

# USO DE LIQUIDOS EN PLANTAS DE ALIMENTOS

Ing. Roberto Delfin

## Introducción

La adición de líquidos en la fabricación del alimento balanceado hace su debut a finales del siglo XIX. Los primeros líquidos utilizados fueron los subproductos de las plantas de procesamiento, posteriormente vinieron las melazas. En los años 50, se incorporan las grasas animales y los aceites vegetales. Estos últimos continúan siendo usados por una buena razón: son una fuente concentrada de energía altamente palatables.

Desde entonces, el uso de líquidos ha ido en aumento a través de los años, permitiendo tener un alimento con una distribución más uniforme, reduciendo la segregación y la formación de polvo, proporcionando lubricación, una consistencia nutricional y la posibilidad de incorporar ciertas materias primas importantes al alimento balanceado a un costo accesible.

Es importante mencionar que ha venido una “revolución con el uso de los líquidos”, ya que actualmente se tienen equipos muy sofisticados que permiten tener un control completo de la adición de los diferentes líquidos usados directamente en la mezcladora.

## Diferentes líquidos usados en la actualidad

- 1.- Grasas
- 2.- Inhibidores de hongos
- 3.- Aminoácidos
- 4.- Pigmentos
- 5.- Estabilizadores de la grasa o antioxidantes como la etoxiquina
- 6.- Vitaminas como la A, D<sub>3</sub>, K, C y complejo B
- 7.- Enzimas
- 8.- Surfactante con agua

1.- Grasas.- Se tienen de origen animal, mezclas de grasas y aceites, tanto de origen animal como vegetal; estos líquidos son considerados como macroingredientes y equivalen al 4% de una fórmula típica de pollo de engorda y un 2% en una fórmula típica de gallina de postura.

2.- Inhibidores de hongos.- De los productos más usados son el ácido propiónico, en forma de propionato de amonio, y los ácidos orgánicos, que también sirven como agentes anti-microbianos. Es importante mencionar que además de adicionar los inhibidores de hongos en los granos, ciertas operaciones también lo hacen directamente a la mezcladora, cuando se sabe que el alimento que se está produciendo estará almacenado por varios días. Este líquido equivale a 0.1% - 0.2% de una fórmula típica de aves.

3.- Aminoácidos.- Los aminoácidos, específicamente la metionina líquida, vienen a ser uno de los principales microingredientes en adicionarse como macroingrediente directamente en la mezcladora. Con base en esto, el diseño del sistema de dosificación ha sido una ventaja para controlar de una manera muy exacta este microingrediente tan importante; asimismo, este equipo dosificador ha servido de parámetro para continuar

desarrollando la adición de otros aminoácidos, así como otros líquidos. Estos microingredientes se encuentran en un rango de 0.05% – 0.1% en el caso del cloruro de colina; la lisina, dependiendo del costo, tiene un rango de 0.1%-0.5% y la metionina, de 0.1% – 0.3 % en una fórmula típica de pollo de engorda y de gallina de postura.

4.- Pigmentos.- Los pigmentos son necesarios para obtener la coloración deseada tanto en la yema del huevo como en la piel del pollo de engorda. En la parte central de la República Mexicana se necesita una mayor inclusión de pigmento debido a la demanda del consumidor final. Los ingredientes tradicionales no proporcionan suficiente pigmento, por lo tanto, es necesario adicionar pigmento natural o xantofilas. Este ingrediente equivale a 0.15-0.4% de una fórmula típica de pollo de engorda.

5.- Estabilizadores de la grasa ó antioxidantes como la etoxiquina.- La etoxiquina se utiliza en forma líquida para prevenir la oxidación y mejorar la estabilidad tanto de las grasas como de las vitaminas. Este ingrediente equivale a 0.01% de una fórmula típica de pollo de engorda y de gallina de postura.

6.- Vitaminas como la A, D<sub>3</sub>, K, C y complejo B.- El uso de vitaminas en forma líquida es una tecnología que proporciona nutrientes suplementados cuando algunos ingredientes son de calidad pobre o si existe la necesidad de adicionar cantidades adicionales de vitamina A y B<sub>12</sub> entre otras. Dado que el alimento es peletizado, las temperaturas pueden alcanzar 90° a 100° centígrados; esto puede causar que las vitaminas se desnaturalicen. Los estudios de la adición de estos productos han sido en la aplicación de los líquidos para el proceso “post-pellet” para mantener su integridad.

