

ZAMORANO
CARRERA DE AGRONEGOCIOS

Evaluación de PRONORSA como proveedor de subproductos de pollo para ALCON S. De R. L.

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero en Gestión de Agronegocios en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por:

**Rosarito Mosqueira Oliver y
José Wando Charal Cojolón**

Honduras Septiembre,
2002

RESUMEN

Chacal, José y Mosqueira, Rosarito. 2002. Evaluación de PRONORSA como proveedor de subproductos de pollo para ALCON S. de R.L. Proyecto especial del Programa Ingeniería en Gestión de Agronegocios, Zamorano, Honduras. # Páginas (55 Pág.)

Alimentos Concentrados Nacionales S. de R. L. (ALCON), ubicada en Villanueva, a 12 km de San Pedro Sula, se dedica a la elaboración de concentrado para animales domésticos incluyendo mascotas. Actualmente, ALCON importa materias primas de Estados Unidos de Norteamérica, lo cual representa altos costos en el producto final. En consecuencia, ALCON está buscando alternativas para sustituir las importaciones que le permitan reducir los costos manteniendo la calidad de sus productos. Este estudio evalúa la alternativa de incorporar como proveedor a Productos Norteños S.A. (PRONORSA), una empresa nacional que produce harinas de subproductos de pollo. La metodología utilizada para la evaluación involucra análisis estadísticos de los componentes químicos comparados con los estándares establecidos por ALCON; el análisis económico involucró identificar los componentes de costos de las diferentes maneras de adquirir la harina de vísceras para determinar ahorros potenciales e incremento de ingresos para ambas empresas; de igual manera se determinaron los costos de pedido y mantenimiento de inventarios para la Cantidad Económica de Pedido (C.E.P.). Los análisis estadísticos mostraron alta variabilidad para la mayoría de los parámetros nutricionales (químicos, físicos); las causas identificadas son la mezcla desuniforme de materiales, inconsistencia de los procesos de elaboración, falta de instrumentos para monitoreo, y otros factores de menor impacto. En el análisis económico, la adquisición de harina de vísceras localmente para ALCON, representa una disminución de costos y para PRONORSA una oportunidad de incrementar ingresos. Otra alternativa para reducir costos es CEP. El procesamiento de los subproductos de la industria avícola brinda otros beneficios como son disminuir la contaminación ambiental, genera ingresos adicionales para la industria y también lo hace para la industria de alimentos concentrados.

Palabras claves: Alimentos concentrados, análisis de calidad, CEP, costos, proveedores.

Ing. Marcos Vega S., MGA
Asesor Principal

Nota de Prensa

EL FOMENTO DE LA INDUSTRIA LOCAL, UNA ALTERNATIVA PARA DISMINUIR LOS COSTOS POR IMPORTACIONES DE MATERIAS PRIMAS

En la actualidad, las empresas hondureñas buscan ser más competitivas para operar en un mercado globalizado. La entrada de grandes competidores obliga a las organizaciones a ser más eficientes y controlar los costos. Para la empresa Alimentos Concentrados Nacionales S. de R.L. (ALCON) fue importante plantearse la pregunta: ¿De qué manera podemos reducir nuestros costos en la elaboración de concentrado de mascotas sin disminuir la alta calidad del producto?

Una de las alternativas, es la adquisición local de la harina de vísceras principal componente del concentrado para mascotas que puede ser adquirida en Productos Norteños S.A. (PRONORSA), empresa hondureña dedicada al procesamiento de aves. Una segunda opción es a través del manejo eficiente de los inventarios, con el método Cantidad Económica de Pedido (C.E.P.) que permite reducir los costos y aprovechar eficientemente los recursos.

