preventivo requeridas
I	<ul style="list-style-type: none">– Alejamiento del puesto de trabajo respecto al foco de emisión.– Presencia de ventilación general mecánica.
II	<ul style="list-style-type: none">– Aspiración localizada mediante capotas situadas sobre el foco emisor.– Aspiración localizada mediante campanas situadas en la cara frontal de forma que el foco emisor quede situado entre el operario y la campana de aspiración.– Aspiración localizada por descenso a través del plano de la mesa de trabajo.– Aspiración localizada integrada a la herramienta de trabajo.
III	<ul style="list-style-type: none">– Cabinas ventiladas de pequeñas dimensiones. El foco emisor queda situado dentro de la cabina. En este grupo se incluyen las cabinas o vitrinas de laboratorio.– Cabinas grandes de flujo horizontal. El operario y el foco emisor quedan situados dentro de la cabina. La corriente de aire inducida por la aspiración siempre fluye en el sentido operario – foco emisor.– Cabinas grandes de flujo vertical. El foco emisor siempre queda situado en un plano por debajo de la cabeza del operario.– El aire aspirado por los equipos de ventilación no debe reciclarse nunca al interior de los locales de trabajo, aunque se utilicen filtros de alta eficacia para la retención de los contaminantes.
IV	<ul style="list-style-type: none">– El foco emisor esta situado en un recinto cerrado y en depresión con respecto a la posición que ocupa el operario, como por ejemplo:<ul style="list-style-type: none">• Cabinas de guantes.• Cabinas de “medio traje”.• Cabinas robotizadas o con elementos que permiten la manipulación de los productos por control remoto.– El aire aspirado por los equipos de ventilación no debe reciclarse nunca al interior de los locales de trabajo, aunque se utilicen filtros de alta eficacia para la retención de los contaminantes.– Todos los conductos de aspiración situados antes del filtro, deben estar en depresión respecto al ambiente del puesto de trabajo.

METODOLOGÍA FOMENT

**Medidas
de control
compara-
das
VENTI-
LACIÓN
INDUS-
TRIAL**

TIPO I DE MEDIDAS DE CONTROL POR VENTILACIÓN

VENTILACIÓN GENERAL DEL LOCAL DE TRABAJO



METODOLOGÍA FOMENT

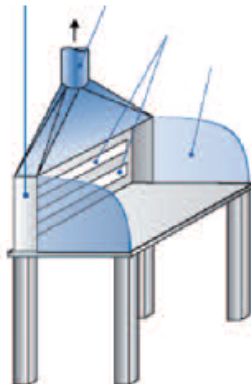
Medidas de control comparadas VENTILACIÓN INDUSTRIAL

TIPO II DE MEDIDAS DE CONTROL POR VENTILACIÓN

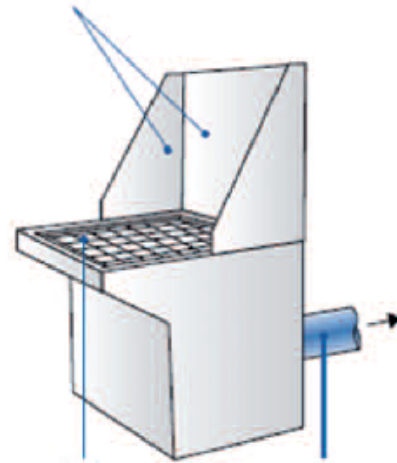
VENTILACIÓN LOCALIZADA MEDIANTE CAPOTAS SITUADAS SOBRE EL FOCO DE EMISIÓN



VENTILACIÓN LOCALIZADA EN LA CARA FRONTAL



VENTILACIÓN POR DESCENSO RESPECTO AL PLANO DE LA MESA DE TRABAJO



VENTILACIÓN INTEGRADA A LA HERRAMIENTA DE TRABAJO



METODOLOGÍA FOMENT

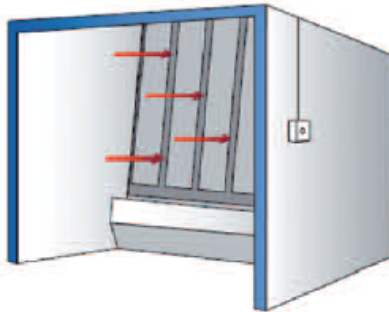
Medidas de control comparadas VENTILACIÓN INDUSTRIAL

TIPO III DE MEDIDAS DE CONTROL POR VENTILACIÓN

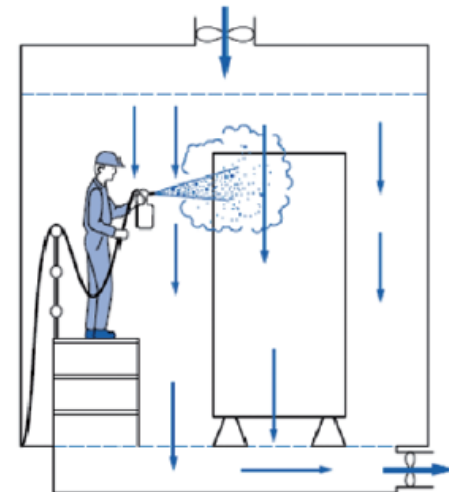
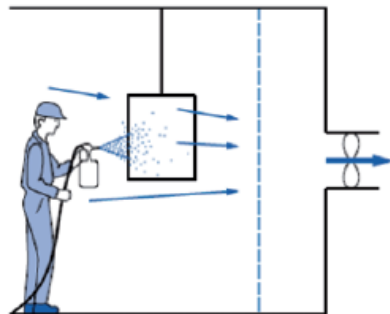
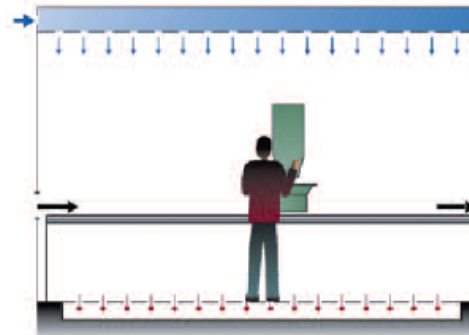
CABINAS PEQUEÑAS DE TRABAJO



CABINAS GRANDES DE TRABAJO DE FLUJO HORIZONTAL



CABINAS GRANDES DE FLUJO DESCENDENTE



METODOLOGÍA FOMENT

Medidas de control comparadas VENTILACIÓN INDUSTRIAL

TIPO IV DE MEDIDAS DE CONTROL POR VENTILACIÓN

CABINAS DE GUANTES



CABINAS CERRADAS CON CONTROL REMOTO



CABINAS DE MEDIO TRAJE



METODOLOGÍA FOMENT

Medidas de control compara- das LIMPIE- ZA

Tipo de Medida de Control Preventivo	Características del sistema de limpieza en función del tipo de medidas de control requeridas
I	<ul style="list-style-type: none">– Barrido en húmedo.– Limpieza por aspiración.
II	<ul style="list-style-type: none">– La instalación debe permanecer limpia. Cualquier derrame de producto es recogido de forma inmediata por aspiración. Las instalaciones, –suelos y superficies horizontales–, se limpian siempre al final de cada turno de trabajo.
III	<ul style="list-style-type: none">– La instalación debe permanecer limpia. Cualquier derrame de producto es recogido de forma inmediata utilizando aspiradores con doble filtro. Las instalaciones, –suelos, superficies horizontales y cualquier lugar donde pueda haberse acumulado producto–, se limpian siempre después de cada operación y al final de cada turno de trabajo.
IV	<ul style="list-style-type: none">– Cualquier derrame de producto se limpia de forma inmediata. Las instalaciones, –suelos y todas las superficies que puedan haber estado en contacto con el producto–, se limpian siempre después de cada operación y al final de cada turno de trabajo, por aspiración seguida de baldeo con bayetas humedecidas con agua o con un solvente de los productos químicos utilizados.

METODOLOGÍA FOMENT

Medidas de control comparadas CONTROL DE PROCESO

Tipo de Medida de Control Preventivo	Características del proceso y de los sistemas de control operativo en función del tipo de medidas de control preventivo requeridas
I	<ul style="list-style-type: none">– Apilamientos a granel.– Transvases por vertido directo.– Cintas transportadoras descubiertas.– Puntos de transferencia cinta – cinta con caída libre, o cerrados, pero sin aspiración.– Almacenamiento de sólidos en silos, sin aspiración.– Utilización de sacos para productos sólidos.– Utilización de bidones, cubas y recipientes abiertos o provistos de tapas simples.
II	<ul style="list-style-type: none">– Almacenamiento de sólidos en silos cerrados, provistos de filtros en los venteos y en los escapes de aire de los sistemas de transporte neumático.– Sistemas cerrados de transferencia de sólidos, mediante transporte neumático o tornillos sin fin.– Cintas de transporte carenadas.– Aspiración localizada en los puntos de transferencia cinta – cinta.– Aspiración localizada en los puntos de vaciado de sacos.– Control de los envases para evitar la dispersión del producto residual. Embolsado de sacos vacíos. Cierre y taponado de bidones y recipientes vacíos.– Sistemas compensados aire – líquido, en las transferencias de líquidos entre depósitos, cisternas y bidones.– Aspiración localizada para la captación del rebufo en los llenados de bidones y recipientes.– Priorizar los mecanizados y pulidos en húmedo.– Aspiración localizada tipo “alta velocidad – bajo caudal” en las herramientas de mecanizado y pulido en seco.– Control de los sistemas de estanqueidad para evitar goteos y fugas. Verificaciones periódicas de las juntas de válvulas, bridas, estopadas.

METODOLOGÍA FOMENT

Medidas de control comparadas CONTROL DE PROCESO

Tipo de Medida de Control Preventivo	Características del proceso y de los sistemas de control operativo en función del tipo de medidas de control preventivo requeridas
III	<ul style="list-style-type: none">– Todos los sistemas citados en el punto anterior, añadiendo siempre que sea posible, y con el siguiente orden de prioridad:<ul style="list-style-type: none">• Separación física entre los puestos de trabajo y las máquinas e instalaciones donde se utilizan o procesan los productos químicos, mediante mamparas o cabinas que den lugar a una depresión entre la zona de proceso respecto al puesto de trabajo.• Cabinas de aspiración, que contengan en su interior las instalaciones de proceso, y que induzcan una corriente de aire desde el puesto ocupado por el operario hacia el proceso o punto de operación donde pueda emitirse el contaminante.• Sistemas generales de impulsión y extracción de aire que induzcan corrientes desde el puesto de trabajo hacia el foco de emisión.
IV	<ul style="list-style-type: none">– Sistemas cerrados para la transferencia de sólidos y líquidos.– Utilización de válvulas y estopadas con “doble sello”.– Minimización de bridas en las tuberías. Priorizar las uniones soldadas.– Las máquinas de proceso se mantienen separadas y en depresión respecto a los puestos de trabajo, las cuales se operan por control remoto o mediante sistemas robotizados. En los casos que sea imprescindible la operación manual se realizará a través de un aislador, como las “cámaras de guantes” o “cabinas de medio traje”.

METODOLOGÍA FOMENT

Medidas de control comparadas PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Tipo de Medida de Control Preventivo	Características del tipo de protección respiratoria en función del tipo de medidas de control preventivo requeridas
I	<ul style="list-style-type: none">– Mascarillas autofiltrantes contra polvo.– Mascarillas autofiltrantes de carbón activo contra productos químicos orgánicos volátiles.
II	<ul style="list-style-type: none">– Mascarillas autofiltrantes contra polvo.– Máscaras enteras y mascarillas con filtros específicos para los productos químicos utilizados.
III	<ul style="list-style-type: none">– Máscaras enteras con filtros específicos para los productos químicos utilizados. Verificar el correcto ajuste del adaptador facial a la cara.
IV	<ul style="list-style-type: none">– En orden inverso de prioridad:<ul style="list-style-type: none">• Máscaras enteras con filtros específicos provistas de sistemas mecánicos de impulsión de aire para crear "presión positiva" en la zona de respiración.• Máscaras enteras con aporte de aire a "presión positiva".• Protección de traje entero, hermético, con aporte de aire.

