



Evaluación de parámetros de calidad en productos de postura en una planta de alimentos balanceados para aves, en el municipio Jiménez, estado Lara

Meléndez, José y Linares, María

Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Decanato de Agronomía. Programa de Tecnología Agroindustrial.
El Tocuyo, estado Lara, Venezuela

<https://orcid.org/0009-0001-0734-1065> jfmc394@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0002-1749-2200> marialinares@ucla.edu.ve

ASA/Artículo

doi: <http://doi.org/10.5281/zenodo.14431722>

Recibido: 27-06-2024

Aceptado: 01-12-2024

RESUMEN

La investigación tiene como objetivo la evaluación de parámetros de calidad en alimentos de postura en el Municipio Jiménez, estado Lara, la estimación de los parámetros de calidad se efectuó haciendo uso de las normas y técnicas para la medición de los parámetros de humedad, granulometría y densidades, suelta y compacta y posterior evaluación de los mismos obteniendo como resultados, en Postura 1,2,3 y 4, son: humedad máximo 11,5%/m/m, mínimo 9,3%/m/m. en el caso de la densidad tenemos valor máximo (DC) 0,820g/mL y un valor mínimo de (DC) 0,676g/mL, en (DS) valor máximo 0,704g/mL y un valor mínimo de 0,14g/mL. En granulometría un valor máximo de del tamiz de 4mm es de 16,01%/m/m y un mínimo de 15,17%/m/m y en los tamices de 3,2,1mm y 600 μ tenemos como valor máximo de 65,81%/m/m y un mínimo de 64,35%/m/m. entre las formulaciones mejoradas tenemos como resultado de humedad máxima de 11,5%/m/m y un mínimo de 9,2%/m/m con una (DC) máxima de 0,85g/L y un (DC) mínimo 0,69g/mL con respecto a la (DS) nos arroja como valor máximo de 0,676g/mL y un mínimo de 0,588g/mL, ahora posteriormente en el caso de la granulometría tenemos como resultados en este grafico de formulación mejorada con tamiz de 4mm tenemos como valor máximo 15,3%/m/m y un mínimo de 12,05%/m/m con respecto a los tamices de 3,2,1mm y 600 μ arrojan el valor máximo de 67,6%/m/m y un valor mínimo de 63,93%/m/m.

Palabras clave: Postura, polvo grueso, humedad, densidad.



Evaluation of quality parameters in laying products in a poultry feed plant in the Jiménez municipality, Lara state

ABSTRACT

The objective of the research is the evaluation of quality parameters in laying foods in the Jiménez Municipality, Lara state, the estimation of the quality parameters was carried out using the standards and techniques for measuring the parameters of humidity, granulometry and densities, loose and compact and subsequent evaluation thereof, obtaining the results, in Posture 1,2,3 and 4, are: maximum humidity 11.5%/m/m, minimum 9.3%/m/m. In the case of density we have a maximum value (DC) 0.820g/mL and a minimum value of (DC) 0.676g/mL, in (DS) a maximum value 0.704g/mL and a minimum value of 0.14g/mL. In granulometry, a maximum value of the 4mm sieve is 16.01%/m/m and a minimum of 15.17%/m/m and in the 3.2.1mm and 600 μ sieves we have a maximum value of 65.81%/m /m and a minimum of 64.35%/m/m. Among the improved formulations we have a maximum humidity of 11.5%/m/m and a minimum of 9.2%/m/m with a maximum (DC) of 0.85g/L and a minimum (DC) of 0.69g. /mL with respect to the (DS) gives us a maximum value of 0.676g/mL and a minimum of 0.588g/mL, now later in the case of granulometry we have as results in this graph of improved formulation with a 4mm sieve we have as a maximum value of 15.3%/m/m and a minimum of 12.05%/m/m with respect to the 3.2.1mm and 600 μ sieves yield the maximum value of 67.6%/m/m and a minimum value of 63.93%/m/m.

Keywords: Posture, Coarse Dust, Humidity and Density

INTRODUCCIÓN

Según la Comisión Venezolana de Nomas Industriales (COVENIN 1881-83) un alimento completo para aves, es el producto alimenticio resultante de la mezcla final de materias primas que puedan contener o no aditivos no nutricionales, capaz de satisfacer todos los requerimientos de la especie para una determinada edad o especie.

