

Incorporación de líquidos en la fabricación de piensos

▼ J. DAMIA RIBOT | CISA. JEFE DE AREA DE PRODUCCION NANTA.

La fabricación de un pienso compuesto es la mezcla de materias primas sólidas de origen diverso, cereales, subproductos de molinería, tortas de extracción de semillas oleaginosas, harinas de carne y pescado entre otros, junto con minerales y vitaminas. A la mezcla se le añaden determinadas materias primas líquidas a fin de completar los valores nutricionales exigidos de la fórmula del pienso determinado.

Estas materias primas líquidas, como las grasas, las oleínas o las melazas y vinazas constituyen la casi totalidad de los líquidos dosificados en una fábrica de piensos. No obstante, y con objetivos diferentes, también se dosifican aditivos líquidos, fungicidas y medicamentos.

El principal motivo por el que se incorporan a las fórmulas de los piensos grasas y melazas es la necesidad de aportar energía a la ración de una forma económica. La utilización de subproductos en la composición de las fórmulas ha exigido buscar otras fuentes de aporte energético, siendo las grasas fuentes concentradas de energía. Las melazas además, por su sabor, mejoran la apetecibilidad del producto.

Grasas

Las grasas son compuestos químicos de origen animal o vegetal formados fundamentalmente por triglicéridos, resultantes de la reacción de esterificación de los ácidos grasos con la glicerina.

Los ácidos grasos son derivados hidrocarbonados y pueden ser saturados o insaturados según que los enlaces entre sus átomos de carbono sean simples o dobles. Como ácidos grasos saturados en la composición de las grasas para alimentación animal se consideran mayoritariamente los ácidos palmítico y el esteárico y, como insaturados, el oleico (con un doble enlace) y el linoleico (con dos dobles enlaces).

Las grasas son aportadoras de energía y fuente principal de ácidos grasos esenciales. Favorecen la utilización de otros nutrientes y solubilizan y transportan las vitaminas liposolubles. Mejoran los índices de transformación y favorecen el apetito de los animales.



Líneas de líquidos y equipos de bombeo.

Desde el punto de vista tecnológico facilitan el proceso de granulación y la ausencia de polvo en los piensos. Para que su uso no perjudique la calidad física de los gránulos, se precisan en las fábricas instalaciones especiales.

El origen de las grasas para la industria de piensos compuestos es variado. La mayor parte de ellas proceden de subproductos de mataderos y salas de despiece, y se denominan sebos, mantecas o grasas. Las oleínas son grasas de origen vegetal procedentes del refinado del aceite.

La obtención de grasa de subproductos de la industria cárnica se realiza a partir de una molturación previa de la materia prima, calentándola a altas temperaturas y utilizando la presión de prensas hidráulicas o de tornillo. Este método se denomina de fusión seca. Existe la vía húmeda, que realiza la extracción con agua caliente a 80 ó 90 °C, separando y limpiando posteriormente con la ayuda de instalaciones especiales.

En función del origen y del tipo de extracción, se clasifican en:

- Sebos. Son grasas brutas de primera o segunda fusión. Corresponden a subproductos cárnicos de vacuno, ovino, caprino y, eventualmente, equino. Pueden mezclarse con grasa de cerdo y de aves.

- Grasas. Compuestas preferentemente de grasas de cerdo, aves, vacuno, correspondientes a los despojos y carnazas.
- Manteca de cerdo. Consiste en grasas de cerdo, tanto tocinos como grasa de huesos o de la corteza del cerdo.
- Oleínas. Se entienden por esta denominación los productos procedentes de la extracción de la grasa de los residuos de la fabricación de aceites vegetales comestibles, como el de oliva o girasol.

Melazas

Son un subproducto de la industria azucarera que queda en el proceso de obtención del azúcar. Su aspecto físico es el de un líquido marrón-negro muy denso (1,4 kg/dm³) y de sabor muy dulce. Esta última característica le confiere una de sus mayores propiedades: aporta apetecibilidad a las raciones que lo incorporan con esta finalidad.