METODOLOGÍA FOMENT

Medidas de control comparadas **PROTECCIÓN RESPIRATORIA**



MASCARA ENTERA CON FILTRO ESPECÍFICO Y SUMINISTRO DE AIRE A PRESIÓN POSITIVA



TRAJE HERMÉTICO CON SUMINISTRO DE AIRE

EJEMPLOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA



MASCARILLAS AUTOFILTRANTES



MASCARILLAS CON FILTROS ESPECÍFICOS



MASCARA ENTERA CON FILTRO ESPECÍFICO

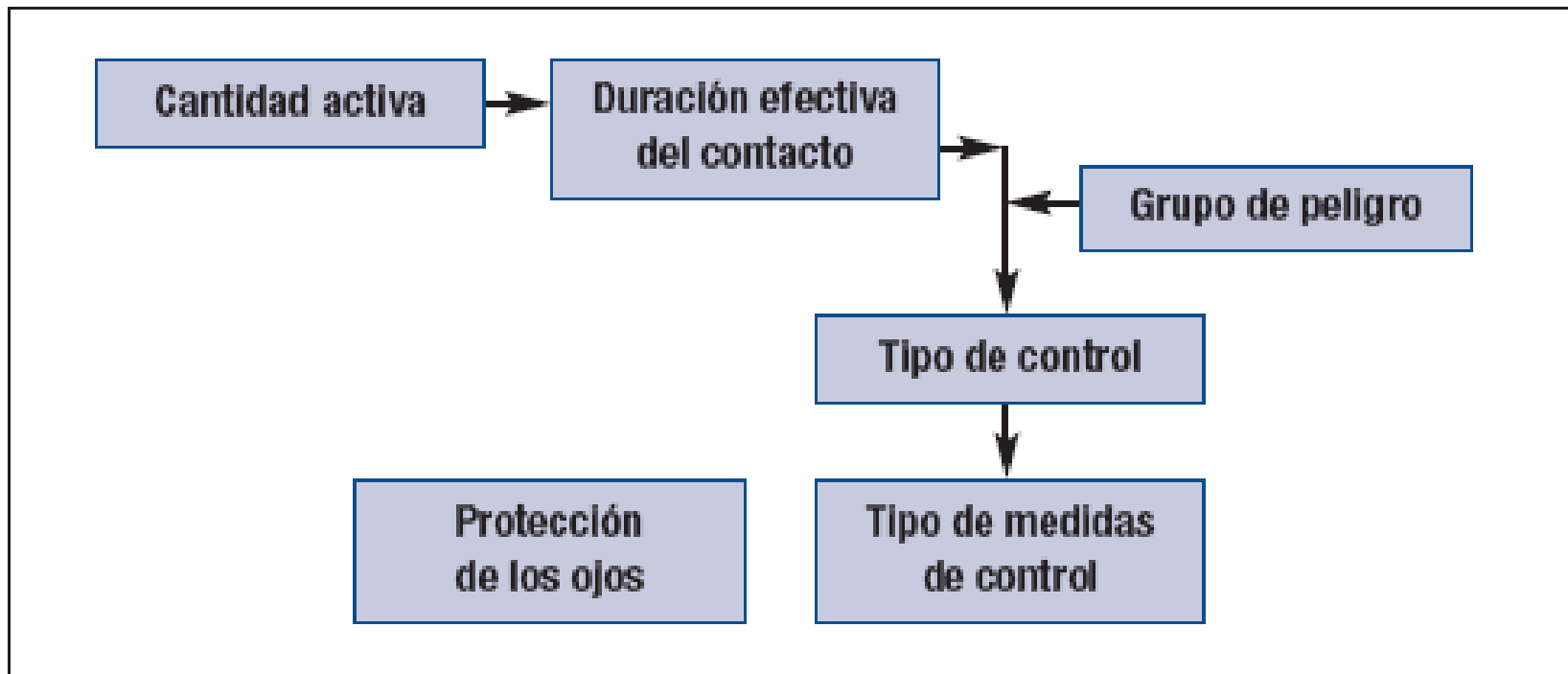
EVALUACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO HIGIÉNICO POR CONTACTO CON LA PIEL

EVALUACIÓN CONTACTO POR PIEL

- Este método simplificado se puede encontrar en:
http://www.foment.com/prevencion/biblioteca_virtual/libros/index.h3p
- Se basa en un método publicado por las mutuas alemanas
- Sigue el mismo concepto de control banding que el COSHH Essentials
- Existen otros métodos que siguen la misma idea
 - Riskofderm, por ejemplo

EVALUACIÓN CONTACTO POR PIEL - Esquema

Vamos a determinar la medida de control a aplicar siguiendo los 4 pasos que se muestran en el esquema, más un paso adición para proteger los ojos



CANTIDAD ACTIVA Y DURACIÓN EFECTIVA DEL CONTACTO (Paso 1-P)

CANTIDAD ACTIVA

Pequeña	Contacto a escala pequeña (salpicaduras)
Grande	Contacto a escala grande (manos y parte inferior de los brazos; hay inmersión)

DURACIÓN EFECTIVA DEL CONTACTO

Corta	≤ 15 minutos al día
Larga	> 15 minutos al día

GRUPO DE PELIGRO (Paso 2-P)

	PA	PB	PC	PD	PE
	<i>Sustancias menos peligrosas</i>			<i>Más peligrosas</i>	<i>Caso de especial peligrosidad</i>
Por frases R	R66 Cualquier otro producto líquido, sólido o vapor sin frases R de otros grupos	R21 R38 R48/21 R68/21	R24 R34 R39/24 R40 R48/24 R62* R63* R68* Productos con propiedades toxicológicas no bien conocidas	R43	R24 y R34 R27 R35 R39/27 R45 R46 R60* R61*

* No entran en este grupo si la sustancia no se absorbe por la piel.

Contacto dérmico

GRUPO DE PELIGRO (Paso 2-P)

	PA	PB	PC	PD	PE
	<i>Sustancias menos peligrosas</i>			<i>Más peligrosas</i>	<i>Caso de especial peligrosidad</i>
Por frases H	EUH066 Cualquier otro producto líquido, sólido o vapor sin frases H de otros grupos	H312 H315 H371* H373* EUH202	H311 H341* H351* H361* H372* Productos con propiedades toxicológicas no bien conocidas	H317 EUH203 EUH204 EUH205 EUH208	H310 H314 H340* H350* H360* H370*
*No entran en este grupo si la sustancia no se absorbe por la piel.					

Contacto dérmico

TIPO DE CONTROL PRIMARIO (Paso 3-P)

Grupo de peligro por la piel	Cantidad PEQUEÑA + Duración CORTA	Cantidad PEQUEÑA + Duración LARGA	Cantidad GRANDE + Duración CORTA	Cantidad GRANDE + Duración LARGA
PA	IP	IP	IIP	IIP
PB	IP	IP	IIP	IIIP
PC	IIP	IIP	IIP	IIIP
PD	IIIP	IIIP	IIIP	IIIP
PE	IIIP	IIIP	IIIP	IIIP

Contacto dérmico

MEDIDAS DE CONTROL PREVENTIVO (Paso 4-P)

- Para cada tipo de control primario determinado en el paso anterior (IP a IIIP) definimos las medidas de control (IP a IIIP).
- La medida IP se corresponde con un nivel de protección básico de la piel e incluye buenas prácticas de trabajo (uso de guantes, aplicar procedimientos de limpieza, practicar costumbres higiénicas básicas).
- La medida IIP se corresponde con un nivel de protección de la piel avanzado. Incluye las medidas del IP y además debemos definir procedimientos de trabajo específicos (determinación de guantes específicos y su forma de uso, vestidos de protección específicos, etc).
- La medida IIIP se corresponde con un nivel de protección de la piel especial y puede requerirse la intervención de un experto.
- Estas medidas de control son como ladrillos, que se construyen una encima de la otra. Las medidas IIP incorporan las medidas definidas en IP y las medidas IIIP las definidas en IIP.

MEDIDAS DE CONTROL PREVENTIVO IP

MEDIDA IP: PROTECCIÓN BÁSICA DE LA PIEL

- **Limpieza puesto de trabajo:**
 - Existen procedimientos para mantener ordenados y limpios los puestos y los equipos de trabajo.
 - Las tecnologías disponibles evitan las salpicaduras de líquidos y la liberación de polvo o nieblas. También evitan heridas debidas a cortes o perforaciones de la piel.
- **Ventilación:**
 - En los locales de trabajo hay una ventilación general que evita la deposición de producto en las superficies de trabajo
- **Goteos y residuos:**
 - La contaminación debida a goteos, derrames o vertidos de productos químicos se limpia de manera inmediata.
 - Los residuos depositados en la superficie exterior de los envases, se eliminan, sobre todo en el caso de los depósitos de polvo y productos pegajosos.
 - Los residuos se depositan en contenedores dedicados y específicos.

MEDIDAS DE CONTROL PREVENTIVO IP

MEDIDA IP: PROTECCIÓN BÁSICA DE LA PIEL (Cont.)

- **Ropa de trabajo:**
 - La ropa de trabajo sucia, incluidos los guantes, se depositan en contenedores específicos.
 - Se viste ropa de manga larga y pantalones largos, que proporcionan protección contra el contacto con la piel.
- **Higiene personal:**
 - Los trapos para la limpieza de máquinas se distinguen de manera clara de los trapos para la limpieza de las manos.
 - Existen servicios higiénicos y los trabajadores pueden lavarse las manos antes de comer, beber o usar el váter.
- **Información:**
 - Antes de manipular un nuevo producto químico, se informa y forma a los trabajadores respecto a la protección que necesitan y las medidas higiénicas que deben observar durante la manipulación del producto. La información y formación necesaria se repite de manera regular. Existen procedimientos e instrucciones de trabajo que soportan la información y la formación necesaria.
- La información sobre el riesgo para la piel, el uso de protección de la piel y el lavado y cuidado de la piel que necesita el trabajador está resumida en un plan de protección de la piel que puede formar parte de las instrucciones de trabajo.

MEDIDAS DE CONTROL PREVENTIVO IIP

MEDIDA IIP: PROTECCIÓN AVANZADA DE LA PIEL

- Además de las medidas definidas en la medida IP, protección básica de la piel, se deberán considerar las siguientes:
- **Sustitución:**
 - Se ha pensado en la eliminación o sustitución de la sustancia nociva o corrosiva que obliga a tomar medidas de control avanzadas.
- **Evitar el contacto:**
 - Si no puede eliminar la exposición vía sustitución del producto, deberá disponer de herramientas, instrumentos y equipos o técnicas de trabajo para prevenir o, al menos, reducir de manera significativa cualquier contacto de la sustancia peligrosa con la piel.
- **Ventilación:**
 - En los locales de trabajo hay una extracción localizada que evita la deposición de producto en las superficies de trabajo.

MEDIDAS DE CONTROL PREVENTIVO IIP

MEDIDA IIP: PROTECCIÓN AVANZADA DE LA PIEL (Cont)

- **Protección individual:**
 - Si lo anterior no es posible, se deberán utilizar equipos de protección individual, EPI (gafas de protección contra productos químicos, delantales o mandiles y ropa de protección adecuada). La información sobre la naturaleza, tipo y material de los equipos de protección se facilita en las Fichas de Datos de Seguridad de la sustancia. La compra, mantenimiento, almacenaje y entrega de los EPI en la empresa, está organizado y documentado en los procedimientos o instrucciones de trabajo..
 - Se utilizan guantes durante la manipulación de los productos. Los guantes deben ser apropiados a la naturaleza de la sustancia que se manipula. En la Ficha de Datos de Seguridad del producto se especifica el tipo de guante que se debe usar (el uso de un guante inapropiado, por ejemplo un guante de piel, puede traer consecuencias no deseadas).
 - Los guantes que se utilizan tienen un contenido bajo en sustancias alergénicas, son duraderos e impermeables a la sustancia química en particular durante el tiempo que se manipulará dicha sustancia. Los guantes se almacenarán en condiciones de limpieza óptimas. La selección de un tipo de guante es un proceso complejo que requerirá la ayuda experta del fabricante o subministrador de la sustancia química o del guante.
- El uso y mantenimiento de los guantes en particular y de todos los EPI en general debe estar debidamente documentado y procedimentado.

MEDIDAS DE CONTROL PREVENTIVO **IIIP**

MEDIDA IIIP: PROTECCIÓN DE LA PIEL ESPECIAL

- **Asesoramiento especializado:**
 - Una protección especial indica que existe un alto riesgo debido a contacto por la piel. Se necesita el asesoramiento de un experto en higiene industrial.
- **Aislamiento:**
 - Si se está manipulando una sustancia muy peligrosa (muy corrosiva, cancerígena o tóxica para la reproducción, por ejemplo), el esfuerzo para sustituirla debe ser intenso. Si no es posible, se deben utilizar técnicas de manipulación del tipo sistemas cerrados para prevenir la exposición.

PROTECCIÓN DE LOS OJOS

Adicionalmente a toda la evaluación anterior, para todos aquellos productos que tengan asignada alguna de las frases R siguientes:

R36, R41, R34 o R35

se requieren medidas especiales de protección de los ojos. Estas medidas incluirán el uso de equipos de protección colectiva o individual específicos, gafas de protección cerradas o pantalla facial, a este propósito. También incluirán prácticas preventivas del tipo lavar siempre los ojos con agua abundante después del contacto y visitar un médico.

R34	Provoca quemaduras.
R35	Provoca quemaduras graves.
R36	Irrita los ojos.
R41	Riesgo de lesiones oculares graves.