El tamaño de partícula del alimento ejerce una influencia notable en la ingesta, el crecimiento y el desarrollo del tracto digestivo en aves. Estudios en pollos de engorde demuestran que dietas con partículas más gruesas inducen un aumento en el peso relativo de la molleja y una disminución del pH intragástrico. Este desarrollo muscular de la molleja se traduce en una mejora de la función digestiva, estimulando la motilidad intestinal y promoviendo la secreción de colecistoquinina, una hormona que regula la liberación de enzimas pancreáticas y el vaciamiento gástrico (Novotný et al. 2023).

La homogeneidad es un objetivo primordial en la producción de alimentos balanceados. No obstante, la calidad de estos productos se encuentra condicionada por diversos factores, entre los cuales destacan el tamaño y la

morfología de las partículas. El tamaño de partícula, entendido como la distribución promedio del tamaño de los componentes individuales, se considera un parámetro fundamental en la evaluación de la calidad de los alimentos balanceados (Amerah et al. 2007).

La distribución óptima del tamaño de partícula debe corresponder a las necesidades fisiológicas, lo que permite el uso óptimo de los nutrientes y aumenta la productividad de los animales. Sin embargo, las recomendaciones relativas al tamaño ideal de las partículas varían.

La finura de la molienda influye significativamente en el proceso productivo y en las propiedades del producto final. Moliendas excesivamente finas pueden incrementar el consumo energético, reducir la capacidad de los equipos y generar mayores cantidades de polvo. Las partículas demasiado finas están relacionadas con efectos adversos sobre la salud y el rendimiento del tracto gastrointestinal (Amerah et. al. 2007). Por otro lado, las partículas finas pueden mejorar la digestibilidad y disminuir el consumo de alimento

La alimentación de postura juega un papel crucial en la obtención de aves con un peso corporal óptimo y uniforme. El objetivo es superar ligeramente los estándares genéticos

mediante la identificación y control de los factores que inciden en el crecimiento y desarrollo durante las primeras 18 semanas de vida (Mateos et al. 2014).

Los objetivos con este alimento, es mantener la uniformidad del lote, con pesos promedio propios de la edad, desarrollo del tracto reproductivo y hacia al final de la fase, inicio de madurez con crecimiento de la cresta, barbillas y enrojecimiento de las mismas.

El contenido de fibra cruda en las dietas avícolas es un factor clave que influye en la digestibilidad de nutrientes. Según Carré (2004), una reducción en el contenido de fibra se asocia con una mayor eficiencia en la utilización de los nutrientes.

No obstante, la disminución del contenido de fibra cruda en la dieta puede tener efectos adversos en el desarrollo del tracto gastrointestinal, manifestándose en una reducción del tamaño y contenido de la molleja (Hetland et al. 2005).

La molleja desempeña un papel crucial en la regulación de la motilidad gastrointestinal. Según Hetland et al. (2003), un desarrollo inadecuado de este órgano puede comprometer la digestibilidad de los nutrientes y afectar

negativamente el crecimiento de los pollos de engorde

sin embargo, la inclusión de niveles adecuados de fibra dietética en las dietas de pollos de engorde favorece el desarrollo del microbiota intestinal y estimula el crecimiento de la molleja, como lo demostraron), contribuyendo así a una mejor salud intestinal y a un mayor rendimiento productivo (Mateos et al. 2014).

La eficiencia alimenticia en aves se ve influenciada por múltiples factores, entre ellos el nivel de energía de la dieta, la temperatura ambiental, la producción y las condiciones de alojamiento (Reina, 2015)

La especificación de nutrientes para gallinas en fase de postura está en base a dos categorías, por edad y consumo de alimento. No hay evidencias que sugieran que los niveles de energía necesiten ser cambiados a medida que la gallina progresa a través del ciclo de producción.