Existen dos tipos de melaza en función de su origen: melaza de remolacha y de caña. La melaza de remolacha es la que utiliza gran parte del país, por ser de producción nacional. Generalmente su presentación es menos refinada que la de caña.

Las vinazas, líquidos incorporados a los piensos de determinadas especies, son un subproducto obtenido como líquido resi-

ALIMENTACION

dual de la fermentación de la melaza para la obtención de alcohol. La forma de tratar este tipo de líquidos en las fábricas de piensos es completamente similar a la de la melaza.

Equipos necesarios en el proceso

La recepción de las materias primas líquidas se realiza mediante la conexión de la cisterna del camión a la aspiración de la bomba de descarga o bien se descarga a un pocete con calefacción, a fin de fluidificar y facilitar el bombeo, y desde éste el producto es aspirado por la bomba de recepción. Este segundo sistema es el más utilizado.

En el interior del pocete de descarga se coloca un filtro de gran diámetro de paso para que se realice un primer filtraje de las impurezas que pudiera contener el líquido.

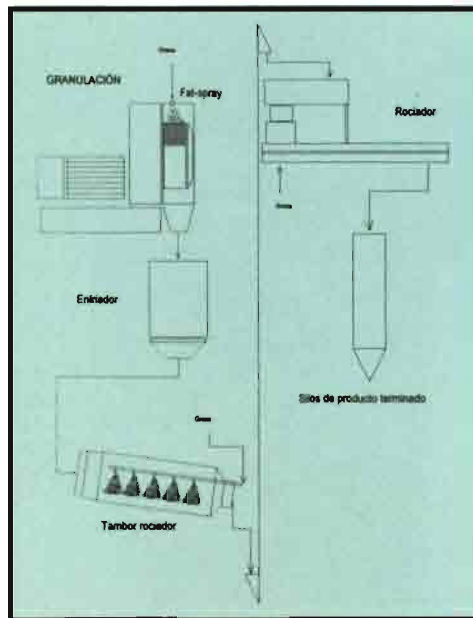
El producto así bombeado, a través de las líneas de llenado, es conducido a los tanques de almacenamiento.

Los tanques de almacenamiento de líquidos están situados en el exterior del edificio de fabricación y muy cerca del generador de vapor, elemento del que precisarán para el calentamiento de las grasas y melazas. Están apoyados sobre patas para separarlos del suelo, permitiendo así el acceso inferior. No es aconsejable enterrar los tanques y su posición debe permitir la maniobra del camión de forma fácil y segura.

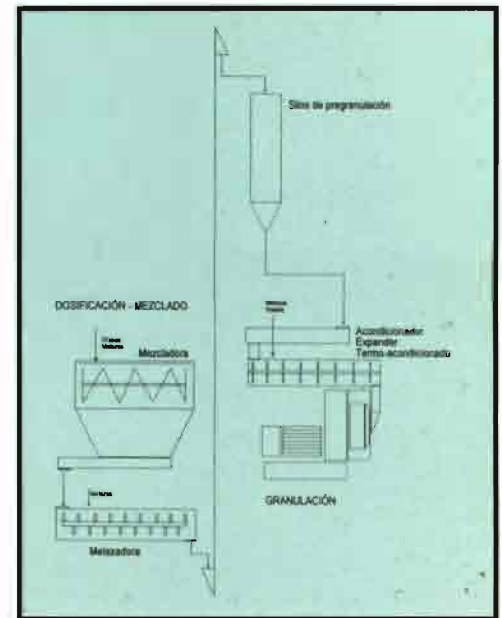
Alrededor de los mismos conviene construir un muro de protección ante posibles vertidos o fugas accidentales de producto. La capacidad de esta balsa debe ser la del tanque de mayor volumen. Las válvulas de purga y limpieza estarán conectadas a un circuito separado y aislado de la red de alcantarillado. Los restos de limpiezas se sitúan en un depósito instalado a tal efecto, contratando la retirada a empresas especializadas.