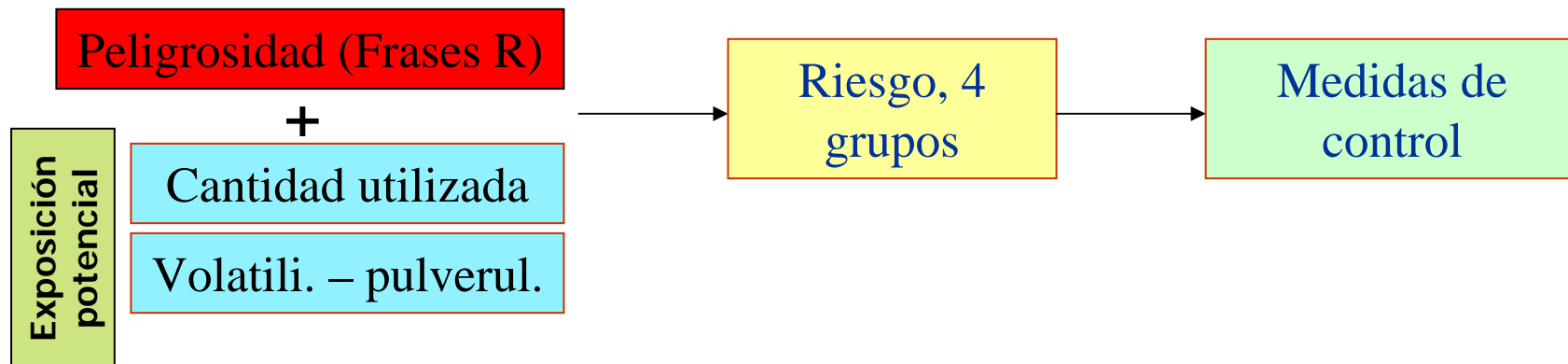
Contacto dérmico

CONTROL BANDING

Aplicación en otros campos

COSHH ESSENTIALS

Metodología: Resumen



Medida de control 1	Nivel de riesgo 1	Ventilación general
Medida de control 2	Nivel de riesgo 2	Confinamiento parcial. Extracción localizada
Medida de control 3	Nivel de riesgo 3	Confinamiento
Medida de control 4	Nivel de riesgo 4	Situación especial. Acuda a un experto

Control Banding y riesgos biológicos

El RD 664/1997 Aplica criterios de control banding

REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE nº 124 24/05/1997

Art. 3. Clasificación de los agentes químicos

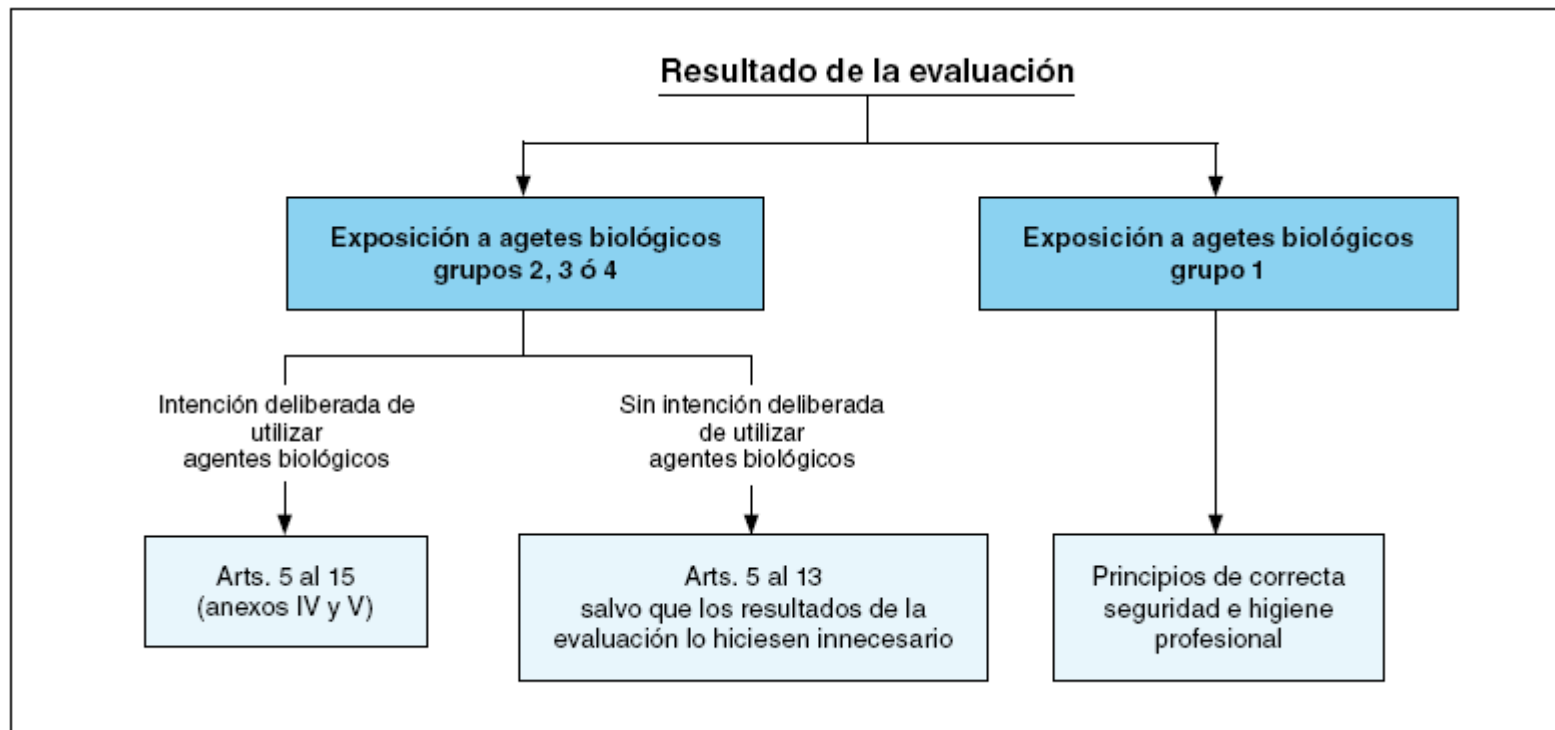
GRUPO DE RIESGO	RIESGO INFECCIOSO	RIESGO DE PROPAGACIÓN	PROFILAXIS O TRATAMIENTO EFICAZ
1	Poco probable que cause enfermedad	No	Innecesario
2	Puede causar enfermedad. Puede suponer un peligro para los trabajadores.	Poco probable	Sí
3	Puede causar una enfermedad grave. Suponen un serio peligro para los trabajadores.	Probable	Sí
4	Provocan una enfermedad grave. Suponen un serio peligro para los trabajadores.	Elevado	No conocido en la actualidad

Control Banding y riesgos biológicos

El RD 664/1997 Aplica criterios de control banding

REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE nº 124 24/05/1997

Esquema de trabajo:



Control Banding y riesgos biológicos

El RD 664/1997 Aplica criterios de control banding

REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE nº 124 24/05/1997

Anexo IV: Indicaciones relativas a las medidas de contención y a los niveles de contención

Las medidas que figuran en el presente Anexo se aplicarán según la naturaleza de las actividades, la evaluación del riesgo para los trabajadores y las características del agente biológico de que se trate.

A. Medidas de contención	B. Niveles de contención		
	2	3	4
1. El lugar de trabajo se encontrará separado de toda actividad que se desarrolle en el mismo edificio	No.	Aconsejable.	Sí.
2. El aire introducido y extraído del lugar de trabajo se filtrará mediante la utilización de filtros de alta eficiencia para partículas en el aire (HEPA) o de forma similar.	No.	Sí, para la salida de aire.	Sí, para la entrada y la salida de aire.
3. Solamente se permitirá el acceso al personal designado.	Aconsejable.	Sí.	Sí, con exclusión de aire
4. El lugar de trabajo deberá poder precintarse para permitir su desinfección.	No.	Aconsejable.	Sí.

Control Banding y riesgos biológicos

**El RD 664/1997 Aplica criterios de
control banding**

REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE nº 124 24/05/1997

**Lo anterior aplica en laboratorios o industrias y si
hay intención deliberada de utilizar el agente
biológico,**

**Pero, ¿y si no hay intención deliberada de utilizar
los agentes biológicos?**



Aplicar la NTP-833

Control Banding y riesgos biológicos

**Determinar el
nivel de
exposición**

No intención deliberada: NTP-833

BAJA		
Generación de bioaerosoles	<ul style="list-style-type: none">• Escasa• Moderada pero esporádica	<ul style="list-style-type: none">• Laboratorio de análisis clínicos• Trabajos de investigación
Frecuencia de contacto	< 20% jornada	<ul style="list-style-type: none">• Clínicas veterinarias
Cantidad manejada	Pequeña	<ul style="list-style-type: none">• Industria alimentaria• Industria biotecnológica
MEDIA		
Generación de bioaerosoles	<ul style="list-style-type: none">• Moderada pero discontinua• Elevada pero esporádica	<ul style="list-style-type: none">• Limpieza sistemas ventilación• Manejo de animales y/o sus productos
Frecuencia de contacto	< 75% jornada	<ul style="list-style-type: none">• Sustitución materiales humedecidos• Asistencia sanitaria
Cantidad manejada	Media	<ul style="list-style-type: none">• Industria biotecnológica• Tareas agrícolas
ALTA		
Generación de bioaerosoles	<ul style="list-style-type: none">• Moderada pero continua• Elevada	<ul style="list-style-type: none">• Selección residuos urbanos• Tratamiento aguas residuales
Frecuencia de contacto	> 75% jornada	<ul style="list-style-type: none">• Manejo de cereales• Asistencia sanitaria
Cantidad manejada	Grande	<ul style="list-style-type: none">• Asistentes sociales – Fuerzas de seguridad

Control Banding y riesgos biológicos

No intención deliberada: NTP-833

**Determinar el nivel de riesgo potencial:
Cruce entre nivel de exposición y Grupo
de riesgo del agente biológico**

	G1	G2	G3	G4
BAJA	1	2	3	4
MEDIA	1	3	3	4
ALTA	1*	3	4	4

Control Banding y riesgos biológicos

No intención deliberada: NTP-833

Determinar el nivel de riesgo potencial para agentes **no infecciosos**, pero que pueden causar **alergia o toxicidad**:

	I	II	III	IV
BAJA	1	1	2	4
MEDIA	1	2	3	4
ALTA	2	3	4	4

I – Xn, Xi

II – T, Sensibilizantes dérmicos

III – T+, Sensibilizantes respiratorios

IV - Cancerígenos

Control Banding y riesgos biológicos

No intención deliberada: NTP-833

Medidas preventivas asociadas a los niveles de riesgo potencial:

Nivel de riesgo potencial 1

Observar los principios de correcta seguridad e higiene profesional.

En su caso, actuar sobre las causas que conducen a una exposición alta, ya sea minimizando la formación de aerosoles (modificando el proceso o la presentación de los materiales, disponiendo de sistemas de extracción localizada, etc.) o reduciendo la frecuencia de contacto.

Actuar sobre el trabajador:

- Adecuar los equipos de protección individual (EPI).
Realizar el seguimiento del buen uso, mantenimiento y almacenamiento de los EPI.
- Disponer de servicios sanitarios e higiénicos

Control Banding y riesgos biológicos

No intención deliberada: NTP-833

Medidas preventivas asociadas a los niveles de riesgo potencial:

Nivel de riesgo potencial 2

Este nivel de riesgo se obtiene cuando la posibilidad de exposición se estima como baja y los agentes biológicos son del grupo 2.

Observar los principios de correcta seguridad e higiene profesional.

Actuar sobre el agente biológico:

- Controlar los parámetros que definen los requisitos vitales del agente biológico.
- Valorar la posibilidad de sustituir el agente biológico, si la actividad supone intención deliberada de trabajar con el mismo.

Actuar sobre el trabajador:

- Establecer protocolos de vigilancia de la salud. Vacunación cuando esté disponible y sea eficaz.
- Adecuar los equipos de protección individual (EPI). Realizar el seguimiento del buen uso, mantenimiento y almacenamiento de los EPI.

Cuando la exposición lo justifique:

- Modificar el proceso para minimizar la formación de bioaerosoles.
- Modificar la presentación de los materiales para minimizar la formación de bioaerosoles.
- Disponer de sistemas de extracción localizada. Adecuar el sistema de ventilación general para asegurar el correcto funcionamiento de los sistemas de extracción localizada.
- Implantar o mejorar los procedimientos de limpieza de las instalaciones, en especial cuando el contaminante sea materia particulada.

Otras:

- Establecer el nivel de contención y las medidas de contención exigibles cuando la actividad así lo requiera.

Control Banding y riesgos biológicos

No intención deliberada: NTP-833

Medidas preventivas asociadas a los niveles de riesgo potencial:

Nivel de riesgo potencial 3

Este nivel de riesgo se obtiene cuando la posibilidad de exposición se estima como media o alta y los agentes biológicos son grupo 2 o cuando la posibilidad de exposición se estima como baja o media y los agentes biológicos son grupo 3.

Actuar sobre el agente biológico:

- Controlar los parámetros que definen los requisitos vitales del agente biológico.
- Valorar la posibilidad de sustituir el agente biológico, si la actividad supone intención deliberada de trabajar con el mismo.