Los máximos requerimientos de nutrientes que se dan en el pico de postura, cuando la producción de huevos y masa de huevo, son máximas, son cubiertos por cambios en los niveles de consumo diario de alimento (Leeson y Summers, 2005). De allí que es necesaria la formulación de alimentos con ciertos aditivos

nutricionales para cubrir los aportes necesarios en el ave en fase de pico postura.

Con el fin de determinar la influencia de las características físicas de los alimentos en la calidad de la postura, se ejecutó un estudio en una planta de alimentos balanceados para aves, en el municipio Jiménez, estado Lara. Este análisis se centró en la evaluación de diversos parámetros de calidad de la postura.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estimación la humedad final del producto

Para el análisis de humedad del producto terminado en la empresa están bajo las herramientas de la norma COVENIN 1156- 79 de determinación de humedad de Alimento para animales, se coloca 5 gramos de muestra en el monitor de humedad balanza marca AV Pesajes Balanzas C.A y luego se sigue el procedimiento indicado en la norma ya antes mencionada.

Análisis la densidad del producto terminado

Para el análisis de la densidad suelta en el producto, se tomó 100 gramos de muestra luego medimos el volumen ocupado y se aplica la $Densidad = masa/volumen$ lo que nos reflejara la densidad del producto terminado.

En el caso densidad compacta se sigue el procedimiento anterior, pero previo a medir el espacio ocupado de efectúa la compactación de la muestra.

Evaluación de Granulometría

Se realiza haciendo uso de los tamices N° 4,3,2,1mm y 600 μ m, los cuales son ordenados de forma decreciente, posteriormente se aplica movimientos, por último, se determina la masa del material retenido en cada uno de los tamices.

Análisis estadístico

Para analizar la producción diaria, se llevó a cabo un estudio cuantitativo con estadística descriptiva. Se seleccionó una muestra representativa por cada lote de producción durante la jornada diaria y para cada tipo de alimento planificado en la planta ABA. La muestra se realizó mediante un muestreo aleatorio simple, abarcando un período de cincuenta y cinco (55) días de producción.

A cada muestra se le determinaron los parámetros de calidad previamente definidos para la evaluación. Los valores obtenidos se recopilaron en una hoja de cálculo con el fin de calcular la media aritmética de la producción diaria y de cada tipo de alimento elaborado.

Posteriormente, se elaboraron gráficos de línea para visualizar la tendencia de la producción a lo largo del tiempo. Todos los cálculos y gráficos se realizaron haciendo uso de Microsoft Excel.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Contenido de humedad final del producto

En la Figura 1, se muestran los resultados de los ensayos de humedad, para los cuales se hizo la recolección de muestras en un periodo de 55 días en la producción de los alimentos denominados posturas 1,2,3 y 4

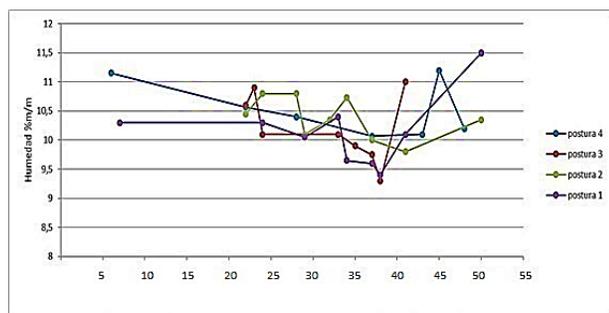


Figura 1. Contenido de humedad final de Posturas 1, 2, 3 y 4

Los resultados alcanzaron un valor mínimo de humedad de 9,3 %m/m, el cual corresponde al alimento postura 3 en día 37 y un valor máximo de 11,5 %m/m de la muestra postura 1 del día 50 del periodo de recolección de muestra.

En la Figura 2 son muestras de alimentos de menos frecuencias y formulaciones que no son

consecuentes en la planificación de la empresa durante el periodo de la realización del ensayo. Como valor mínimo de las muestras recolectadas dio como resultado del contenido de humedad de 9,2 %m/m correspondiente para la postura 2 reforzada del día 4, como valor máximo tenemos la misma postura 2 reforzada con una humedad de 11,5% m/m .