Si es necesario por el tipo de producto contenido, por ejemplo oleínas con restos de ácido utilizado para su extracción, los tanques se construirán de acero inoxidable. Esta opción, por su alto coste, debe limitarse exclusivamente a productos altamente corrosivos. Para los productos que no precisan ser calentados, como los aditivos, se usan tanques de poliéster reforzados. No obstante, el tipo de tanque de mayor difusión es el de acero al carbono.

Los tanques disponen de diferentes sistemas de calefacción. Normalmente se usa agua calentada mediante un intercambiador de calor vapor-agua a temperaturas entre 40 y 65 °C. Disponen de una camisa interior en el fondo del depósito y en las paredes verticales. Esto produce un suave calentamiento en la parte inferior del pro-



Puntos de aplicación posibles durante la fase de presentación del producto granulado.



Puntos de aplicación posibles durante la fase de presentación del producto en harina.

ducto, provocando una ascensión del mismo por convección por las partes próximas a las paredes y un descenso por el centro. Esto origina una uniformidad de la temperatura de toda la masa y facilita la decantación de impurezas. Puede calentarse también mediante un serpentín interior. Este sistema se utiliza para tanques de gran capacidad, ya que no es suficiente la camisa de calentamiento, pero dificulta la limpieza interior del mismo.

El llenado de los depósitos se puede realizar por la parte inferior o la superior. La más aconsejable es la segunda opción, pues elimina la condición de vasos comunicantes con los demás depósitos, la cual, ante un fallo del sistema o un error humano podría ocasionar contaminaciones cruzadas de productos.

Si el llenado se realiza por la parte superior debe procurarse que la entrada sea lo más dócil posible, sobre todo con la melaza, evitando el efecto batido para no producir espumas. Las líneas de llenado deben ser independientes, con el fin de tener todos los circuitos lo más separados posible.

Es recomendable que toda la maniobra de válvulas sea manual, o bien si es electroneumática debe ser de comprensión sencilla y con circuitos perfectamente separados. Todos los tanques disponen de los elementos de control, llenado, vaciado, purga, seguridad, limpieza e inspección: bocas de hombre para inspección y limpieza, nivel mecánico para comprobación de la cantidad de líquido almacenado, escalera de acceso al techo, control termostático de temperatura y termómetro.

Los tanques, tanto de grasas como melazas, en función de la temperatura del líquido caliente y de la del ambiente están

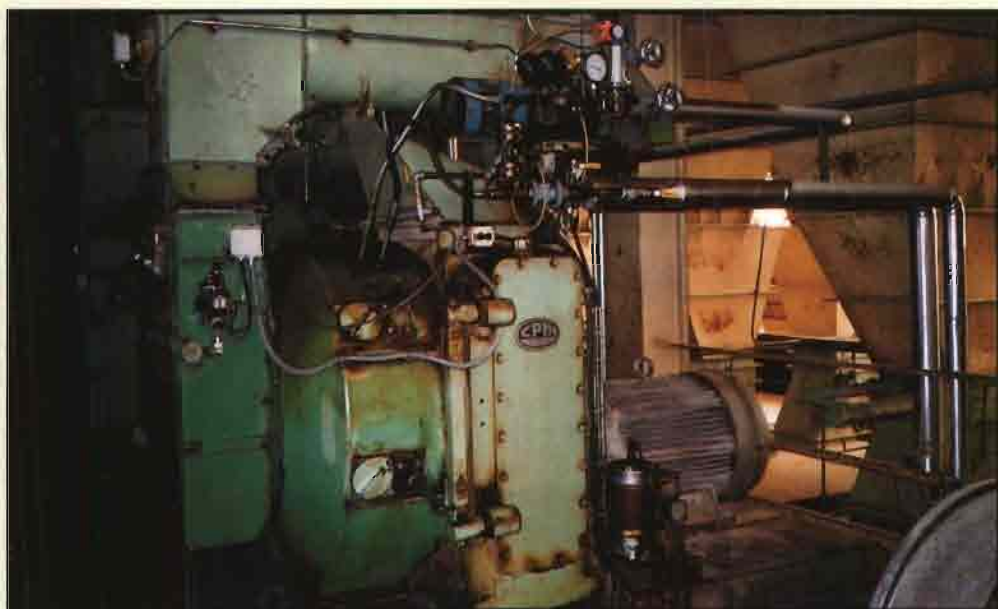
aislados térmicamente con fibra de vidrio o poliuretano expandido proyectado. Para el acabado externo se utiliza chapa de aluminio semiduro, bordonada y atornillada.