Con el propósito de identificar la mejor alternativa para lograr la reducción de costos en la elaboración de concentrado para mascotas manteniendo su calidad, se llevó a cabo un estudio entre diciembre de 2001 Y junio de 2002, en el cual se analizaron las opciones planteadas. En este sentido, se realizaron estudios para determinar la calidad de los productos, la capacidad de oferta local y los costos de producción que ofrece PRONORSA. Asimismo, se evaluó la alternativa de reducir los costos en el manejo de inventario s utilizados por ALCON.

En el tema de la adquisición local de materia prima, uno de los principales obstáculos es que se cree que la industria nacional no cuenta con la tecnología que permita mantener estándares uniformes en los materiales y procesos para la elaboración de la harina de vísceras. La desuniformidad de la materia prima local obliga a que la demanda se supla con harinas importadas que satisfacen las exigencias de calidad, sin embargo, elevan los costos de producción.

En el estudio, la materia prima que ofrece PRONORSA se sometió a análisis químicos y microbiológicos de acuerdo con los estándares internacionales. Al final se determinó que efectivamente, ALCON puede reducir costos adquiriendo harina de vísceras a PRONORSA, siempre y cuando la empresa proveedora mejore la calidad de las materias al uniformar el contenido nutricional. Dado que la demanda de ALCON es mayor que el nivel de materia de PRONORSA, ésta deberá aumentar su capacidad productiva aprovechando su capacidad tecnológica.

De manera general, el análisis de calidad reveló que las medias de las variables analizadas tendían a ubicarse próximos a los límites superiores e inferiores de los parámetros nutricionales, algunos por debajo del promedio de requerimientos de compra. En el aspecto microbiológico la materia prima cumple con las normas establecidas.

La decisión de obtener materia prima local es la mejor opción, ya que además de reducir costos, fomenta el desarrollo en calidad de la industria nacional y apoya la generación de mayores ingresos que beneficiarían a la economía hondureña. A estas ventajas se suma que la utilización de vísceras para la producción de harina representa una disminución en la contaminación ambiental.

Los análisis revelaron que la alternativa de reducir costos a través del manejo eficiente de los inventarios también es posible, ya que ALCON está realizando sus pedidos dentro de parámetros cercanos al óptimo que podrían mejorarse.

CONTENIDO

	Pág. 1
Portadilla	II
Autoría.....	III
Páginas de firmas	IV
Dedicatoria	V
Agradecimientos.....	VII
Agradecimiento a patrocinadores.....	VI11
Resumen	IX
Nota de Prensa.....	XI
Contenido	XI11
Índice de Cuadros.....	XIV
Índice de figuras	XV
Índice de Anexos.....	XVI
Índice de Gráficos	
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	2
1.3. ALCANCES Y LÍMITES DEL ESTUDIO.....	2
1.4. OBJETIVOS	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	3
2 METODOLOGÍA	4
2.1. MÉTODOS	4
2.1.1. Análisis de datos históricos.	4
2.1.2. Análisis de muestras.	4
2.1.2.1. Análisis químico.	5
2.1.2.2. Análisis microbiológico.	5
2.1.3. Análisis económico.....	5
2.1.3.1. Análisis de oferta-demanda.....	5
2.1.3.2. Análisis de costos.	5
2.1.3.3. Cantidad económica de pedido y análisis marginal.	6
3 RESULTADOS y DISCUSIÓN.....	7
3.1. ANÁLISIS QUÍMICO HISTÓRICO.....	7
3.1.1. Humedad	8
3.1.2. Proteína cruda.	8
3.1.3. Cenizas.....	8
3.1.4. Grasas.....	9
3.1.5. Sales	9
3.1.6. Fósforo.	9
3.1.7. Calcio.	9