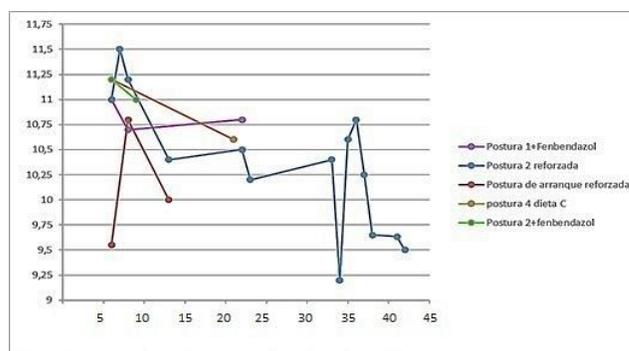


Figura 2. Contenido de humedad de formulación mejorada en postura.

Todos los alimentos contienen agua en mayor o menor proporción. El agua se encuentra en los alimentos en dos formas: agua libre y agua ligada. El agua libre es la forma predominante, se libera con facilidad por evaporación o por secado. El agua ligada está combinada o unida en alguna forma química a las proteínas y a las moléculas de sacáridos y adsorbida en la superficie de las partículas coloidales (Iturbe y Sandoval 2011). El conocimiento de la composición centesimal de un producto es fundamental para optimizar su procesamiento y

almacenamiento. Permite, entre otras cosas, prolongar su vida útil al prevenir el desarrollo de microorganismos y reacciones de deterioro, mantener sus características organolépticas y garantizar el cumplimiento de las normativas sanitarias vigentes.

La norma COVENIN 1881-83 Alimento completo para aves. En los requisitos específicos comunes, estipula un máximo de humedad recomendado de 12,5 %m/m. valores superiores a estos comprometen la inocuidad del alimento, haciéndola más propensas a ganar microorganismos y alterar las características del alimento, desde el punto de vista de almacenamiento tienen a contaminarse más con hongos que con bacterias por ser productos de humedad baja, Ortiz (2000) señala que, en las harinas, la legislación internacional indica que no excederá el 15% y en el envasado el rango es de 13 a 14,5%, debido al carácter higroscópico de la harina.

Los alimentos que se con humedades inferiores a 10%*m/m* (esto depende también del tipo de cereal $A_w \approx 0,32$,) se corre el riesgo de que las características de rehidratación se afecten y no se puedan aprovechar de manera beneficiosa los nutrientes requeridos para la alimentación de las aves, contener bajo contenido de humedad

hacen que sean producto muy higroscópicos, lo que quiere decir absorban y evaporen el contenido de humedad del ambiente, con más facilidad generando la descomposición del material lipídico presente debido a que se aceleran las reacciones hidrolíticas en el material que fue secado de forma excesiva.

La oxidación de lípidos es alta a bajas actividades acuosas (menores a 0,2), pero disminuye hasta un mínimo a a_w entre 0,2 y 0,4, para volver a aumentar, con un máximo a a_w entre 0,6 y 0,8. Se han sugerido varios mecanismos para explicar este comportamiento. Los catalizadores metálicos son más activos cuando están secos. A medida que aumenta el contenido de humedad, la velocidad de oxidación de lípidos disminuye probablemente como resultado de la formación de puentes hidrógeno entre el agua y los hidroperóxidos, que retardarían su descomposición en radicales iniciadores. También disminuiría la actividad prooxidante de los catalizadores metálicos por hidratación: se forman hidratos de sales metálicas que son menos solubles en la fase lipídica y menos activos. A mayor actividad acuosa, la oxidación de lípidos puede acelerarse por incremento en la difusión de los metales en la fase acuosa, y por permitir una asociación más íntima con la interfase lípido- agua, donde se

concentran los hidroperóxidos polares. A actividades acuosas superiores a 0,7, la oxidación de lípidos disminuye otra vez, aparentemente como resultado de la dilución de los catalizadores metálicos. De acuerdo con esto, los alimentos de humedad intermedia serían muy susceptibles a la oxidación lipídica (Lupano, 2013).

Densidad del producto terminado.

En comparación con otros parámetros evaluados, la figura 3 muestra los valores de densidad suelta y compacta de los alimentos en las posturas 1, 2, 3 y 4, revelando una distribución homogénea de los datos.