Es recomendable disponer de dos tanques para cada producto líquido que se dosifica en fábrica, a fin de poder hacer las revisiones de mantenimiento y de limpiar periódicamente su interior.

Existen varias formas de limpieza de tanques. La más habitual es con vapor de agua. También se puede usar una solución acuosa de sosa cáustica calentada hasta el punto de ebullición, para que provoque la saponificación de los componentes grasos de los posos. Otro método menos frecuente es el uso de detergentes. Después del lavado es imprescindible un buen secado con la aireación del interior del tanque limpio.

Desde los tanques de almacenamiento hasta los distintos puntos de inyección, los cuales describiremos de forma más detallada, se disponen de conducciones adecuadas para este tipo de líquidos. En fábricas con un gran consumo de líquidos se dispone de una línea por cada producto utilizado. En plantas más pequeñas puede utilizarse una sola línea para grasas, no separando los tipos, y otra para melazas.

Como sea que los líquidos a dosificar contenidos en tanques y tuberías rara vez quedan a la vista, es indispensable disponer de la instrumentación necesaria para saber lo que está sucediendo. Para ello, además de los indicadores de niveles de los tanques, y de los termómetros de los mismos, se instalan indicadores de presión en cada lado de las bombas, contadores en la parte de dosificación, sistema de alarma cuando se supera un determinado nivel o interrup-



Instalación «Fat-spray» o reengrasador.

ción automática del llenado de los tanques para evitar su rebosamiento.

Las líneas se construyen con tubo de acero al carbono o acero inoxidable, dependiendo del producto que transporten. Esta tubería dispone de camisa de calefacción. Para las válvulas y contadores el calor es aportado con la ayuda de serpentes o bien con camisas especiales que abracen al accesorio en cuestión. Asimismo, en estas líneas se intercala un filtro con mallas de medidas específicas para cada tipo de producto.

Normalmente, para la melaza, se dispone de tanques de precalentamiento cerca de los puntos de inyección. La temperatura en los tanques de almacenamiento de melazas no debe superar los 40 °C, pues a mayores temperaturas existe el riesgo de caramelizar el producto. Para poder inyectar correctamente en los puntos de utilización, la temperatura se eleva momentos antes. Estos tanques son normalmente de pequeña capacidad.

La cantidad de líquido a inyectar se mide mediante contadores volumétricos de funcionamiento electromagnético. Puede utilizarse también báscula para líquidos, con lo que aumenta la precisión y fiabilidad de la operación. Estas básculas, construidas normalmente de acero inoxidable que permiten pesar producto a producto, están generalmente conectadas al ordenador central de control de la dosificación de fábrica, y una vez han efectuado las pesadas correspondientes descargan la mezcla en un pulmón de acero, donde con aire a presión inyectan en el punto de consumo.

Puntos de incorporación y equipos de aplicación

Con el objetivo de poder incorporar ni-

veles altos de líquidos a los piensos, las fábricas han mejorado tecnológicamente en este campo, buscando la máxima incorporación posible sin perjudicar a la presentación física del producto final.

A título genérico, los niveles de incorporación líquidos están entre un 2% y un 15%, dependiendo de la composición de cada fórmula concreta.

Harina

Podemos dividir el proceso de producción a efectos de clasificación de los puntos de dosificación de líquidos en dos partes claramente diferenciadas: pregranulación y postgranulación. Estas dos partes definen intrínsecamente la presentación del pienso en proceso.