Acidez..	9
Peróxidos	9
Histamina.	10
Ingredientes utilizados en la formulación	10
ANÁLISIS DE MUESTRAS	11
Análisis químico	11
Humedad.....	11
Proteína cruda.....	11
Cenizas.	11
Grasas.	11
Fósforo.	12
Calcio.....	12
Energía libre de nitrógeno.....	12
Fibra cruda.	12
Materia orgánica.....	12
Análisis microbiológico.	12
Recuento de bacterias totales.....	12
Recuento total de coniformes	12
Recuento total de E. coli.....	12
Recuento de hongos y levaduras.	12
Investigación de <i>Salmonella sp.</i>	13
ANÁLISIS ECONÓMICO.....	13
Análisis de cantidades demandadas Y ofertadas.....	13
Análisis de costos	14
Cantidad económica de pedido.....	17
CONCLUSIONES.....	18
CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE CALIDAD..	18
CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS ECONÓMICO.....	19
RECOMENDACIONES	20
BIBLIOGRAFÍA.....	22
ANEXOS.	23

1. INTRODUCCIÓN

Con el aumento de la población mundial se busca continuamente la manera de suplir las diversas demandas para nuevos productos, para satisfacer clientes que son cada vez más exigentes en el mercado.

En la industria de concentrados se relaciona el crecimiento de la población mundial con el incrementado en número de mascotas, por lo cual es importante la elaboración de productos especializados que proporcionen un balance nutritivo adecuado.

Alimentos Concentrados Nacionales S. de R. L. (ALCON) subsidiaria de CARGILL INC., es una empresa que produce concentrados para mascotas, por lo que debe importar de Estados Unidos las harinas de subproductos de aves clase A para fabricación de alimentos tipo premium. Estas harinas cumplen estándares internacionales de calidad en cuanto a características nutricionales y microbiológicas, especificadas por CARGILL INC. Para alimentos tipo económico, ALCON se abastece de harina Clase B actualmente de PRONORSA.

ALCON, como toda empresa que opera en varios países necesita ser más competitiva. Una de las opciones es reducir costos para mejorar los retornos económicos en el rubro de concentrados para mascotas, lo que se puede alcanzar adquiriendo las harinas de subproductos de aves localmente; esta alternativa es favorecida debido a que la empresa Productos Norteños S.A. (PRONORSA) ha integrado la producción de harinas de los subproductos de aves y pertenece a CARGILL INC.

Para aprobar la adquisición de la materia prima localmente es necesario evaluar los parámetros de calidad, comparar con los parámetros internacionales y posteriormente el estudio económico que justifique la incorporación de un proveedor local.

Para la industria avícola también es importante reducir los desechos contaminantes de los procesos de industrialización para operar y ser más amigables con el medio ambiente. Una de las alternativas es la utilización de los subproductos de los pollos que se procesan, de los cuales podemos extraer harina de vísceras, harina de sangre, harina de pluma y sangre y aceite de aves entre otros, que son útiles en la industria de concentrados para animales y alimentos especializados como Pet Food (alimentos para mascotas).

1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El grupo ALCON S. de R. L. importa de los Estados Unidos de Norteamérica el 63% de todos los ingredientes que utiliza para la formulación de alimentos para mascotas. De éstos, el 22% son subproductos de aves y alrededor del 4% son aceites de origen animal, esto en términos de volumen l.

Con este sistema de abastecimiento de materias primas, se tiene en la actualidad altos costos de importación, lo cual incide directamente sobre las utilidades netas esperadas. A esto hay que adicionar que la empresa requiere que su materia prima cumpla con un determinado estándar de calidad para mantener su posición en el mercado.

Cuando se analizan los costos de las materias primas, los ingredientes importados representan el 86% del total de costos incurridos en la formulación, de los cuales el 40% es subproducto de aves.²

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

ALCON, al igual que la mayoría de las empresas, busca siempre la satisfacción de las necesidades de sus clientes para posicionarse en el mercado, obtener mejores ingresos y mejorar la calidad de sus productos. Esto puede lograrse mejorando los procesos productivos, elevando el volumen de producción, mediante la disminución de sus costos operativos, etc.

