

IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS EN LAS FÁBRICAS DE PIENSOS COMPUESTOS

José A. Ponce Molet

Gabinete Técnico de Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Región de Murcia*

INTRODUCCIÓN

El interés de este estudio en la Comunidad Autónoma de Murcia se justifica en razón de la gran repercusión económica del sector, la cantidad de puestos de trabajo que genera directa o indirectamente esta actividad y sobre todo su rápido crecimiento.

Las Tablas 1 y 2 resumen los datos suministrados por la Consejería de Agricultura Ganadería y Pesca, Confederación de Fabricantes de Alimentos Compuestos para Animales e Informaciones obtenidas en el desarrollo de este estudio.

En la Tabla 1 se exponen los datos en relación con el número de cabezas de animales alimentadas por piensos en donde se manifiesta el crecimiento experimentado en los últimos diez años.

TABLA 1
Número de cabezas de animales alimentados por piensos

Especie	Nº de cabezas año 1982	Nº de cabezas año 1993
Porcino	930.400	2.850.000
Ovino	383.600	1.100.000
Caprino	78.400	68.000
Vacuno	32.100	56.700
Conejos	400.200	565.000
Aves	1.385.000	4.440.00
Équidos	—	4.000

De la Tabla 2 se puede deducir la importancia de la producción regional en cuanto a la participación en la producción nacional, así como el incremento de la densidad de producción que ha pasado a ser superior a la medida del Estado.

TABLA 2

Año	Producción Total (Tm/año)		Producción relativa % de la Región	Densidad producción (Tm/Km²)	
	España	Murcia		España	Murcia
1982	8,6.10 ⁶	0,36.10 ⁶	4,19	17,03	13,75
1992	13,8.10 ⁶	0,75.10 ⁶	5,43	27,33	28,65

* En la Fecha de elaboración de este artículo el GTP de Murcia pertenecía al I.N.S.H.T.

OBJETIVOS

Con el presente estudio se pretenden conseguir los objetivos básicos siguientes:

- 1º Detectar y valorar los riesgos del sector, así como el conocimiento de la exposición a que están sometidos los trabajadores, que permitan el diseño de la política preventiva en los distintos niveles de decisión.
- 2º Poner a la disposición de cada empresa el informe concreto, resultado de las visitas a las mismas, como herramienta para la prevención de riesgos de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

MÉTODO OPERATIVO

El método operativo seguido en el presente trabajo ha sido:

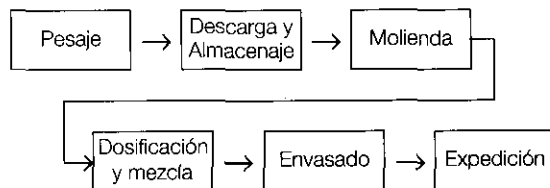
Selección de empresas

A partir de un listado facilitado por la Asociación de Fabricantes Autorizados de Piensos Compuestos, se procedió a la selección de las más representativas según su antigüedad, producción y número de trabajadores.

Encuesta laboral

De la selección realizada, se visitaron inicialmente cinco empresas, a fin de recabar datos y comprobar el proceso de producción más frecuente para poder detectar los posibles riesgos existentes en este tipo de industrias.

Este proceso de producción se puede esquematizar de la forma siguiente:



Del diagrama de producción se pueden detectar los factores de riesgo siguientes:

Polvo, Ruido, Explosiones, Caídas, Sobreesfuerzos, Atropellos, Atrapamientos, Golpes, Desplome de Materiales.

Visitas a Empresas, Toma de muestras y mediciones

Las empresas visitadas están distribuidas por toda la geografía de la Región de Murcia y la naturaleza del producto acabado varía según la ganadería a que va destinado.

En la visita a las fábricas se tomaron muestras de polvo, se efectuaron mediciones de ruido y se constataron los posibles riesgos de accidentes.

A continuación se expone la *Tabla 3* con el número de empresas visitadas, número total de trabajadores afectados, así como el número de ellos evaluados:

TABLA 3

Nº de Empresas visitadas	Nº Total de Trabajadores afectados	Nº de Trabajadores evaluados
27	343	86

DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Recepción de materia prima

Resaje:

Si se trata de materia a granel, el camión es pesado a la entrada de la fábrica, en una báscula tipo puente, manual o automática.

La duración de esta opción se puede estimar en un tiempo máximo de 10 minutos, estando presente, durante la misma, el conductor del vehículo y un trabajador de la empresa. Si el material se recepciona en sacos, bidones o cajas no es necesaria la pesada por ser conocido el peso de cada unidad.