En cuanto al parámetro correspondiente a la densidad compacta, se obtuvo un valor máximo de 0,820 g/mL para la postura 1 y postura 2, de los 33 y 38, respectivamente. Y un valor mínimo de 0,676 g/mL para postura 4 del día 50.

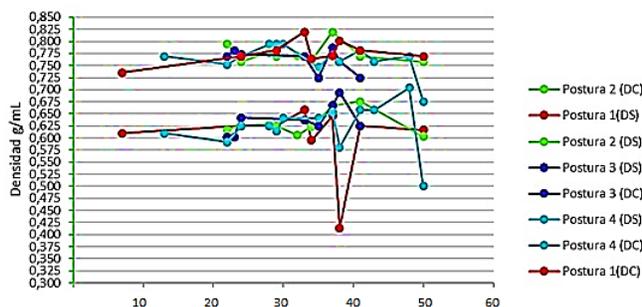


Figura 3. Densidad suelta y compacta de Alimentos Postura 1, 2, 3 y 4.

En el caso la densidad suelta se denota un valor considerado atípico con un valor de 0,414 g/mL que correspondiente a la postura 1 donde inferimos que corresponde a un valor atipo de los datos. El valor máximo que se observa en los resultados corresponde al alimento postura 4 de valor 0,704 g/mL.

Se observa una diferencia significativa entre los valores de densidad suelta y la densidad compacta siendo superior los valores de esta última, lo cual corresponde a la definición de densidad, y no superando estas los parámetros recomendados de la empresa de máximo 1g /mL.

En el caso de la muestra analizada el día 50 para postura 4 posee un valor de densidad compacta (DC) de 0,676 g/mL incluso inferior al reportado para densidad suelta (DS) de postura 4, estos valores no corresponden a lo esperado para la empresa, asimismo el valor del DS para postura 4 el día 50 era significativamente bajo (0,5 g/mL), cabe resaltar que más del 90 % en masa de la materia prima de estos alimento corresponde a granos de cereales, cuando se observan valores de densidad de esos granos baja se habla de que posee un contenido interno de esto que pudo haber sido comprometido por la presencia de ácaros, se recomienda hacer una inspección preventiva de silos de materia prima

para verificar el estado de las mismas, esto también pudo haber sido la causa del valor considerado anteriormente como un valor atípico.

El valor de la densidad se emplea para calcular el contenido en masa en función de su espacio ocupado en el transporte de alimentos, en contenedores grandes, este es un parámetro en harinas está íntimamente relacionado con la granulometría y peso específico de la mismo.

El grado de voluminosidad de la dieta también afecta el consumo de agua, alimentos muy voluminosos (altos en fibra) incrementa el consumo de agua de las aves con presencia de excretas húmedas (Aragón 2007).

La granulación significa un incremento en la compactación del pienso, y por tanto de su densidad. Esto permite un mayor consumo voluntario de los animales y mejora los costos de transporte, siendo especialmente cierto en dietas muy fibrosas o de muy baja concentración de energía (García, 2010).

Asimismo, Figura 4 muestra de las densidades sueltas de postura arranque reforzada es similar a la densidad compacta del resto de las muestras representadas en dicha figura, más sin embargo a pesar de poseer una (DC) alta no supera los

valores de referencia de la empresa para el resto de las muestras se observan valores uniformes entre ambas densidades.

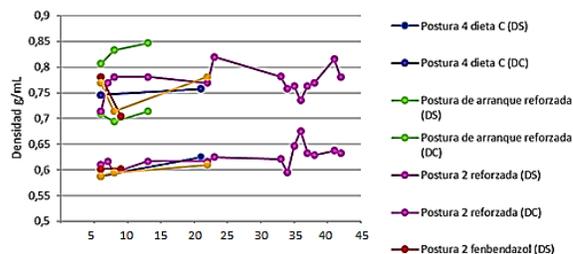


Figura 4. Densidad suelta y compacta de alimentos postura con formulación mejorada.