Actuar sobre las causas de la exposición cuando se estime necesario:

- Modificar el proceso para minimizar la formación de bioaerosoles.
- Modificar la presentación de los materiales para minimizar la formación de bioaerosoles.
- Encerrar el proceso. Uso de cabinas de seguridad biológica.
- Disponer y utilizar equipos, instrumentos y/o materiales de bioseguridad.
- Disponer de sistemas de extracción localizada. Adecuar el sistema de ventilación general para asegurar el correcto funcionamiento de los sistemas de extracción localizada.

Disponer de sistemas de ventilación general independientes del resto de las instalaciones.

- Establecer programas de mantenimiento preventivo de todas las instalaciones.
- Implantar o mejorar los procedimientos de limpieza de las instalaciones, en especial cuando el contaminante sea materia particulada.
- Establecer programas de desinfección de las instalaciones y de control de plagas.

Actuar sobre el trabajador:

- Establecer protocolos de vigilancia de la salud. Vacunación cuando esté disponible y sea eficaz.
- Adecuar los equipos de protección individual (EPI). Realizar el seguimiento del buen uso, mantenimiento y almacenamiento de los EPI.
- Reducir la exposición limitando el número de trabajadores o el tiempo de exposición, o aislando al trabajador.
- Establecer los tiempos para la higiene personal de los trabajadores que realicen actividades con riesgo de exposición a agentes biológicos, antes de la comida y al abandonar el trabajo.

Otras:

- Establecer el nivel de contención y las medidas de contención exigibles cuando la actividad así lo requiera.
- Implantar programas para la recogida selectiva, almacenamiento, tratamiento y eliminación de residuos contaminados o sospechosos de estarlo.

Control Banding y riesgos biológicos

No intención deliberada: NTP-833

Medidas preventivas asociadas a los niveles de riesgo potencial:

Nivel de riesgo potencial 4

Este nivel de riesgo se obtiene cuando la posibilidad de exposición se estima como alta y los agentes biológicos son del grupo 3 o para cualquier posibilidad de exposición y los agentes biológicos son grupo 4.

Por lo que respecta a la primera de las situaciones, son perfectamente válidas las recomendaciones establecidas para el nivel anterior, aunque extremando su implantación y el control en su cumplimiento. Para la segunda de las situaciones, cuando se trata de agentes biológicos del grupo cuatro es necesario puntualizar algunos aspectos. Todos los agentes biológicos por el momento clasificados en el grupo 4 son virus causantes, en su mayoría, de fiebres hemorrágicas. En general, las epidemias quedan circunscritas a las áreas endémicas y, normalmente, las enfermedades son transmitidas por monos, roedores o garrapatas y/o por contacto con fluidos o tejidos de los mismos. Fuera de ese ámbito los brotes ocurridos han sido debidos al contacto con animales importados para trabajos de investigación y han afectado fundamentalmente a personal de laboratorio y a personal sanitario.

Dados los tipos de actividad y la peligrosidad extrema de estos agentes la actuación preventiva debe ceñirse al principio de máxima contención que implica evitar, por todos los medios, la liberación o escape del agente biológico de su contenedor físico primario al ambiente de trabajo y al medio ambiente. En otras palabras, el trabajo con estos agentes únicamente se podrá llevar a cabo en lugares que cumplan con las medidas de contención establecidas para un nivel 4 de contención. En el anexo IV del Real Decreto 664/1997 se incluyen 14 medidas de contención así como el grado de exigencia en su cumplimiento en función del nivel de contención establecido.

COSHH ESSENTIALS

Aplicación en la selección de equipos de protección respiratoria

Presentado en el Workshop sobre Control Banding de Cincinnati, 2004

RPE and Assigned Protection Factors

Hazard Band	Amount in task with RPE	Dustiness & Volatility		
		Low	Medium	High
		Assigned Protection Factor (APF)		
A * 10 mg/m ³ / 500 ppm	Small	-	-	-
	Medium	-	4	10
	Large	4	10	20
B * 1 mg/m ³ / 50 ppm	Small	-	4	4
	Medium	-	10	20
	Large	10	20	40
C * 0.1 mg/m ³ / 5 ppm	Small	-	4	4
	Medium	10	10	20
	Large	20	20	40 BA
D * 0.01 mg/m ³ / 0.5 ppm	Small	10	20	40
	Medium	20	40	40 BA
	Large	20	40 BA	2000
E -	Small	10	20	40
	Medium	20	40 BA	40 BA
	Large	20	40 BA	2000

Andrew Garrod, Bob Rajan-Sithamparanadarajah,
John McAlinden
HSE Occupational Hygiene Unit

Control Banding

COSHH ESSENTIALS

Aplicación en la selección de equipos de protección respiratoria

Ejemplo de Ficha de protección respiratoria

Control Banding



Health and Safety
Executive

R4

COSHH essentials: Respiratory protective equipment (RPE)



This information will help employers comply with the Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (COSHH), as amended, to control exposure to chemicals and protect workers' health.

It is also useful for trade union safety representatives.

The sheet covers how to select and use RPE with a UK APF of 40.

It is important to follow all the points, or use equally effective measures.

RPE is not a substitute for engineering controls. It is difficult to use, expensive in the longer run, and always falls to danger.

If you are using the right controls, RPE is not normally needed. However, some processes always need RPE.

UK Standard Assigned Protection Factor 40 (APF 40)

Control approach R Supplementary advice

You should use RPE:

- while you are planning to install engineering control
- clearing up a spillage;
- maintenance;
- emergencies;
- cleaning, eg pressure washing;
- a short term one-off procedure; and
- whenever required for safe working.

Selection of RPE with an APF of 40 or more

- ✓ RPE is designed to help protect workers from dusts, fumes, vapours or gases. This sheet describes respirators that filter contaminated air. Fill in the selection table on page three and show it, with safety data sheets, to your RPE supplier.

Types of RPE available are:

- full face mask EN 136 and P3 filter;
 - powered hood, helmet or blouse model TH3 EN 146/EN 12041; and
 - power-assisted full face mask model TM3 EN 147/EN 12042.
- Caution: These are not suitable for use in confined spaces.

Planning and preparation

- ✓ Plan for and practice emergency procedures.
- ✓ Get up-to-date safety data sheets for all chemicals and products.
- ✓ Make sure you get initial fit testing done. Ask the supplier for help in fit testing and arranging training, or contact BOHS - see 'Further information'.

Using RPE

- ✓ Wearers must be medically fit to wear RPE - seek medical advice if you are not sure.
- ✓ All types of RPE restrict what the wearer can do. It is uncomfortable to wear, particularly for long periods of time.
- ✓ The RPE has to be worn all the time, and until the wearer is away from the contaminated air.
- ✓ The RPE needs to fit the person. If the RPE depends on a face seal, it won't work if the worker has face hair or stubble.

COSHH ESSENTIALS

Aplicación en la selección de equipos de protección respiratoria

Ejemplo de Ficha de protección respiratoria

Control Banding

- ✓ Users should check the fit every time they put on RPE.
- ✓ Change the filters on respirators regularly – your supplier may be able to advise you.

Maintenance

- ✓ Keep RPE clean and in good working order – follow the manufacturers' instructions.
- ✓ Maintain RPE at least once every three months. Replace valves, face seals and worn or damaged parts on respirators. The valves need changing frequently if substances such as paint sprays land on them.
- ✓ Store RPE in a safe place, away from contamination.
- ✓ Keep a small stock of replaceable parts.
- ✓ Remember to check the expiry dates on RPE and filters.
Caution: Make sure the correct filter is fitted.

Training

- ✓ Make sure that RPE users know how to check their equipment is working properly before they put it on, how to check face fit, how to replace worn or defective parts, and know about the RPE's limitations.
- ✓ Instruct users to throw away disposable RPE after one use.
- ✓ Tell workers to stop work and leave the area if they think their RPE isn't working properly.
- ✓ Your RPE supplier may be able to advise you on training.

Further Information

- *Respiratory protective equipment at work: A practical guide* HSG63 (Third edition) HSE Books 2005 ISBN 0 7176 2004 X
- Contact the British Occupational Hygiene Society (BOHS) on 01332 208101 or at www.bohs.org for lists of qualified hygienists who can help you.

This guidance is issued by the Health and Safety Executive. Following the guidance is not compulsory and you are free to take other action. But if you do follow the guidance you will normally be doing enough to comply with the law. Health and safety inspectors seek to secure compliance with the law and may refer to this guidance as illustrating good practice.

COSHH ESSENTIALS

Aplicación en la selección de equipos de protección respiratoria

Ejemplo de Ficha de protección respiratoria

Control Banding

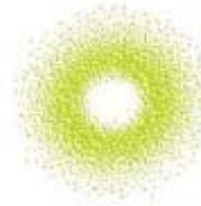
Selection of RPE

Fill in the selection table below and show it, with safety data sheets, to your RPE supplier.



Information to help your RPE supplier

Task / Job name			
Chemicals used (Section 2 of safety data sheet)			
Physical form	<input type="checkbox"/> Gas <input type="checkbox"/> Mist	<input type="checkbox"/> Fume <input type="checkbox"/> Vapour	<input type="checkbox"/> Dust
If a liquid, water or solvent based?	<input type="checkbox"/> Water	<input type="checkbox"/> Solvent	<input type="checkbox"/> Not sure
Is the humidity high?	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Not sure
How long does the task take?	___ hours ___ minutes		
Confined space?	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Not sure
Explosive / flammable in air	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Not sure
Work rate	<input type="checkbox"/> Heavy	<input type="checkbox"/> Medium	<input type="checkbox"/> Light
Space to do task	<input type="checkbox"/> Restricted	<input type="checkbox"/> Unrestricted	
Amount of moving around	<input type="checkbox"/> One place	<input type="checkbox"/> Many places	
Vision requirement	<input type="checkbox"/> All round	<input type="checkbox"/> Not relevant	
Spoken communication	<input type="checkbox"/> Necessary	<input type="checkbox"/> Not relevant	
Wearer's physical fitness	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Not sure (ask a doctor)	
Wearer's aspect	<input type="checkbox"/> Face hair	<input type="checkbox"/> Spectacles	<input type="checkbox"/> Turban
What other PPE worn?	<input type="checkbox"/> Hard hat <input type="checkbox"/> Visor	<input type="checkbox"/> Ear muffs <input type="checkbox"/> Goggles	



nano
québec

GUIDE TECHNIQUE R-586

Control Banding y nanopartículas

Ostiguy et al. Novembre 2008

Guide de bonnes pratiques favorisant la gestion des risques reliés aux nanoparticules de synthèse

Il faut noter qu'au moment de rédiger ce guide, l'IRSST ne dispose d'aucun instrument pouvant être utilisé par les intervenants en milieu de travail et qui permette une évaluation spécifique de l'exposition aux NP. D'ailleurs, aucune évaluation de NP en milieu de travail n'a été réalisée à ce jour par ses chercheurs.

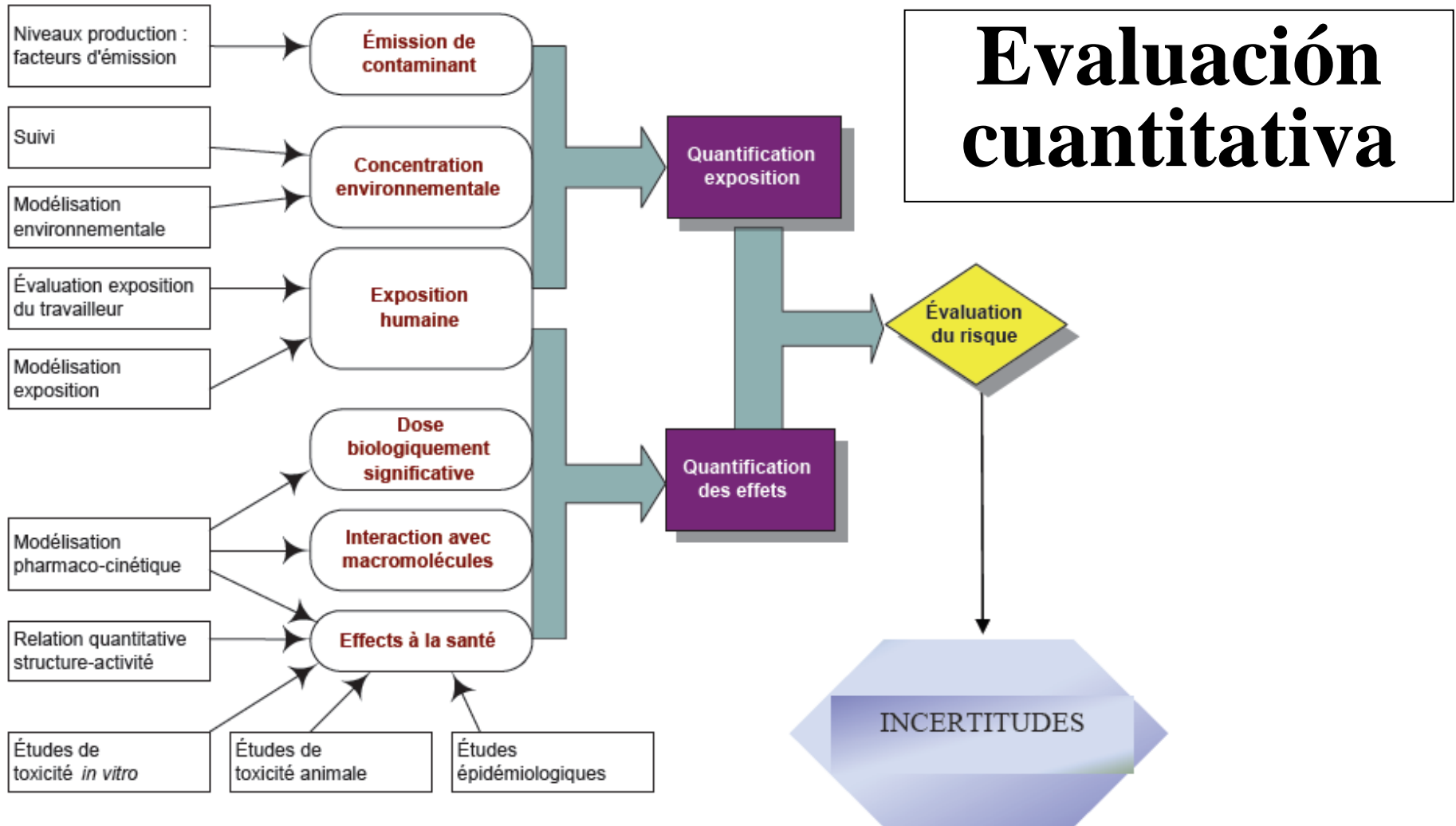
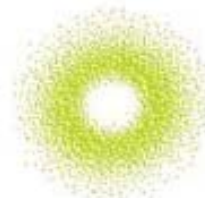