Descarga y almacenaje:

El grano de cebada, maíz, avena, trigo, etc. es descargado en una piqueta situada en el exterior de la nave.

A través de un tubo con tomillo sin fin, es transportado a su silo correspondiente, manipulando la materia prima desde un panel de mandos.

Durante esta operación normalmente están presentes el conductor del vehículo y un operario que recoge una muestra del grano o harinas para llevarlo al laboratorio donde se efectúan los análisis pertinentes para el control de calidad.

Las materias en forma de polvo, tales como harinas, fosfatos, carbonatos, etc. se transportan neumáticamente a sus silos.

Los demás aditivos, grasa vegetal animal, azúcares, leche, vitaminas, etc. se descargan desde el camión a su lugar correspondiente, por medio de carretillas elevadoras.

Molienda:

De los silos, mediante conducciones, es transportado el grano al molino. Tanto el pesaje como la selección de la

materia prima se efectúa de forma automática mediante una mesa de controles situada en una sala especial o dentro de la fábrica, según el tipo de empresa.

Una vez terminada la operación, la harina es transportada a través de tubos con tomillo sin fin a su silo correspondiente.

En empresas de gran producción, lo que casi siempre implica la utilización de tecnología moderna, las operaciones se dirigen desde la sala de control, por lo que la exposición a contaminantes es prácticamente nula, mientras que en las pequeñas empresas los trabajadores realizan distintas funciones, permaneciendo más tiempo en las proximidades del molino.

Dosificación y mezcla:

Las cargas de la mezcladora varían según el tamaño de ésta y pueden oscilar entre 500-2000 kg por operación.

A la mezcladora llegan, a través de transporte mecánico, las diferentes materias primas componentes del pienso que se va a fabricar, dependiendo del ganado consumidor de este pienso.

La dosificación de los macrocomponentes es automática desde la mesa de control. Los compuestos minoritarios, azúcares, vitaminas, leches, grasas, tranquilizantes, etc. que representan un 2-3% en peso, se adicionan a través de una pequeña tolva, que se conecta a la mezcladora, o directamente, si la empresa es pequeña.

El pesaje y adición se efectúa manualmente.

La grasa es licuada por medio de resistencia eléctrica o serpentín de agua caliente, dosificándose semiautomáticamente.

El tiempo de exposición se puede estimar como el de la jornada laboral completa ya que el operario que realiza esta operación además hace otras en el mismo entorno.

Envasado

Según las necesidades, el pienso ya preparado puede expedirse al mercado como harina o como gránulo.

Harinas:

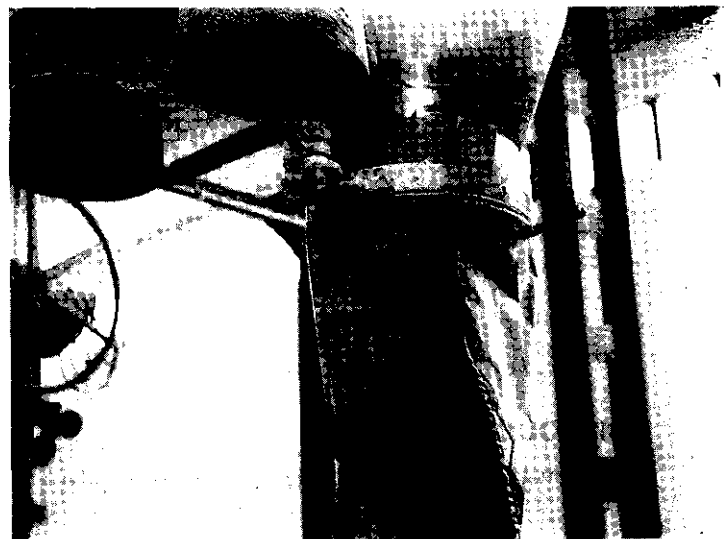
El pienso, una vez formulado y acabado el proceso de fabricación, es transportado al silo correspondiente y, si se expide a granel de su silo, se carga directamente a los camiones.

Si se envasa, puede ir desde el silo a la dosificadora y ensacadora o directamente desde la mezcladora al empaquetado.

Envasado de gránulos:

El pienso terminado puede ir desde su silo, en empresas de gran producción o directamente desde la mezcladora a la granuladora, donde, por precisión y a través de un útil, se va formando el gránulo.

Al igual que el pienso-harina, este gránulo puede expedirse a granel, para lo cual va a su silo cargando a partir de éste los camiones o en sacos de 10-50 kg. para lo que previamente se empaquetan.