7.- Enzimas.- Algunos productores están utilizando ingredientes que son sensibles al calor, como es el caso de las enzimas, cuya aplicación debe ser igualmente “post pellet”. También pueden ser aplicadas en el enfriador de la peletizadora. Este ingrediente equivale a 0.01% de una fórmula típica de pollo de engorda y en una fórmula típica de gallina de postura se agrega 0.06%.

8.- Surfactante con agua.- La adición de un surfactante con agua es una nueva tecnología que permite aumentar la calidad del pellet y hacer más eficiente el proceso de peletizado. Este producto es necesario aplicarlo en la mezcladora y quitar la grasa, pasándola al proceso “post-pellet”. Estos líquidos permitirán preparar de manera más eficiente al grano, ya que el surfactante romperá la tensión superficial que se forma en éste, permitiendo la absorción total en el núcleo, preparando el grano para la gelatinización de los almidones durante el proceso de peletizado de una forma más eficiente. Dependiendo del tipo de surfactante empleado, se usarán 2 a 3 U.S. onzas, equivalentes a 56 a 84 ml por tonelada de alimento y 1.5% a 2.0% de agua.

### **Ventajas en el uso de líquidos**

La ventaja que se tiene al utilizar líquidos en la mezcladora específicamente hablando de los microingredientes es una mejor segregación: se obtiene una unión irreversible de las gotas de líquido a las partículas sólidas de los macroingredientes, obteniendo así una distribución más uniforme. Esta distribución uniforme permitirá que durante las maniobras de transportación del alimento durante el proceso de producción se mantenga una resistencia considerable, teniendo así una mezcla más estable, es decir, se mantendrá su homogeneidad. Esto causará que se eleve la calidad de nuestro alimento y mejorará la regularidad del mismo.

### **Ventajas desde el punto de vista operativo**

A continuación se mencionan las ventajas que se tienen en las plantas de alimento al usar los equipos de dosificación necesarios para poder emplear satisfactoriamente los microingredientes cuya presentación tradicionalmente era en polvo.

1.- La presentación original de los microingredientes antes mencionados era en polvo, principalmente en presentación de bolsas de 25 Kgs. Por lo tanto, una de las ventajas es que se tendrá una optimización del espacio en el almacén, pues los ingredientes líquidos se depositan en tanques de almacenamiento, que podrán ser instalados en la parte exterior de la planta de alimentos.

2.- No hay manejos ni eliminación de sacos y se reducen las mermas; al usar los microingredientes líquidos, se tiene un ahorro importante en la mano de obra por el manejo de las bolsas, así como una reducción de mermas.

3.- Dado que se requiere de un sistema dosificador, éste tendrá una gran exactitud y el líquido, siendo un microingrediente, podrá ser manejado como un macroingrediente, ya que será adicionado directamente a la mezcladora.

4.- Se tendrá una máxima distribución en el alimento terminado por la óptima homogeneización que el líquido proporcionará.

5.- Se reduce la producción de polvo en la planta de alimentos debido a que los microingredientes en polvo tienen una fina granulometría, lo que propicia su volatilidad. Esto no sucede cuando estos productos son usados en forma líquida.

6.- Se tiene mayor facilidad de controlar el inventario, ya que los sistemas dosificadores cuentan con un totalizador integrado al medidor.

7.- Durante el proceso de peletizado, habrá una reducción en el desgaste de los equipos, puesto que los microingredientes ahora adicionados en forma líquida permitirán que sea más fácil fabricar el pellet.

Elección del sistema para el uso de líquidos

### ***Tanque de almacenamiento***

Los tipos de tanque que se usan en estos casos pueden ser los siguientes:

- Tanque de fibra de vidrio recubierto de una resina ATLAC 382, para asegurar que el líquido a almacenar no interactuará con las paredes del tanque.
- Tanque de poliolefina: este tanque es de una aleación plástica de mucha resistencia.
- Tanque de acero inoxidable, que va a depender de la cantidad de dinero que se quiera invertir, ya que un tanque de estas características resulta ser bastante caro.

### ***Tubería***

El tipo de tubería va a depender del producto a dosificar. Puede ser de acero al carbón cédula 40 para la metionina líquida, la lisina, pigmento o el agua con surfactante, y debe de ser de acero inoxidable cédula 40, o inclusive de PVC cédula 80, en el caso del cloruro de colina.

### **Bombas**

Las bombas tipo Viking de acero inoxidable, de engranes de desplazamiento positivo, son sumamente confiables. Asimismo, se tiene el mismo tipo de bombas en acero al carbón, si no se quiere invertir mucho en este equipo, pero obviamente su vida útil será menor. En los pigmentos se requiere de una bomba de engranes de alta velocidad. Con las enzimas y surfactantes se necesitan usar bombas medidoras de pistón, las cuales nos proporcionan flujos extremadamente pequeños en relación al tiempo.