Figure 10 : L'évaluation quantitative du risque des nanoparticules pour la santé⁷



nano
québec

GUIDE TECHNIQUE R-586

Dans un contexte des connaissances actuelles limitées, les auteurs de ce document recommandent la plus grande prudence en appliquant une approche préventive basée sur le principe de précaution. Ce principe stipule que, confronté à un haut niveau d'incertitude scientifique, on devrait adopter une approche de précaution et réduire les impacts négatifs possibles en minimisant, entre autres, l'exposition professionnelle. Ceci s'applique aux postes de travail où des NP sont manipulées ou sont susceptibles d'être présentes.

Control Banding y nanopartículas

Une attention particulière doit être portée aux NP pour lesquelles les risques pour la santé ou la sécurité sont importants ou peu connus et dont la solubilité est faible ou nulle. Dans ce sens, l'approche de *control banding* (section 5.1.6) peut s'avérer être un outil très précieux car elle permet de déterminer *le niveau de maîtrise réaliste* à mettre en place dans une situation donnée et ce, même dans un contexte où toutes les informations souhaitables ne sont pas disponibles.

Lorsque les informations disponibles requises pour réaliser une évaluation quantitative du risque sont insuffisantes, l'utilisation de l'approche du modèle de « control banding » (CB) est recommandée.

Le CB permettra de déterminer les moyens de maîtrise sécuritaires mais réalistes à mettre en place.

Control Banding y nanopartículas

Tableau 4: Matrice des bandes de contrôle en fonction de la sévérité et de la probabilité

Sévérité		Extrêmement peu vraisemblable (0-25)	Peu vraisemblable (26-50)	Vraisemblable (51-75)	Probable (76-100)
	Très élevé (76-100)	BC 3	BC 3	BC 4	BC 4
	Élevé (51-75)	BC 2	BC 2	BC 3	BC 4
	Moyen (26-50)	BC 1	BC 1	BC 2	BC 3
	Bas (0-25)	BC 1	BC 1	BC 1	BC 2

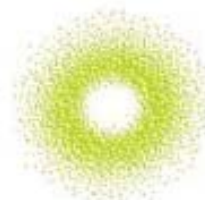
Bandes de contrôle :

BC 1: Ventilation générale

BC 2 : Hottes et systèmes de ventilation à la source

BC 3 : Circuit fermé

BC 4 : Consulter un expert



nano
québec

GUIDE TECHNIQUE R-586

Control Banding y nanopartículas

* Le produit parent réfère au produit de même composition chimique mais de plus grande dimension pour lequel des normes existent souvent. Le pontage est de 0 si la valeur d'exposition moyenne pondérée (VEMP) est supérieure à 100 µg/m³.

Tableau 5: Calcul de l'indice de sévérité des NP tel que proposé par Paik *et coll.*, (2008)

	Bas	Moyen	Inconnu	Élevé
Chimie de surface, réactivité et capacité d'induire des radicaux libres	0	5	7,5	10
Forme de la particule	0 si sphérique ou compacte	5 si différentes formes	7,5	10 si tubulaire ou fibreuse
Diamètre de la particule	0 pour 40 à 100 nm	5 pour 11-40 nm	7,5	10 pour 1 à 10 nm
Solubilité		5 NP soluble	7,5	10 NP insoluble
Cancérogénicité	0 non		5,625	7,5 potentiel
Toxicité pour le système reproducteur	0 sans risque		5,625	7,5 avec risque
Mutagénicité	0 non		5,625	7,5 oui
Toxicité cutanée	0 non toxique		5,625	7,5 toxique cutané
Toxicité du produit parent *	2,5 si VEMP de 11 à 100 µg/m ³	5 si VEMP de 2 à 10 µg/m ³	7,5	10 si VEMP de 0 à 1 µg/m ³
Cancérogénicité du produit parent	0 non cancérigène		3,75	5 cancérigène
Toxicité du produit parent pour le système reproducteur	0 Non toxique		3,75	5 toxique
Mutagénicité du produit parent	0 non		3,75	5 oui
Toxicité cutanée du produit parent	0 non		3,75	5 oui

Paramètre à considérer

Control Banding y nanopartículas

Tableau 6: Calcul du pointage de probabilité tel que proposé par Paik *et coll.*, (2008)

	Bas	Moyen	Inconnu	Élevé
Quantité estimée de NP utilisées durant la tâche	6,25 si < 10 mg	12,5 si 11 à 100 mg	18,75	25 lorsque > 100 mg
Capacité d'empoussiérage ou d'aérosolisation*	7,5	15	22,5	30
Nombre d'employés occupant des postes similaires**	5 si 6-10	10 si 11-15	11,25	15 si >15
Fréquence des opérations	5 moins d'une fois par mois	10 si hebdomadaire	11,25	15 si journalier
Durée des opérations***	5 de 30 à 60 minutes	10 de 1 à 4 heures	11,25	15 si > 4 heures

* La détermination du niveau d'empoussiérage peut être facilitée par l'utilisation d'un compteur de noyau de condensation, la connaissance des procédés, l'observation de la contamination des surfaces de travail et l'état des NP (poudres ou suspensions).

** Un pointage de 0 est donné pour 5 employés et moins.

*** Un pointage de 0 est donné pour moins de 30 minutes.

Control Banding y principios activos farmacéuticos (PA)

Modelo del INSHT (NTP 721, 722, 723, 724, 798 y 855)

- Método basado en los principios de Naumann et al. (1996) y Safebridge®
- Clasifica los principios activos en 4 categorías según su potencia y toxicidad
- Para cada categoría da recomendaciones sobre:
 - **Recomendaciones generales**
 - **Nivel de contención**
 - **Ventilación general**
 - **Ventilación localizada**
 - **Superficies**
 - **Mantenimiento, limpieza, eliminación de residuos y descontaminación**
 - **EPI**
 - **Control de la exposición**
 - **Vigilancia de la salud**
 - **Planificación de emergencias**

Control Banding y principios activos farmacéuticos (PA)

Modelo del INSHT (NTP 721, 722, 723, 724, 798 y 855)

Crterios SafeBridge para establecer categorías

CATEGORÍA 1

- Irritante para los ojos y la piel.
- Efectos sistémicos agudos o crónicos poco importantes.
- Baja potencia farmacológica (efectos a 10-100 mg/kg o superiores).
- Efectos reversibles.
- Aparición de los síntomas de forma inmediata.
- No es mutágeno, cancerígeno ni tóxico para la reproducción.
- Tiene buenas propiedades de alarma: el umbral de olor es inferior a la concentración a la que causa el efecto tóxico.
- Límites de exposición laboral, en su caso, $\geq 0,5 \text{ mg/m}^3$.

CATEGORÍA 2

- Toxicidad sistémica aguda (por ejemplo, efectos sobre el corazón y el hígado) entre moderada y elevada.
- Toxicidad sistémica reversible.
- Toxicidad sistémica crónica moderada, de baja gravedad (toxicidad observada a 1-10 mg/kg).
- Corrosivo.
- Sensibilizante dérmico y respiratorio débil.
- Se absorbe de forma moderada por vía inhalatoria o dérmica.
- La aparición de los síntomas puede ser inmediata o retardada.
- Puede ser necesaria una intervención médica, aunque no supone una amenaza para la vida.
- Puede carecer de propiedades de alarma o ser insuficientes.
- No es mutágeno, cancerígeno ni tóxico para la reproducción*.
- Límites de exposición laboral, en su caso, entre $10 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ a $0,5 \text{ mg/m}^3$.

* En algunos casos, el compuesto puede producir efectos crónicos o genéticos a dosis elevadas (normalmente $> 20 \text{ mg/kg/día}$) pudiendo ser necesaria una opinión científica acerca de la posibilidad que esto suceda por exposición laboral, clasificando en consecuencia el riesgo asociado.

CATEGORÍA 3

- Mutágeno*.
- Cancerígeno.
- Tóxico para la reproducción.
- Potencia farmacológica significativa (efectos a aproximadamente $0,01\text{-}1 \text{ mg/kg}$ o dosis clínicas de 10 mg).
- Sensibilizantes.
- Buena absorción por las vías de exposición laboral.
- Efectos irreversibles.
- Efectos sistémicos agudos graves.
- Efectos sistémicos crónicos graves.
- Posible necesidad de intervención médica inmediata.
- Malas, o no posee, propiedades de alarma.
- Límites de exposición laboral, en su caso, entre 30 ng/m^3 a $10 \text{ } \mu\text{g/m}^3$.

* La mutagenicidad en el Test de Ames únicamente, sin información en células de mamíferos u otros endpoints, puede ser una excepción para la clasificación en esta categoría; en este caso, puede ser también necesaria una opinión científica, basada en la clase de compuesto y su actividad media.

CATEGORÍA 4

- Actividad farmacológica muy potente (observada a aproximadamente $10 \text{ } \mu\text{g/Kg}$).
- Efectos irreversibles.
- Mutágeno.
- Cancerígeno.
- Tóxico para la reproducción.
- Buena absorción por las vías de exposición laboral.
- Efectos sistémicos agudos y crónicos graves.
- Puede afectar de forma significativa a subpoblaciones sensibles (p.e. asmáticos).
- Límites de exposición laboral, en su caso, $\leq 30 \text{ ng/m}^3$.

Control Banding y principios activos farmacéuticos (PA)

Modelo del INSHT (NTP 721, 722, 723, 724, 798 y 855)

Ejemplos de recomendaciones preventivas para la manipulación de principios activos farmacéuticos

	CATEGORÍA 1	CATEGORÍA 2	CATEGORÍA 3
RECOMENDACIONES GENERALES	<ul style="list-style-type: none">• Limitar la entrada en el área a personas autorizadas exclusivamente.• Limpiar periódicamente las superficies de trabajo y siempre tras derrames, según procedimiento.• Prohibición terminante de comer, beber, fumar y aplicar cosméticos en el área de trabajo.• La ropa de trabajo no debe entrar en contacto con la ropa de calle (doble taquilla).• Todos los procedimientos deben ser desarrollados cuidadosamente para minimizar la exposición a través de todas las rutas potenciales.	<ul style="list-style-type: none">• Limitar la entrada en el área a personas autorizadas exclusivamente.• Limpiar periódicamente las superficies de trabajo y siempre tras derrames, según procedimiento.• Prohibición terminante de comer, beber, fumar y aplicar cosméticos en el área de trabajo.• La ropa de trabajo no debe entrar en contacto con la ropa de calle (doble taquilla).• Todos los procedimientos deben ser desarrollados cuidadosamente para minimizar la exposición a través de todas las rutas potenciales.• La ropa y equipos de protección no se deben llevar en las áreas comunes (p.e. cafetería) ni en el exterior de la planta.	<ul style="list-style-type: none">• Se recomienda control de acceso al área de trabajo o acceso restringido.• Descontaminar las superficies de trabajo tras la realización de actividades potencialmente de alto riesgo.• Prohibición terminante de comer, beber, fumar y aplicar cosméticos en el área de trabajo.• La ropa de trabajo no debe entrar en contacto con la ropa de calle (doble taquilla).• La ropa y equipos de protección no se deben llevar fuera del área de trabajo.• Delimitar áreas limpias, sucias y zona intermedia de descontaminación.• Establecer un medio de descontaminación del personal antes de acceder a los vestuarios (p.e. duchas de agua pulverizada).• Relación de presiones negativa-positiva y zonas de separación (p.e. antecámara, vestuarios, cierre).• Deben establecerse buenas prácticas de trabajo, formar de manera específica por sustancia y ponerlas en práctica de manera obligatoria. Se evitará cualquier desviación respecto a lo establecido.• Señalización de las áreas de trabajo, indicando el compuesto y los riesgos asociados.• Es necesario, conforme al procedimiento de cada empresa, realizar una evaluación de riesgos del proceso. Deben tenerse en cuenta las desviaciones respecto al proceso.