La ensacadora puede ser:

- Automática: En donde la dosificación, colocación del saco, cosido y paletizado se hace a través de un panel de mandos.
- Semi-automática: Solamente la colocación del saco y paletización es manual, siendo automáticas el resto de operaciones.
- Manual: Desde la colocación del saco hasta la paletización se realiza manualmente.

En esta operación de envasado, el tiempo es muy variable pudiendo estar desde varios días hasta dos horas a la semana.

El número de trabajadores presentes en esta operación varía con el grado de automatización desde uno, el controlador desde la sala de proceso, hasta cuatro, si se realiza de forma manual.

Expedición

Según las necesidades, si se comercializa a general, se carga directamente en los camiones desde el silo de pienso correspondiente y, si es en sacos, normalmente se transportan en palets por medio de una carretilla elevadora, el camión, o también a través de una cinta transportadora, si no están paletizados. En esta operación el número de operarios también varía pero normalmente hay dos, pudiendo llegar hasta cuatro.

DETECCIÓN DE RIESGOS

Los riesgos a que pueden estar expuestos los trabajadores son:

Riesgos de Seguridad:

- Explosiones.*
- En silos, por generación de fuentes de ignición no controlados, al existir nubes de polvo de piensos en suspensión. Estas explosiones son de baja probabi-

lidad pero de efectos muy graves. Este riesgo puede ocurrir en toda la nave de fabricación.

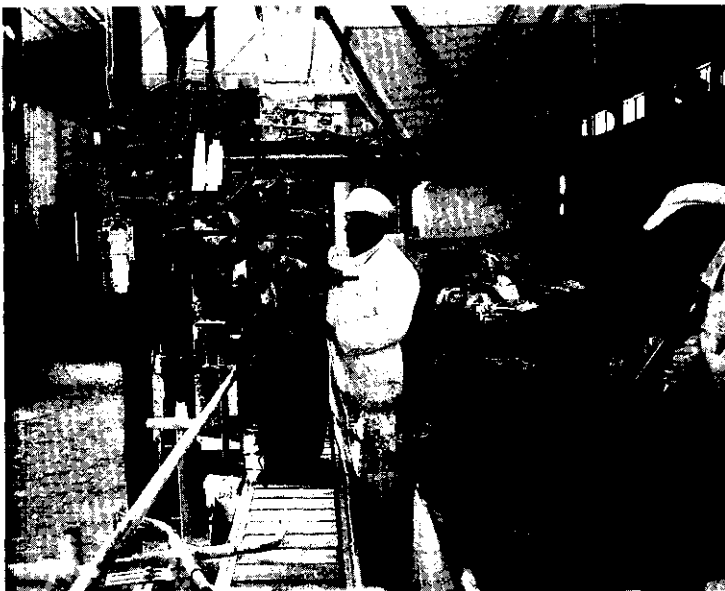
- Caidas.*
 - A distinto nivel en operaciones de mantenimiento y control, con baja probabilidad.
 - Al mismo nivel por todo el recinto de fábrica, con baja probabilidad.
 - En tolvas de descarga desprotegidas o con protección inadecuada, con baja probabilidad.
- Sobreesfuerzos.*
 - En la manipulación de sacos, con una probabilidad media.
- Atropello.*
 - Por carretillas, con baja probabilidad.
- Atrapamientos.*
 - En transmisiones, con baja probabilidad.
- Golpes.*
 - Por objetos móviles, con baja probabilidad.
- Desplome.*
 - De materiales, con baja probabilidad.

Riesgos de higiene Industrial

- Inhalación.*
 - De materia particulada, prácticamente en todo el recinto de la fábrica.
- Exposición.*
 - A ruido, en toda la nave de fabricación.

VALORACIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS

Con el fin de conocer las concentraciones de polvo ambiental y niveles de ruido se procedió del modo siguiente:



Toma de muestras

En los distintos puestos de trabajo muestreados se colocó a los operarios un conjunto captador, a la altura de las vías respiratorias, compuesto por:

- Bomba autónoma de aspiración M.S.A., mod. 469852 verificada y calibrada a un caudal de 1,5 lpm.
- Portafiltro con filtro incorporado de PVC de 5µm de tamaño de poro prepesado.

El tiempo medio de muestreo varió según opinión del técnico, oscilando entre 45 y 180 minutos.

Medición de niveles de exposición a ruido

Los niveles de ruido se midieron con dosímetros integradores de ruido Brüel & Kjaer, mod. 4436, colocando el micrófono a la altura de las vías auditivas externas del operario.

El tiempo medio de cada medición fue de 220 minutos.