En la fase de pregranulación el pienso tiene presentación harina, están mezcladas todas las materias primas sólidas y cabe considerar tres posibles puntos de incorporación de líquidos:

En mezcladora

Una vez todas las materias primas sólidas han sido dosificadas en la tolva-báscula siguiendo las cantidades fijadas en la fórmula en proceso, ésta descarga el conjunto en el interior de la mezcladora, en donde después de añadir los microingredientes se dosifican los líquidos.

Empieza la dosificación de los mismos un minuto después de iniciado el proceso de mezcla, de forma que se repartan sobre un producto en harina más o menos homogéneo. Durante la incorporación la mezcladora sigue girando. Una vez finalizada la dosificación, la máquina continúa mezclando durante el tiempo necesario para garantizar una perfecta absorción de los líquidos.

En la mezcladora se pueden adicionar

grasas y melazas. No obstante, para esto último no es muy recomendable, dado que la formación de grumos dificulta la correcta presentación del producto final, máxime si es en harina y ocasiona el ensuciamiento de la mezcladora, lo cual obliga a limpiezas periódicas muy frecuentes.

Niveles de un 4 ó 5% de melaza en este punto pueden alcanzarse sin demasiados problemas. Con las grasas no hay dificultades. Unos buenos inyectores correctamente repartidos a lo largo de toda la cámara de mezcla y un sistema de limpieza automática por aire comprimido después de cada inyección harán de la mezcladora un punto ideal de incorporación de estos productos. Cantidades de un 4 ó 6% de grasa añadida en este punto son completamente normales. La cantidad total de líquidos añadidos es aconsejable que no exceda de un 8%.

La adición de líquidos en mezcladora es de coste económico, de instalación relativamente sencilla y de muy fácil manejo. En contrapartida obliga a limpiar muy a menudo la cámara de mezcla, transportadores y elevadores de pienso en harina. Ocasionalmente pueden producirse apelmazamientos de harina en los silos de pregranulación. La grasa es añadida antes de granular, lo cual limita la cantidad adicionada para no perjudicar la durabilidad del gránulo en el proceso de granulación.

Melazadora

Para niveles de incorporación más altos de melaza existe una máquina que se intercala en los transportes desde la mezcladora a los silos de pregranulación, y que se denomina melazadora. Se puede colocar después del transportador de extracción de la tolva de mezcladora.

Esta consta de una cámara cerrada y de un batidor. Es muy semejante a una mezcladora, pero trabaja en continuo. El pienso en harina fluye por su interior y mediante la acción de batido es retenido, incorporándole la melaza que no se ha adicionado en mezcladora.

Esta máquina permite incorporar entre un 5% y un 6% de melaza en determinados piensos. Nunca debemos olvidar que la cantidad de líquidos que se pueden adicionar a una determinada mezcla siempre depende de la composición de la misma. Está muy indicada para fábricas con un alto porcentaje de piensos de vacuno.

Tiene el inconveniente de que su instalación comporta la adecuación o modificación del transporte desde ella hasta los silos de alimentación de granuladoras. Esto es así dado que piensos altamente melazados ocasionan apelmazamientos en transportadores y elevadores, con la consi-

guiente pérdida de rendimientos por atascos y paros por limpieza.

En pregranulación

Este punto contempla la incorporación de las materias primas líquidas antes de la operación de granulado. La harina a procesar está en el silo de espera de pregranulación. Se puede operar con tres diferentes sistemas:

- En el acondicionador de harina. La harina es extraída del silo e introducida en el interior del acondicionador de la granuladora. Esta máquina es un batidor, con una palas posicionadas con una inclinación de avance-retención, en donde se le incorpora a la harina humedad y temperatura mediante vapor de agua para la operación de granulación. Es en este punto donde también se pueden añadir determinadas cantidades de líquidos. Sin ninguna instalación de apoyo más, un 8% total de líquidos es perfectamente alcanzable sin perjudicar el correcto funcionamiento de la granuladora.

Las fábricas que disponen de la incorporación en este punto y tienen el proceso de granulación automatizado, generalmente también disponen de este proceso automatizado. En función del rendimiento de la granuladora, el automatismo regula la cantidad de grasa o melaza añadida.