Control Banding y principios activos farmacéuticos (PA)

Modelo del INSHT (NTP 721, 722, 723, 724, 798 y 855)

Ejemplos de recomendaciones preventivas para la manipulación de principios activos farmacéuticos

	CATEGORÍA 4
RECOMENDACIONES GENERALES	<ul style="list-style-type: none">• Se requiere control de acceso al área de trabajo o acceso restringido.• Establecer áreas de trabajo separadas y exclusivas.• Descontaminar las superficies de trabajo tras la realización de actividades potencialmente de alto riesgo.• Prohibición terminante de comer, beber, fumar y aplicar cosméticos en el área de trabajo.• La ropa de trabajo no debe entrar en contacto con la ropa de calle (doble taquilla).• La ropa y equipos de protección no se deben llevar fuera del área de trabajo.• Delimitar áreas limpias, sucias y zona intermedia de descontaminación.• Establecer un medio de descontaminación del personal antes de acceder a los vestuarios (p.e. duchas de agua pulverizada).• Relación de presiones negativa-positiva y zonas de separación (p.e. antecámara, vestuarios, cierre).• Deben establecerse buenas prácticas de trabajo, formar de manera específica por sustancia y ponerlas en práctica de manera obligatoria. Se evitará cualquier desviación respecto a lo establecido.• Señalización de las áreas de trabajo, indicando el compuesto y los riesgos asociados.• Es necesario, conforme al procedimiento de cada empresa, realizar una evaluación de riesgos del proceso. Deben tenerse en cuenta las desviaciones respecto al proceso.

Control Banding y principios activos farmacéuticos (PA)

Modelo del INSHT (NTP 721, 722, 723, 724, 798 y 855)

Pero la aplicación de una medida preventiva no se puede hacer de manera automática. Debe considerarse cada caso en particular y, por ejemplo, se deben considerar los siguientes factores:

TIPO DE MATERIAL (POLVO)	
Alto:	Polvo fino
Medio:	Granular o cristalino, polvo visible y asentamiento rápido.
Bajo:	Sólidos no desmenuzables o húmedo
DURACIÓN DEL TRABAJO	
Plazo corto:	Se considera duración corta tiempos de < 30 min.
Plazo largo:	Se considera duración larga tiempos de > 30 min.
ESCALA DE OPERACIÓN	
(estas cantidades son orientativas, pudiendo ser inferiores en caso de potencia farmacológica alta del principio activo)	
Escala muy pequeña (laboratorios): 0-10 g	
Escala pequeña (laboratorio y/o planta piloto): 10 g - 10 kg	
Escala media (planta piloto y/o semiindustrial): 10 kg - 100 kg	
Escala alta (planta producción): más 100 kg	

Control Banding y principios activos farmacéuticos (PA)

Modelo del INSHT (NTP 721, 722, 723, 724, 798 y 855)

La aplicación de
estos factores en
los laboratorios,
da el siguiente
resultado:

Descripción	Principio activo en polvo. Categoría 1. Baja toxicidad; baja potencia.		
Cantidad/Situación	< 1kg	≥ 1kg	Si es posible la generación de aerosol (polvo) (cualquier cantidad)
Manipulación	Posible sin cabina de seguridad biológica, vitrina o campana extractora.	Cabina de seguridad biológica, vitrina o campana extractora.	
Ventilación exclusiva/separación resto laboratorios	No.		
EPIs y Vestuario	Guantes de protección química adecuados. Gafas de seguridad. Uniforme de trabajo.		
EPIs/vestuario resto de personal en sala (mínimo requerido)	Gafas de seguridad. Uniforme de trabajo.		
Traslado envases	Cerrados.		
Accesos laboratorio	-		
Eliminación muestras	Bolsa cerrada.		

Control Banding y principios activos farmacéuticos (PA)

Modelo del INSHT (NTP 721, 722, 723, 724, 798 y 855)

La aplicación de
estos factores en
los laboratorios,
da el siguiente
resultado:

Descripción	Principio activo en polvo. Categoría 2. Media toxicidad; media potencia.		
Cantidad/Situación	≤ 100 g	> 100 g	Si es posible la generación de aerosol (polvo) (cualquier cantidad)
Manipulación	Posible sin cabina de seguridad biológica, vitrina o campana extractora.	Cabina de seguridad biológica, vitrina o campana extractora.	
Ventilación exclusiva/separación resto laboratorios	No.	Recomendable.	
EPIs y Vestuario	Guantes de protección química adecuados. Gafas seguridad. Mascarilla FFP2 (sin cabina). Uniforme de trabajo	Guantes de protección química adecuados. Gafas de seguridad. Uniforme de trabajo.	
EPIs/vestuario resto de personal en sala (mínimo requerido)	Gafas de seguridad. Uniforme de trabajo.		
Traslado envases	Cerrados (se recomienda hermeticidad total).		
Accesos laboratorio	-		
Eliminación muestras	Bolsa cerrada.		

Control Banding y principios activos farmacéuticos (PA)

Modelo del INSHT (NTP 721, 722, 723, 724, 798 y 855)

La aplicación de estos factores en los laboratorios, da el siguiente resultado:

Descripción	Principio activo en polvo. Categoría 3. Alta toxicidad; alta potencia. (Por defecto se aplica a principios activos no caracterizados, o incompletamente caracterizados y sin instrucciones de seguridad).		
Cantidad/Situación	≤ 300 mg (sin posibilidad de generación de polvo).	≤ 300 mg (con posibilidad de generación de polvo) > 300 mg.	Si no es posible su manipulación en cabina de seguridad biológica o similar.
Manipulación	Posible fuera de cabina. Señalización de seguridad y salud. Acceso restringido.	Cabina de seguridad biológica o similar.	Únicamente en ocasiones muy concretas (justificadas). Señalización de seguridad y salud. Acceso restringido.
Ventilación exclusiva/separación resto laboratorios	Muy recomendable.	Sí.	
EPIs y Vestuario	Guantes de protección química adecuados. Gafas de seguridad. Mascarilla FFP3 (siempre). Uniforme de trabajo (doble taquilla).	Guantes de protección química adecuados. Gafas de seguridad. Mascarilla FFP3*. Uniforme de trabajo (doble taquilla). Manguitos.	Guantes de protección química adecuados. Pantalla de seguridad. Máscara con filtro P3 o equipo de protección respiratoria motorizado. Traje de protección completo adecuado. Uniforme de trabajo (doble taquilla).
EPIs/vestuario resto de personal en sala (mínimo requerido)	Idénticos a los de los manipuladores.	Idénticos a los de los manipuladores.	Sólo en el caso que su presencia sea imprescindible. Idénticos a los de los manipuladores.
Traslado envases	Cerrados herméticamente.		
Accesos laboratorio	Recomendable instalación SAS.		Instalación SAS con ducha.
Eliminación muestras	Bolsa cerrada.		
*A pesar de manipular el principio activo en una cabina de seguridad biológica, es recomendable la utilización de protección respiratoria para prevenir eventuales fallos del sistema o errores de operación.			

Control Banding y principios activos farmacéuticos (PA)

Modelo del INSHT (NTP 721, 722, 723, 724, 798 y 855)

La aplicación de estos factores en los laboratorios, da el siguiente resultado:

Descripción	Principio activo en polvo. Categoría 4. Muy alta toxicidad; muy alta potencia.	
Cantidad/Situación	Cualquier cantidad	Si no es posible su manipulación en cabina de seguridad biológica clase III (aisladores)
Manipulación	Cabina de seguridad biológica clase III (aisladores). Acceso restringido.	Excepcionalmente, cuando se manipulen cantidades muy pequeñas (\leq mg). Cabina de seguridad biológica clase IIB. Señalización de seguridad y salud. Acceso restringido.
Ventilación exclusiva/separación resto laboratorios	Sí.	
EPIs y Vestuario	Guantes anticorte. Gafas de seguridad. Uniforme de trabajo (doble taquilla).	Guantes de protección química adecuados. Gafas de seguridad. Mascarilla FFP3. Gorro y cubrecalzado. Uniforme de trabajo (doble taquilla). Manguitos.
EPIs/vestuario resto de personal en sala (mínimo requerido)	Idénticos a los de los manipuladores.	
Traslado envases	Cerrados herméticamente.	
Accesos laboratorio	Instalación SAS con ducha.	
Eliminación muestras	Bolsa cerrada.	

Control Banding y principios activos farmacéuticos (PA)

Modelo del INSHT (NTP 721, 722, 723, 724, 798 y 855)

La aplicación de
estos factores en
los laboratorios,
da el siguiente
resultado:

Descripción	Principio activo líquido. Aplicable también a disoluciones de sólidos. Categoría 1. Baja toxicidad; baja potencia.		
Cantidad/Situación	Soluciones en cualquier cantidad y concentración SIN RIESGO DE AEROSOL y NO VOLÁTILES.	Soluciones CON RIESGO DE AEROSOL.	Soluciones VOLÁTILES.
Manipulación	Laboratorio en general.	Cabina de seguridad biológica Clase I (con filtro especial para volátiles en su caso).	Vitrina o campana extra- ctora.
Ventilación exclusi- va/separación resto laboratorios	No.		
EPIs y Vestuario	Guantes de protección química adecuados. Gafas de seguridad. Uniforme de trabajo.		
EPIs/vestuario resto de personal en sala (mínimo requerido)	Gafas de seguridad. Uniforme de trabajo.		
Traslado envases	Cerrados.		
Accesos laboratorio	-		
Eliminación muestras	Recipientes cerrados.		

Control Banding y principios activos farmacéuticos (PA)

Modelo del INSHT (NTP 721, 722, 723, 724, 798 y 855)

La aplicación de estos factores en los laboratorios, da el siguiente resultado:

Descripción	Principio activo líquido. Aplicable también a disoluciones de sólidos. Categoría 2. Media toxicidad; media potencia.		
Cantidad/Situación	Soluciones en cualquier cantidad y concentración SIN RIESGO DE AEROSOL y NO VOLÁTILES	Soluciones CON RIESGO DE AEROSOL.	Soluciones VOLÁTILES.
Manipulación	Laboratorio en general.	Cabina de seguridad biológica Clase I (con filtro especial para volátiles en su caso).	Vitrina o campana extractora.
Ventilación exclusiva/separación resto laboratorios	No		
EPIs y Vestuario	Guantes de protección química adecuados. Gafas de seguridad. Uniforme de trabajo.		
EPIs/vestuario resto de personal en sala (mínimo requerido)	Gafas de seguridad. Uniforme de trabajo.		
Traslado envases	Cerrados.		
Accesos laboratorio	-		
Eliminación muestras	Recipientes cerrados.		

Control Banding y principios activos farmacéuticos (PA)

Modelo del INSHT (NTP 721, 722, 723, 724, 798 y 855

La aplicación de estos factores en los laboratorios, da el siguiente resultado:

Descripción	Principio activo líquido. Aplicable también a disoluciones de sólidos. Categoría 3. Alta toxicidad; alta potencia. Por defecto se aplica a principios activos no caracterizados, o incompletamente caracterizados y sin instrucciones de seguridad.			
Cantidad/Situación	Soluciones en cualquier cantidad y concentración SIN RIESGO DE AEROSOL y NO VOLÁTILES.	Soluciones CON RIESGO DE AEROSOL.	Soluciones VOLÁTILES.	Soluciones con riesgo de AEROSOL / VOLÁTILES, y técnicamente imposible su manipulación en CABINA o CAMPANA.
Manipulación	Zona controlada del laboratorio con sistema de recogida de vertidos y protección frente a salpicaduras.	Cabina de seguridad biológica Clase II A.	Cabina de seguridad biológica Clase II A, vitrina o campana extractora (con filtro específico).	Señalización de seguridad y salud. Restricción de acceso.
Ventilación exclusiva/separación resto laboratorios	No.	Sí.		
EPIs y Vestuario	Guantes de protección química adecuados. Gafas de seguridad. Bata.	Guantes de protección química adecuados. Mascarilla FFP3*. Gafas de seguridad. Gorro y cubrecalzado. Uniforme trabajo (doble taquilla). Manguitos.	Guantes de protección química adecuados. Gafas de seguridad. Gorro y cubrecalzado. Máscara con filtro combinado*. Uniforme trabajo (doble taquilla). Manguitos.	Traje de protección completo adecuado con filtro combinado (para operaciones cortas (≤ 1 hora)). Equipo de protección respiratoria motorizado (para operaciones largas (> 1 hora)).
EPIs/vestuario resto de personal en sala (mínimo requerido)	Idénticos a los de los manipuladores.			
Traslado envases	Cerrados herméticamente.			
Accesos laboratorio	Recomendable instalación SAS.			Instalación SAS con ducha.
Eliminación muestras	Recipientes cerrados.			