Resultados globales de la toma de muestras

En la *Tabla 4* se muestran los puestos de trabajo evaluados, con las concentraciones de polvo total detectadas.

TABLA 4

Puesto de Trabajo	*	Conc. Media en mg/m ³	Conc. Max. en mg/m ³	Conc. Min. en mg/m ³	Des. Estándar
Sala Control	5	0,7	1,0	0,6	0,2
Piquera	5	2,8	4,2	1,4	1,2
Dosificadora	12	4,7	6,8	1,5	2,7
Ensacado	18	3,3	6,3	1,1	2,4
Ayudante	13	3,3	7,6	1,5	2,2
Paletizadora	7	2,5	3,8	1,3	1,1
Carretilla	8	1,3	1,7	0,5	0,6

* Número de puestos estudiados

Se indican los valores máximos y mínimos así como el número de mediciones y la desviación estándar.

Se ha tomado como valor límite de referencia, para la valoración de la exposición a este tipo de polvo vegetal, el T.L.V. para 1994 propuesto por la A.C.G.I.H. Este valor es de 4,0 mg/m³ que corresponde a la concentración media admitida para 8 horas de trabajo al día y 40 horas a la

semana, a la que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos sin efectos adversos.

A continuación, y en la *Tabla 5*, se exponen los resultados de las mediciones efectuadas en los puestos de trabajo siguientes:

TABLA 5

Puesto de Trabajo	1	2	3	4	5
Sala Control	5	78	81	66	6,4
Dosificadora	5	88	92	84	3,2
Granuladora	12	91	94	89	2,2
Enscacado	18	87	90	84	2,1
Ayudante	13	87	90	84	2,1
Paletización	7	86	88	82	2,4
Carretilla	8	85	86	83	1,7

1: Número de puestos de trabajo medidos.

2: Nivel Medio de ruido Equivalente en dB (A)

3: Nivel Máximo de Ruido en dB (A)

4: Nivel Mínimo de ruido en dB (A)

5: Desviación estándar

Para valorar estos resultados se ha tomado como referencia el Real Decreto 1316/89 de 27 de octubre (B.O.E. 2-11-89) en el que el nivel máximo permitido para 8 horas de exposición es 90 dB (A) y la Recomendación ISO-1999 en la que a partir de 85 dB (A) estadísticamente hay pérdida de audición.

CONCLUSIONES

De todo lo expuesto se obtienen las siguientes conclusiones:

- Aunque la probabilidad es baja, existe riesgo de explosión, debido a las nubes de polvo que puedan formarse en las condiciones y silos, cuando exista una fuente de ignición no controlada.
Se da la circunstancia de que generalmente se han producido explosiones con pérdidas humanas, cuando se estaban realizando operaciones de mantenimiento sin un plan adecuado de seguridad.
- Normalmente, en empresas modernas y con un mantenimiento adecuado, los accidentes por atrapamiento en transmisiones y golpes con objetos visibles apenas sí son significativos.
- La probabilidad de que se produzcan accidentes por caídas al mismo o distinto nivel es similar a la de otro tipo de fábricas con distinta actividad, con baja probabilidad.

- Riesgo de caída en las piqueras de descarga por falta o inadecuada protección.
- En los puestos de trabajo de dosificación y granuladora, si no se automatiza el proceso, normalmente puede existir riesgo higiénico por inhalación de polvo.
- Respecto a exposición a ruido, los niveles medidos, excepto granuladora, no superan los 90 dB (A) establecidos en la Normativa actualmente vigente.
No obstante, al sobrepasar los 85 db (A) en la práctica totalidad de los puestos de trabajo estudiados, es necesario tener en cuenta las indicaciones contenidas en el Reglamento citado anteriormente:
- Se pudo observar durante las visitas realizadas que prácticamente ningún trabajador usa protector auditivo durante la jornada laboral.
- Igualmente se pudo constatar que en la mayoría de las empresas no se realiza reconocimiento médico periódico a los trabajadores.
- Se comprobó, además, que prácticamente ninguna empresa utiliza medios mecánicos par la limpieza del local (barredora automática).
- Normalmente no se imparten cursos de formación en materia de seguridad e higiene a los trabajadores.
- Se pudo comprobar que en la mayoría de los silos la escalera exterior adosada tiene tramos libres sin aros de protección.