Para homogeneizar mejor la mezcla y aumentar el porcentaje de líquidos añadidos en el acondicionador, puede instalarse un «madurador», actuando simultáneamente en línea con el acondicionador. Consiste en una cuba vertical con un eje central y brazos solidarios al mismo. Puede tener uno, dos o más pisos. El pienso en forma de harina y con los líquidos ya adicionados en el acondicionador está constantemente en movimiento entre 10 y 20 minutos, a una temperatura de 30/40 °C. Por el hecho de dar tiempo de absorción a la mezcla, este sistema es ideal para la adición de mayores cantidades de líquidos. Niveles superiores a un 5% pueden ser añadidos en acondicionador con una instalación que disponga de madurador.

- Expander. Es un equipo relativamente moderno que consta de un acondicionador-mezclador con cuerpo capaz de soportar alta presión en su interior. En el eje están montados elementos para mezclar. Se instala siguiendo al acondicionador de la granuladora. Ofrece las ventajas de un acondicionado de la harina a muy alta temperatura y permite la dosificación de altas cantidades de líquidos. Resultados de incorporación indican que porcentajes del 15% total



Inyectores «Fat-spray».

de líquidos son comúnmente añadidos.

- Termo-acondicionador. Sistema de creación muy reciente. La concepción del sistema se basa en el mezclado bajo una mayor temperatura y un mayor tiempo de retención. Según las características publicadas por los fabricantes, se incrementa el tiempo de retención de 1 a 2 minutos, con una temperatura aproximadamente de 94 °C y esto permite la adición de un 10-12% de melaza.

Granulado

Una vez efectuada la operación de acondicionamiento de la harina, la cual hemos descrito anteriormente, la granulación es la encargada de darle forma y convertir la presentación en granulado. Esta operación se efectúa con temperatura, por lo que existen dos posibilidades de adición de grasa en esta presentación: en caliente y en frío.

- En caliente: «fat-spray» o reengrasador. La pulverización de grasa sobre gránulos calientes a la salida de la matriz es una técnica desarrollada en el año 1984.

Con este sistema la grasa es añadida inmediatamente después de que el gránulo salga de la matriz de la granuladora y justamente antes de que entre en el enfriador. Para obtener una buena calidad durante el proceso es necesario que la grasa esté muy bien pulverizada. Para ello es necesario utilizar fluidos externos como el aire comprimido y el vapor. Si se usa aire comprimido existe el riesgo de incendio en el enfriador. Es preferible el uso de vapor para conseguir una pulverización adecuada segura.

El tiempo de absorción de la grasa en el gránulo es muy poco. En este punto no

es recomendable pasar del 5% de incorporación a no ser que se trate de un producto de alta capacidad de absorción.

El equipo tiene un mantenimiento y costo relativamente bajo comparado con otros sistemas. Hay que disponer en fábrica de un equipo de boquillas de distinto diámetro de orificio de pulverización. Su instalación es muy sencilla, así como su manejo. La gran ventaja es que parte de la grasa es añadida después de granulado el producto, lo que permite mayores durabilidades y mejores presentaciones del gránulo. Toda la instalación es fácilmente accesible, pues está alrededor de la prensa en la que se inyecta el producto.

- En frío: recubridor y tambor de rociado. El recubridor es un sistema para la adición de grasa que se instala en la parte alta de las fábricas, encima de los pisos de los silos, para que conectado después de la salida de las zarandas de limpieza, y antes de que el producto entre en los silos de stock de producto terminado, se le añada la grasa mediante el sistema de spray.

A igual que con el tambor de rociado, el gránulo ya está frío, por lo que la capacidad de absorción disminuye. Para ello se utiliza vapor, de forma que además de pulverizar el producto se calienta.

Tiene la ventaja, al igual que el «fat-spray», de que parte de la grasa es añadida después de granular, con la consiguiente mejora de la calidad física del gránulo. El coste de inversión es razonable, con el inconveniente de tener que transportar el vapor hasta la planta superior.

El máximo de grasa añadida por medio de este sistema es de un 5% aproximadamente. ■