Tenemos como resultados en el grafico un valor máximo (DC) postura arranque reforzada de 0,85g/mL y un valor mínimo de postura arranque reforzada 0,69g/mL., con respecto a la (DS) nos arrojan valores máximos de 0,676g/mL de postura 2 reforzada y un (DS) mínimo de postura 1 + fenbendazol de 0,588g/mL.

Granulometría de producto terminado

Con el objetivo de garantizar la calidad y uniformidad de los alimentos, la empresa ha establecido límites granulométricos. Estos límites especifican que, en promedio, no más del 10% del material debe ser retenido en el tamiz de 4 mm, y no más del 75% en los tamices de 3 mm, 2 mm, 1 mm y 600 µm.

Los resultados presentados en Figura 5 evidencia un incumplimiento de los límites máximos de material retenido en el tamiz de 4 mm. Este desvío se explica por un desajuste en los martillos del molino.

El tamaño de la partícula afecta el consumo de agua, entre más gruesa sea la partícula menos agua consume el ave (Aragón 2007).

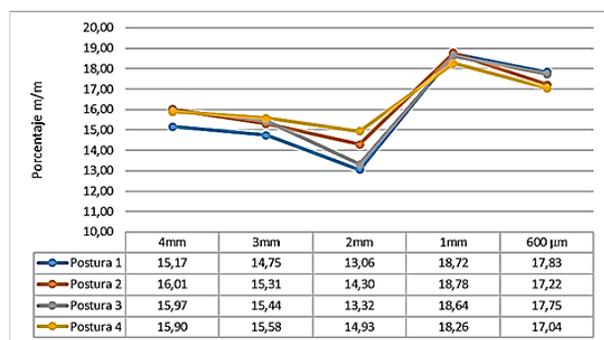


Figura 5. Granulometría de Postura 1,2,3,4

Entre los resultados se obtuvo como valor mínimo 64,35% m/m de material retenido entre los tamiz 3,2,1 mm y 600 µm correspondiente para la postura 1 y un valor máximo de 65,81% m/m para la postura 4 cumpliendo con los requerimientos de la empresa.

El control de la granulometría es de vital importancia debido a que está íntimamente relacionada con el aumento del tamaño de la molleja, e indirectamente, una mejora de la digestibilidad de los alimentos.

Cuando la dieta está compuesta predominantemente de partículas finas, estas partículas de alimento más pequeñas pasan rápidamente por la molleja sin ser molidas y pasan al proventrículo. El resultado es una molleja más pequeña, un proventrículo más grande y disminuye la longitud del intestino. Las dietas que contienen partículas finas en niveles excesivos no deben suministrarse.

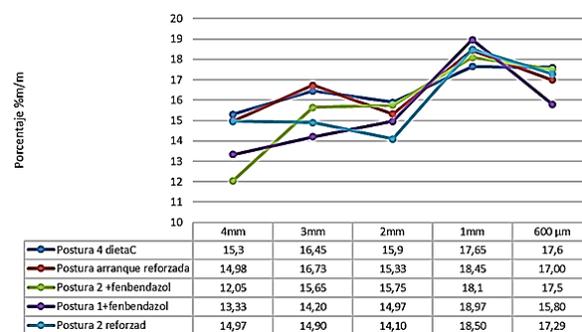


Figura 6. Granulometría en Alimentos Postura con Formulación Mejorada.

En la Figura 6 se aprecia un comportamiento similar que la Figura 5 en las partículas retenidas en el tamiz de 4mm. Con mejor valor promedio para el alimento postura 2 + fenbendazol donde nos arrojan un resultado de 12,05 % m/m.

Referente a los promedios máximo de los tamices entre 3,2,1mm y 600 µm se establecen en 67,6% m/m para postura 4 dieta c y el valor mínimo de 63,93% m/m postura 1 + fenbendazol.

La granulación representa una estrategia efectiva para aumentar el consumo de alimento, especialmente en animales jóvenes y en aquellos que consumen dietas menos densas, mejorando así su desempeño productivo. El aumento del consumo puede ser debido a una mayor palatabilidad, a menos polvo, o a mayor espacio digestivo disponible como consecuencia de la mayor densidad. Al aumentar el consumo hay una mayor disponibilidad de nutrientes y se mejora la ganancia. Esto es así siempre y cuando la calidad del granulo sea la correcta. En caso de gránulo de muy mala calidad, que produzcan un porcentaje de finos muy elevado (mayor del 25%) puede producirse el efecto contrario, menor consumo de pienso por los pollos (García, 2010).