RECOMENDACIONES

- A fin de evitar explosiones que puedan ocasionar accidentes mortales, se recomienda:
 - Tener un servicio de mantenimiento adecuado y, antes de efectuar operaciones de reparación, establecer órdenes de trabajo adecuadas.
 - Evitar en lo posible las soldaduras, tanto en conducciones como en silos, debiéndose utilizar remaches o pegamentos que hoy día son frecuentes para unir chapas de hierro.
 - Si se utilizasen conducciones plásticas, deberán colocarse tomas de tierra adecuadas a fin de eliminar la electricidad estática.
 - Se deberán evitar acumulaciones de polvo dentro de las conducciones, llevando para ello un mantenimiento adecuado.
 - Se deberán proteger todas las tolvas de descarga con el fin de evitar que se produzcan accidentes, que aun siendo de baja probabilidad, tienen consecuencias que suelen ser graves o mortales.
 - Se protegerán todos los tramos de las escaleras exteriores de los silos con aros quitamiedos con el fin de evitar caídas a más de 2 m. de altura.

- Se protegerán adecuadamente todas las transmisiones, así como los objetos móviles de toda la maquinaria de las fábricas.
 - Se deberá prohibir fumar dentro del recinto de fabricación, así como poner carteles indicativos a este respecto a las entradas de la edificación.
- b) Para evitar que se genere polvo en los puntos de descarga de las materias primas, se deberán instalar extracciones localizadas, de las que carecen la mayoría de la piqueras.

Estas extracciones tendrían una doble finalidad: eliminar la mayor parte de polvo ambiental y recuperar materia prima que podría conducirse a un silo. Según estudios realizados por empresas del sector, las mermas pueden alcanzar hasta un 5%.

La empresas del sector deberán adquirir barredoras de aspiración con el fin de eliminar el polvo que se deposita en el suelo y maquinaria como en paredes, conducciones y cerchas, pudiendo obtener un doble beneficio como en el punto anterior se ha expuesto.

- c) Con el fin de que se produzca una disminución del nivel de exposición al ruido, se deberán aislar adecuadamente el molino y la granuladora tal como están en algunas fábricas del sector; de esta forma se obtiene un doble efecto: el bajar los niveles de ruido por debajo de 80 dB (A) y la no utilización de protectores auditivos con el consiguiente confort para el trabajador.
- Dentro de las indicaciones dadas en el Real Decreto 1316/89, se deberán realizar evaluaciones ambientales de nivel sonoro y reconocimientos médicos, viniendo dada la periodicidad en función de los niveles de ruido alcanzados y también según el daño causado al trabajador.
- d) Por otra parte se estima que, dadas las exposiciones habituales a polvo que se dan en este tipo de industria, así como otros riesgos, sería conveniente que los trabajadores pasaran una revisión médica anual.
- e) La empresa está obligada a suministrar información y formación suficientes a sus trabajadores en relación con los riesgos detectados en este sector.
- f) Se deberá prohibir el uso de bebidas alcohólicas en el centro de trabajo, según aconseja la O.I.T. (Organización Internacional de Trabajo).

BIBLIOGRAFÍA

- (1) *Estadísticas elaboradas por:*
- *Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, 1993.*
 - *Confederación de Fabricantes de Alimentos Compuestos para animales. Madrid, 1994.*
- (2) *O.I.T. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo (3ª ed.) Ed. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Versión española. 3 vol. 1989.*
- (3) *MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Serie H/T. Orden de 9 de Marzo de 1971.*
- (4) *ACGIH (USA). TLV's Valores Limite para Sustancias Químicas y Agentes Físicos en el ambiente de trabajo 1994-95. Ed. Conselleria de Treball i Afers Socials. Generalitat Valenciana. Serie: Seguridad e higiene en el trabajo. Pub. nº 31.*
- (5) *Directiva "Marco" de Seguridad 89/391/CEE. DOCE L 183 29.06.1989.*
- *Directiva "Lugares de Trabajo" 89/654/CEE DOCE L 393 30.12.1989.*
 - *Directiva "Señalización de Seguridad" 92/58/CEE DOCE L 245 26.08.1992.*
 - *Directiva "Protección a los trabajadores expuestos a ruido" 86/188/CEE DOCE L 137 24.05.1986.*
- Transposición por R.D. 1316/89 de 24 de enero B.O.E. 2.11.89; 9.12.89 y 20.5.89.*
- *Directiva "Máquinas" 89/392/CEE más 2 modificaciones.*
- Transposición por R.D. 1435/92 de 27 de noviembre B.O.E. 11.12.92.*
- *Directiva "E.P.I.'s" 89/656/CEE L 30.12.89*
- (6) *"La Sécurité sur les fermes en toute saison". Merrit Clifton. Rev. AU CENTRE, mai 1987. CENTRE D'HYGIENE ET DE SECURITÉ AU TRAVAIL. Ontario-Canada.*