### **Medidores**

El tipo de medidor va a depender de las características fisico-químicas del líquido, de manera que se pueda elegir el mejor. Va a ser importante la inversión que se quiera hacer. Existen medidores de tipo volumétrico, másico o las básculas de líquidos por peso.

- Medidores volumétricos: El medidor de engranes Brooks proporciona una exactitud del 0.1%. Este medidor contiene engranes ovalados de acero inoxidable y están calibrados para la gravedad específica del líquido a aplicarse.
- Medidores másicos: Micromotion.- este medidor trabaja bajo el concepto físico de coriolis; la relación entre la masa y la frecuencia natural es la base para la medición de densidad en este tipo de medidores.
- Medidores de disco nutante: Proporcionan una medición confiable a bajo costo. Su margen de exactitud está en el rango del 2%.
- Medidores magnéticos: Solución ideal para líquidos altamente corrosivos, con excelente exactitud.
- Básculas de líquidos: Pueden pesar hasta 4 líquidos diferentes; están hechos de acero inoxidable. Pueden ser manejados a través de un controlador o estar acoplados a la computadora. Contienen una ó varias celda de carga.
- "Pellet coater": puede usarse con 5 líquidos diferentes. Está fabricado de acero inoxidable, contiene un calentador, una o varias celda de carga y una bomba por separado para el "pellet coater".

### **Contador**

El contador o controlador a usar va a depender del tipo de sistema que se tiene en el cuarto de control. Se puede manejar un contador –controlador durant, que está diseñado para una fácil operación y el operador no encontrará dificultad para manejarlo. Se puede acoplar a la computadora que se tenga en la planta de alimentos, lo cual facilitará y se controlará de una manera más exacta la adición de los microingredientes.

### **Aforos**

Es muy importante llevar a cabo aforos para garantizar que el equipo de dosificación esté funcionando de manera adecuada. Es recomendable llevarlos a cabo una vez por semana.

### **Perfil de mezclado**

Varias compañías proveedoras de líquidos ofrecen análisis de mezclado. Se pueden aprovechar estos análisis para comprobar que la mezcladora está haciendo su trabajo adecuadamente y se corrobora que el líquido en cuestión se mezcla satisfactoriamente. Los parámetros a analizar son: coeficiente de variación, desviación estándar y promedio. Se recomienda tomar 10 muestras representativas de toda el área de la

mezcladora para asegurar que los resultados de los análisis sean relevantes. El punto más importante a considerar es que el coeficiente de variación no exceda el 10%.

### **Acción contra derrames**

Es necesario tomar medidas preventivas de manera que se minimicen los riesgos de manejo de líquidos o, en su defecto, se desarrollen planes para responder adecuadamente a las emergencias. Es necesario identificar las áreas dentro de la planta que pueden registrar derrames, entre las cuales se pueden mencionar: carga y descarga de pipas, área de producción, transporte. Es importante considerar un dique de contención a fin de evitar contaminaciones y controlar la pérdida de producto.

Cuando se habla de un plan de contingencias se debe de hablar de un plan PPC (preparación, prevención y control de contingencias). Es importante tener las hojas de seguridad de los líquidos que se manejan. Todo el personal debe saber a dónde ir, a quién llamar, qué protección usar, cómo conducirse, y en su caso, cómo ayudar cuando se presente una contingencia.

### **Conclusiones**

Hoy en día es difícil pensar que en una planta de alimentos no se dosifiquen líquidos. La tecnología nos permite tener un control exacto de líquidos adicionados en grandes cantidades, como en el caso de las grasas o de los aceites, o en pequeñas cantidades, como son la adición de metionina líquida, lisina, cloruro de colina, agua y surfactante, entre otros. Estos líquidos se pueden adicionar directamente a la mezcladora, siendo que son considerados microingredientes. Asimismo, el uso de estos líquidos nos permite tener una mejor elección, tanto desde el punto de vista costo como desde el punto de vista operativo.

### **Referencias**

Beggs, A. Wallace, 1996. Liquid systems and use experiences. American Soybean Association.

Braunschweig, G. Manfred, 1993. Aditivos líquidos. Mejora en la precisión de operación. Kraftfutter.

Pierson, E.E.M., 1991. The trend towards liquids: liquid ingredients can lower production costs. Feed international.

Valle R. Raúl, 1999. Acción contra derrames. Seguridad y ambiente