*A pesar de manipular el principio activo en una cabina de seguridad biológica, es recomendable la utilización de protección respiratoria para prevenir eventuales fallos del sistema o errores de operación.

Control Banding

Control Banding y principios activos farmacéuticos (PA)

**Modelo del INSHT
(NTP 721, 722, 723,
724, 798 y 855**

**La aplicación de
estos factores en
los laboratorios,
da el siguiente
resultado:**

Descripción	Principio activo líquido. Aplicable también a disoluciones de sólidos. Categoría 4. Muy alta toxicidad; muy alta potencia.		
Cantidad/ Situación	Soluciones al 0,1%, con una cantidad total de producto ≤ 100 mg. SIN RIESGO DE AEROSOLES y NO VOLÁTILES.	Soluciones al 0,1%, con una cantidad total de producto ≤ 100 mg. CON RIESGO DE AEROSOLES. Soluciones con una cantidad total de producto ≥ 100 mg, SIN RIESGO DE AEROSOLES.	Soluciones con una cantidad de producto ≥ 100 mg CON RIESGO DE AEROSOLES.
Manipulación	Fuera de cabina.	Cabina de seguridad biológica Clase III o Clase IIB.	Cabina de seguridad biológica Clase III.
Ventilación exclusiva/separación resto laboratorios	No.	Sí.	
EPIs y Vestuario	Guantes de protección química adecuados. Gafas de seguridad. Uniforme de trabajo (doble taquilla).	Si la manipulación se realiza en cabina Clase III: Guantes anticorte. Si la manipulación se realiza en cabina Clase IIB: Guantes de protección química adecuados. Mascarilla FFP3*. Gafas de seguridad. Manguitos. Uniforme de trabajo (doble taquilla).	Guantes anticorte. Uniforme de trabajo (doble taquilla).
EPIs/vestuario resto de personal en sala (mínimo requerido)	Idénticos a los de los manipuladores.		
Traslado envases	Cerrados.	Cerrados herméticamente.	
Accesos laboratorio	Instalación SAS.		
Eliminación muestras	Recipientes cerrados.		

*A pesar de manipular el principio activo en una cabina de seguridad biológica, es recomendable la utilización de protección respiratoria para prevenir eventuales fallos del sistema o errores de operación.

Control Banding y principios activos farmacéuticos (PA)

Ejemplo de aplicación basado en Naumann.
Desarrollado por SGS en 2007

Naumann, B.D., Sargent, E.V., Starkman, B.S., Fraser, W.J. Becker, G.T. and Kirk, G.D. *Performance-based exposure control limits for pharmaceutical active ingredients*. **American Industrial Hygiene Association Journal**. 1996. 57. 33-42.

Naumann, B.D. and Sargent, E.V. *Setting occupational exposure limits for pharmaceuticals*. **Occupational Medicine**. 1997. 12 (1). 67 -80.



Exposición ocupacional, pongamos los límites

Guía de higiene industrial avanzada para el control en la industria
farmaceutica de la exposición a principios activos sin valor LEO
(límites de exposición ocupacional)

Elección de la categoría del sistema de control en la seguridad de máquinas

UNE EN 1050
UNE EN 954-1

Estimación de la probabilidad de que ocurra un accidente:

- La frecuencia de exposición a la condición peligrosa y,
- El nivel de prevención que realmente exista para evitar el accidente.

La secuencia lógica para mejorar la eficacia de las acciones preventivas, debería ser la siguiente:

- Identificación de peligros
- Priorización de las evaluaciones de riesgo
- Realización de las evaluaciones de riesgo
- Planificación de las acciones preventivas para reducir los riesgos inaceptables.

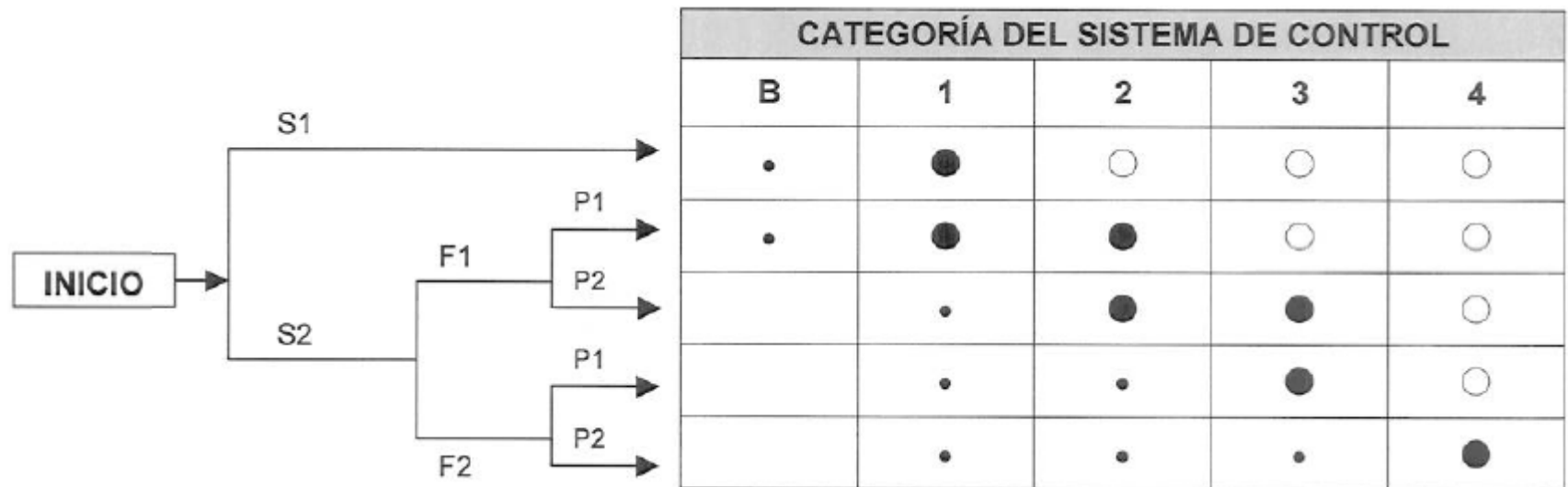
Elección de la categoría del sistema de control en la seguridad de máquinas

UNE EN 1050
UNE EN 954-1

(S) Resultado del accidente	
S1	Lesión leve
S2	Lesión grave e irreversible o muerte
(F) Presencia en la zona peligrosa	
F1	De poco o bastante frecuente
F2	De frecuente a permanente
(P) Posibilidad de prevención del accidente	
P1	Posible en determinadas circunstancias
P2	Prácticamente imposible

Elección de la categoría del sistema de control en la seguridad de máquinas

UNE EN 1050
UNE EN 954-1



LEYENDA

●	Categoría preferida
○	Excesiva para el riesgo considerado
•	Categoría posible si existen medidas adicionales

Elección de la categoría del sistema de control en la seguridad de máquinas

UNE EN 1050
UNE EN 954-1

Categoría	Exigencia del sistema de control	Comportamiento del sistema de control en caso de fallo
B	<ul style="list-style-type: none">Control adecuado a las normas propias o tradicionales de cada actividad	<ul style="list-style-type: none">Posible pérdida de la función de seguridad
1	<ul style="list-style-type: none">Utilización de componentes y principios probados	<ul style="list-style-type: none">Mayor fiabilidad, pero posible pérdida de la función de seguridad
2 ⁽¹⁾	<ul style="list-style-type: none">Test por intervalos (la periodicidad se define en función de la aplicación)	<ul style="list-style-type: none">Fallo detectado en cada Test
3 ⁽²⁾	<ul style="list-style-type: none">Un único fallo no debe implicar la pérdida de la función de seguridad. El fallo debe ser detectable siempre que sea factible	<ul style="list-style-type: none">Función de seguridad garantizada excepto en caso de acumulación de fallos.
4 ⁽³⁾	<ul style="list-style-type: none">Un único fallo no debe implicar la pérdida de la función de seguridad.El fallo debe detectarse en la siguiente solicitud de la función de seguridad o antesLa acumulación de fallos no debe implicar la pérdida de la función de seguridad.	<ul style="list-style-type: none">Función de seguridad garantizada

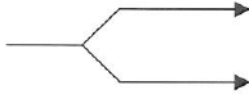
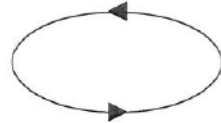

⁽¹⁾ El AUTOCONTROL es uno de los medios que permite obtener un sistema de control de Categoría 2.

⁽²⁾ La REDUNDANCIA es uno de los medios que permite obtener un sistema de control de Categoría 3.

⁽³⁾ La asociación de REDUNDANCIA + AUTOCONTROL es uno de los medios que permiten obtener un sistema de control de Categoría 4.

Elección de la categoría del sistema de control en la seguridad de máquinas

UNE EN 1050
UNE EN 954-1

REDUNDANCIA		DISPONIBILIDAD
AUTOCONTROL		SEGURIDAD
REDUNDANCIA + CONTROL		SEGURIDAD GARANTIZADA

REDUNDANCIA: Se basa en la premisa de que dos componentes no van a fallar al mismo tiempo, por lo que el fallo de uno de ellos se compensa con el buen funcionamiento del otro.

Si el primer fallo no se detecta, y por lo tanto no se soluciona, podría producirse un segundo fallo que anulase la función de seguridad.

AUTOCONTROL: Consiste en comprobar automáticamente el funcionamiento de todos los componentes que combinan el estado en cada ciclo de funcionamiento. El ciclo posterior puede estar prohibido o autorizado en función del resultado de la comprobación.

Cuando se asocia REDUNDANCIA y AUTOCONTROL, el sistema de seguridad detecta necesariamente el primer fallo antes de que se produzca otro, el ciclo siguiente queda prohibido y, por lo tanto, la función de seguridad se garantiza.

Control Banding y Gestión del Riesgo

Risk Level Based Management System: A Control Banding Model for Occupational Health and Safety Risk Management in a Highly Regulated Environment

David M. ZALK^{1*}, Ryan KAMERZELL¹, Samuel PAIK¹,
Jennifer KAPP¹, Diana HARRINGTON² and Paul SWUSTE³

Industrial Health 2010, 48, 18–28

Abstract: The Risk Level Based Management System (RLBMS) is an occupational risk management (ORM) model that focuses occupational safety, hygiene, and health (OSHH) resources on the highest risk procedures at work. This article demonstrates the model's simplicity through an implementation within a heavily regulated research institution. The model utilizes control banding strategies with a stratification of four risk levels (RLs) for many commonly performed maintenance and support activities, characterizing risk consistently for comparable tasks. RLBMS creates an auditable tracking of activities, maximizes OSHH professional field time, and standardizes documentation and control commensurate to a given task's RL. Validation of RLs and their exposure control effectiveness is collected in a traditional quantitative collection regime for regulatory auditing. However, qualitative risk assessment methods are also used within this validation process. Participatory approaches are used throughout the RLBMS process. Workers are involved in all phases of building, maintaining, and improving this model. This worker participation also improves the implementation of established controls.

Control Banding y Gestión del Riesgo

Risk Level Based Management System: A Control Banding Model for Occupational Health and Safety Risk Management in a Highly Regulated Environment

David M. ZALK^{1*}, Ryan KAMERZELL¹, Samuel PAIK¹,
Jennifer KAPP¹, Diana HARRINGTON² and Paul SWUSTE³

Industrial Health 2010, 48, 18–28

		Probability			
Severity		Extremely Unlikely	Less Likely	Likely	Probable
	Very High (serious injury or illness)	RL 3	RL 3	RL 4	RL 4
	High (lost work time)	RL 2	RL 2	RL 3	RL 4
	Medium (recordable)	RL 1	RL 1	RL 2	RL 3
	Low (up to first aid)	RL 1	RL 1	RL 1	RL 2

Fig. 1. Risk level (RL) matrix with Control Documentation as the Output.

Control Banding y Gestión del Riesgo

Risk Level Based Management System: A Control Banding Model for Occupational Health and Safety Risk Management in a Highly Regulated Environment

David M. ZALK^{1*}, Ryan KAMERZELL¹, Samuel PAIK¹,
Jennifer KAPP¹, Diana HARRINGTON² and Paul SWUSTE³

Industrial Health 2010, 48, 18–28

Cada nivel de riesgo define el tipo de documentación y control sobre el trabajador.

No sobre la instalación, control de ingeniería, etc.

RL 1: OK. Employees perform work under bi-annual application or approval. No oversight by OSHH disciplines necessary.

RL 2: Log. Established tasks with approved controls, recorded by supervisor. Periodic review of the tasks, procedures, and controls by OSHH disciplines is necessary.

RL 3: Permit. ES&H Team and supervisor review of the hazards and controls (1 page). Supervisor and cognizant OSHH disciplines need to formally concur.