Asimismo, un grado de molienda muy fino puede generar una compactación del pico en las aves, lo que, a su vez, disminuye su ingesta de alimento y puede comprometer su salud y productividad (Rosales y Linipur (2001).

CONCLUSIONES

Las muestras de alimentos evaluadas no superan el máximo permitido por la norma COVENIN 1881-83 Alimento completo para aves, lo cual se espera tener menor riesgo de descomposición por microorganismos.

Para el caso de los alimentos nombrados como posturas 1,2,3 en el periodo de tiempo de recolección de muestras, las humedades están establecidas debajo de los límites determinados, no obstante, la postura arranque y 2 reforzada poseen humedades por debajo de los límites establecidos.

De igual importancia, los valores predeterminados de densidad suelta y compacta no sobrepasan de los límites establecidos de la empresa.

Por otra parte, se tiene en los resultados de granulometría que los universos de muestras procesadas se encuentran fuera de parámetros para las especificaciones de la empresa en el tamiz de 4mm y en el restante cumpliendo con los requerimientos.

REFERENCIAS

- Amerah AM, Ravindran V., Lentle RG, Thomas DG, (2007) Influencia del tamaño de las partículas de alimento y la forma del alimento en el rendimiento, la utilización de energía, el desarrollo del tracto digestivo y los parámetros de la digestión de los pollos de engorde en etapa de iniciación. *Poult. Sci.*; 86 :2615–2623
- Amerah, A.; Ravindran, V.; Lentle, R.; Thomas, D. (2007). Tamaño de las partículas de los alimentos: implicaciones para la digestión y el rendimiento de las aves de

- corral. *World's Poult. Sci. J.*, 63 , 439–455.
- Carré, B. (2004), Causas de variación en la digestibilidad del almidón entre alimentos. El pavipollo del mundo. *Sci. J.*, 60, págs. 76-88.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) Norma 1881-83. Alimento completo para aves. (4ta. Revisión). Caracas – Venezuela.
- Hetland, H., Svihus, B. , Krogdahl, Å., (2003). Efectos de la cáscara de avena y la viruta de madera sobre la digestión en pollos de engorde y ponedoras alimentados con dietas a base de trigo integral o molido. *Br. Poult. Sci.*, 44, págs. 275-282
- Hetland, H., Svihus, B., Choct, M., (2005). Papel de la fibra insoluble en la actividad de la molleja en ponedoras. *J. Appl. Poult. Res.*, 14, págs . 38-46
- Iturbe, F., Sandoval, J. (2011) Análisis de Alimentos Fundamentos y Técnicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química, México.
- Leeson S. Summers, J.D. (2005). *Comercial poultry nutrition*. 3 ed. University Books.guelph, Ontario, Canada.
- Mateos G., Guzmán P, Jiménez, E., Saldaña B, Pérez, A. Lázaro R. (2014). Relevancia de la fibra dietética en la alimentación avícola. Editor V Ravindran. pp: 207-222.
- Novotný, J., Horáková, L., Řiháček, M. , Zálešáková, D., Šťastník, O., Mrkvicová, E., Kumbár, V., Leoš Pavlata, L. (2023), Efecto de diferentes tamaños de partículas de alimento sobre la morfología del tracto gastrointestinal, la viscosidad de la digestión ileal y los parámetros bioquímicos sanguíneos como marcadores del estado de salud en pollos de engorde, *Animales (Basilea)*; 13(15): 2532.
- Ortiz, A. (2000). La harina y el laboratorio. Responsable del Dpto. de control de calidad Honesta Manzaneque, S.A. Alimentación, equipos y tecnología. N°1
- Reina, C. (2015). Formulación en la nutrición de ponedora y el concepto de costo una visión practica Técnica Nutritec XVII Congreso Venezolano de Producción en la Industria Animal- Maracay Venezuela.