RL 4: Controlling Document. A thorough review of hazards and controls with the ES&H Team, workers, and supervisors is performed and documented.

Control Banding y Gestión del Riesgo

Risk Level Based Management System: A Control Banding Model for Occupational Health and Safety Risk Management in a Highly Regulated Environment

David M. ZALK^{1*}, Ryan KAMERZELL¹, Samuel PAIK¹, Jennifer KAPP¹, Diana HARRINGTON² and Paul SWUSTE³

Industrial Health 2010, 48, 18–28

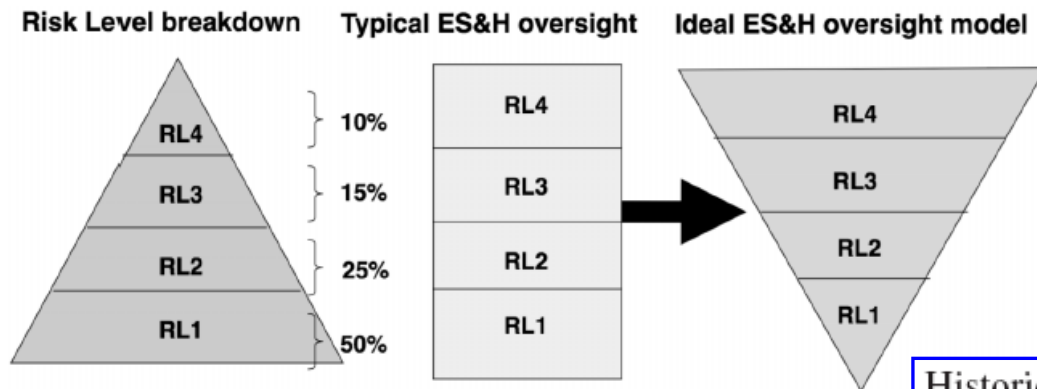


Fig. 2. Risk level approach to optimizing ES&H Team capabilities.

Historically, ES&H Teams have been coerced by tradition or policy-generated workloads to treat all RLs with the same level of priority. As regulatory compliance issues are consistent and pervasive for ES&H Teams, workload prioritization remained difficult. As a result, the highest priority is either the closest deadline or the loudest client. Prioritizing ES&H Team involvement with work activities by RL and standardized tasks has offered an opportunity to change this dynamic. By involving ES&H Teams in a graded approach as determined by risk of a given activity, the ES&H Team disciplines and technicians can focus their time, expertise, and resources where most needed—the activities that have the highest potential for an adverse health and safety outcome (Fig. 2).

Control Banding y Gestión del Riesgo

Risk Level Based Management System: A Control Banding Model for Occupational Health and Safety Risk Management in a Highly Regulated Environment

David M. ZALK^{1*}, Ryan KAMERZELL¹, Samuel PAIK¹, Jennifer KAPP¹, Diana HARRINGTON² and Paul SWUSTE³

Industrial Health 2010, 48, 18–28

Ejemplos

Table 2. Beryllium (Be) work Risk Level (RL) approach

Risk Level	Potential Exposure	Controls Required	Documentation	Required Sampling	Training
RL1	No dermal and no inhalation	None	Designated CL1 task	Baseline obtained to confirm designation	Be Awareness
RL2	Dermal potential, no inhalation	Be Work Area (BWA): Gloves (Long Sleeves, Booties possible)	IH report & surface sampling	Air & surface; need solid objective data (SOD) to become CL1	Be Worker + Medical Surveillance
RL3	Dermal + inhalation, confidence airborne is $<0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 8-h TWA	BWA: Gloves (Tyvek & Booties necessary), Respirator (1/2 mask)	Be Permit, IH report & air, surface sampling	Air & surface; need SOD to become CL2	Be Worker + Medical Surveillance
RL4	Dermal + inhalation, no confidence airborne is $<0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 8-h TWA	Regulated BWA: Gloves (Tyvek & Booties necessary), Respirator (Full face)	HAC document. IH report & air, surface sampling	Air & surface; need SOD to become CL3	Be Worker + Medical Surveillance

Beryllium work is defined as the potential for airborne or dermal exposure above the release criteria for all workers.

Control Banding y Gestión del Riesgo

Risk Level Based Management System: A Control Banding Model for Occupational Health and Safety Risk Management in a Highly Regulated Environment

David M. ZALK^{1*}, Ryan KAMERZELL¹, Samuel PAIK¹, Jennifer KAPP¹, Diana HARRINGTON² and Paul SWUSTE³

Industrial Health 2010, 48, 18–28

Ejemplos

Table 3. Activity SEG descriptions and corresponding RL determinations for work involving potential exposure to airborne lead, these are examples of classification and not cumulative results

Category	Description	Sampling duration (min)	Results ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	8-h TWA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Eng Controls	Admin Controls	PPE	OEL ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	>OEL	Risk Level (RL)
Soldering	Electric soldering using Sn63 (37% Pb) solder	77, 347, 332, 207, 235	<1.5, <0.6, <0.6, <1.0, <0.8	<0.24, <0.43, <0.43, <0.72, <0.58	General ventilation	None	None	50	No	RL1
Brick transport	Transport of 480 bricks from old pallets onto new pallets	111, 117, 110, 96, 103, 101	1.8, 5, 24, 5, 6.4, 6.7	0.42, 1.2, 5.5, 1.0, 1.4, 1.4 (Land's "Exact" 95% UCL=7.0)	Outdoors	Lead Work Permit, Lead Training, Water spray and wet wipe. prior to transport	C, LG & NG, HF, shoe covers, safety glasses, Hudson sprayer	50	No	RL2 (Based on results, HF or lead work permit not required with controls)
Paint removal	Wet-scrape paint using HEPA vacuum	94	<2.1	<0.41	HEPA vacuum	Lead Work Permit, Lead Training	C, NG, HF, safety glasses	50	No	RL3 (More data required to reduce RL)
Dirt removal	Removal of lead-contaminated dirt at pistol range	278, 277, 51, 54, 172, 170	0.57, 1.5, <3.0, <2.9, 1.0, <0.92	0.30, 0.87, <0.32, <0.33, 0.36, <0.33 (Land's "Exact" 95% UCL=0.64)	Water spray	Lead Work Permit, did not overfill bucket used for dirt transport	C, NG, HF, safety glasses	50	No	RL2 (Based on results, HF or permit not required with controls)

C=Tyvek coveralls, LG=Leather Gloves, NG=Nitrile Gloves, HF=Half-face air purifying respirator.

Control Banding y Gestión del Riesgo

Risk Level Based Management System: A Control Banding Model for Occupational Health and Safety Risk Management in a Highly Regulated Environment

David M. ZALK^{1*}, Ryan KAMERZELL¹, Samuel PAIK¹, Jennifer KAPP¹, Diana HARRINGTON² and Paul SWUSTE³

Industrial Health 2010, 48, 18–28

Table 4. Activity SEG descriptions and corresponding RL determinations for work involving potential exposure to silica dust. These are examples of classification and not cumulative results

Category	Description	Sampling duration (min)	Results ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	8-h TWA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Eng Controls	Admin Controls	PPE	OEL ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	>OEL	Risk Level (RL)
Rotohammering	Drilling holes up to 20 holes, up to 4 inches deep, into a concrete slab or floor using a rotohammer.	Over 20 samples. Various times from 30–180 min	< Limit of Detection	Not Applicable	2 methods: 1) HEPA vacuum at drill site; or 2) wet cloth around hole	Silica safety training	C, LG, HP, no R	25	No	RL 2
Jack hammering	Breaking up a concrete floor using a jackhammer	205	180	77	Ventilated enclosure, wet method, local exhaust	Silica safety training	C, LG, HP, FF-R	25	Yes	RL 3
Saw cutting	Cutting concrete floor using concrete saw	70	60	8	Ventilated enclosure, wet method, local exhaust	Silica safety training	C, LG, HP, FF-R	25	No	RL 3 (More data required to reduce RL)
Saw cutting	Cutting asphalt sidewalk	68	90	13	None	Silica safety training	HF-R	25	No	RL 3 (More data required to reduce RL)
Saw cutting	Cutting asphalt floor	85	<47	<8	Wet methods (hoseline sprayer)	Silica safety training	Double HP, hard hat, PA-R, anti-vibration boots and gloves,	25	No	RL 3 (More data required to reduce RL)
Chipping	Chipping concrete using chipping gun	201, 305	120, 50	68, 31	Ventilated enclosure, wet method, local exhaust	Silica safety training	C, HP, LG, FF-R	25	Yes	RL 3

C=Coveralls, LG=Leather Gloves, HP=Hearing Protection, HF=Half-face, FF=Full-face, PA=Powered air, R=Respirator.

Ejemplos

Control Banding y Gestión del Riesgo

Risk Level Based Management System: A Control Banding Model for Occupational Health and Safety Risk Management in a Highly Regulated Environment

David M. ZALK^{1*}, Ryan KAMERZELL¹, Samuel PAIK¹, Jennifer KAPP¹, Diana HARRINGTON² and Paul SWUSTE³

Industrial Health 2010, 48, 18–28

Ejemplos

Table 5. Example of an occupational safety assessment checklist

Potential RL3 items are RL2 when proactively identified, controls determined, and jobsite assessed to ensure compliance.

	YES	NO	N/A	Items Assessed
				Fall Prevention and Protection
1				Employees are utilizing 100% fall protection at/above 6 feet (2 m).
2				100% tie-off maintained at/above 6 feet (2 m) or when exposed to a fall hazard.
3				Fall protection in use is in satisfactory condition
4				Employees will not contact a lower level obstruction during an arrest
5				Floor/Wall openings are covered, protected and labeled (i.e., load rating)

				Electrical Safety and Lockout/Tagout (LOTO)
6				A GFCI/CB/Assured Grounding/Earthing program is being used where required
7				All exposed conductors are covered by closed electrical enclosures
8				Temporary wiring terminations are protected both dielectrically and mechanically
9				Ground prongs are present on extension cords and power tools as required
10				Proper PPE is being used when working on energized circuits
11				All applicable hazardous energies are isolated with an attached LOTO device and tag and all residual/stored energy relieved
12				Zero energy checks are being performed with a volt ohm meter
13				Each exposed individual has control over the lockout device
14				LOTO device emergency/absent removal protocols are being followed
15				Proper insulated tools are being used for electrical work
16				Is the proper signage in place

Control Banding y Gestión del Riesgo

Risk Level Based Management System: A Control Banding Model for Occupational Health and Safety Risk Management in a Highly Regulated Environment

David M. ZALK^{1*}, Ryan KAMERZELL¹, Samuel PAIK¹, Jennifer KAPP¹, Diana HARRINGTON² and Paul SWUSTE³

Industrial Health 2010, 48, 18–28

Ejemplos

Table 5. Example of an occupational safety assessment checklist

				Confined Space
17				A full time attendant is present during confined space entry
18				Confined space is being monitored for potential chemical and atmospheric hazards
19				Adequate rescue equipment is readily available
20				The entry permit addresses all imminent dangers for permit required confined spaces
21				Is the proper signage in place

	YES	NO	N/A	Items Assessed
				Excavation and Trenching
22				Before digging, "utility locates" have been performed
23				Occupied excavations are adequately protected against cave-in
24				"Competent Person" daily inspections are completed prior to excavation entry
25				Adjacent equipment (stationary/mobile) is controlled to prevent imminent danger to occupants
26				Employees are hand digging with non-conductive tools while locating underground utilities
				Scaffolds
27				Scaffolds are installed, maintained and inspected per requirements and possess scaffold tag
28				Modification, erection and dismantling are performed only by competent scaffold erectors
29				Scaffolds are grounded where exposed to induction/electrical conductors

Control Banding y Gestión del Riesgo

Risk Level Based Management System: A Control Banding Model for Occupational Health and Safety Risk Management in a Highly Regulated Environment

David M. ZALK^{1*}, Ryan KAMERZELL¹, Samuel PAIK¹, Jennifer KAPP¹, Diana HARRINGTON² and Paul SWUSTE³

Industrial Health 2010, 48, 18–28

Ejemplos

Table 5. Example of an occupational safety assessment checklist

				Ladders
30				Metal ladders and multi purpose ladders are not being used
31				Straight/Extension ladders are secured against displacement
32				Ladder positioning is adequate to perform work safely (proper ladder angle)
33				Ladder is suitable for the task (e.g., extension vs. A-frame)
34				Employees are not standing on the top two rungs of ladders
35				Employees are maintaining 3-point contact while climbing ladders

				Lifting/Rigging Operations
36				Only qualified operators are operating hoists (stationary and mobile)
37				Rigging operations are performed only by qualified riggers
38				In-service rigging equipment is in satisfactory condition (load limit tags, inspected, defect free, hoists)
39				All load hooks are equipped with safety latches
40				Swing radius has been identified/barricaded with danger tape or barricaded if needed
41				High voltage lines are shielded when hoisting and rigging operations are within 10 feet

***Gracias por su
atención***

CONTACTO:

Pere Olear i Comellas

pere.oleart@cognis.com