ALCON cuenta con la posibilidad de reducir costos incorporando a PRONORSA como proveedor preferencial, tomando en cuenta que PRONORSA supe harina Clase B. Para incorporarla necesita determinar si esta empresa es apta y cumple con los requisitos necesarios en calidad y precio para la producción de harina Clase A.

Otra ventaja puede ser que haya un comprador fijo para PRONORSA que asegure la venta de su producción de harinas, lo cual incide en forma directa sobre el estado de pérdidas y ganancias de ambas empresas; como consecuencia, al pertenecer ambas empresas al mismo grupo, es posible favorecer al crecimiento de CARGILL INC.

1.3. ALCANCES Y LÍMITES DEL ESTUDIO

Dentro de los alcances, se pretende demostrar mediante el análisis económico las ventajas que pueden tomar ambas empresas. Para ALCON al incorporar a PRONORSA como proveedor preferencial puede reducir costos, tiempo y aumentar eficiencia. PRONORSA puede mejorar los procesos para aumentar la calidad, asegurar un cliente fijo y mejorar sus ingresos.

Dentro de las limitantes para el estudio está la confiabilidad de los laboratorios al momento de hacer los análisis nutricional y microbiológico, debido a que en Honduras no se cuenta con el equipo de alta precisión.

Por último, no es óptima la eficiencia y velocidad en los canales de comunicación para acceder a información oportuna y veraz entre investigadores y personal administrativo de la empresa.

1,4 OBJETIVOS

1,4.1 Objetivo general

Evaluar alternativas de adquisición de harinas de subproductos de aves, que permitan disminuir los costos de producción de los alimentos balanceados para mascotas producidos por ALCON, cumpliendo con la calidad de los productos.

1,4.2 Objetivos específicos

- Evaluar las condiciones de calidad de la harina de vísceras de pollo que procesa PRONORSA, para determinar si esta empresa puede ser un proveedor de la materia prima para la fabricación de alimentos balanceados para mascotas.
- Diferenciar las estructuras de costos de adquisición de materia prima comprada a PRONORSA e importada de USA, para determinar la mejor opción de compra.
- Determinar los ahorros, ingresos potenciales para las empresas y la ganancia total para CARGILL INC.
- Determinar la cantidad económica a pedir para evaluar la posibilidad de reducir costos de transporte y almacenaje de materias primas partiendo de la demanda actual.

2. METODOLOGÍA

2.1 MÉTODOS

Según Kish (1979), debido a las dificultades prácticas y a los aspectos económicos de un muestreo completamente estadístico y la variación natural en la composición de los productos alimenticios, el análisis de alimentos se efectúa sobre muestras tomadas al azar.

Los datos históricos fueron tomados de los registros del laboratorio de análisis de ALCON, S.A., tanto para las harinas proveídas por PRONORSA, como para las harinas importadas.

El muestreo se realizó en las instalaciones de procesamiento de la empresa Productos Norteños S.A., en la línea de harinas de subproductos, específicamente para la harina de subproductos de aves y se analizaron en laboratorios de Zamorano y ALCON.

Para el análisis de oferta y demanda, se consultó a las personas responsables de las proyecciones de venta, tanto de la empresa ALCON como PRONORSA, para posteriormente hacer el análisis.

La información de costos fue proporcionada por el Departamento de Contabilidad, Departamento de Comercio Exterior y Departamento de Almacenes de ALCON.

2.1.1 Análisis de datos históricos

Se hizo un análisis de datos históricos tanto para la harina de vísceras que produce PRONORSA como la importada. Se utilizaron los registros históricos del laboratorio de análisis de ALCON del año 2001, y cuatro meses del año 2002, bajo las normas de la Association of Analytical Chemical (AOAC). A estos datos se les determinó la media muestral, la varianza, la desviación estándar y el coeficiente de variación.

Según Guía Técnica de Economía Aplicada y Agronegocios (2001), para facilitar el análisis se pueden construir diagramas de control de rangos con límites que representen los parámetros requeridos, en este caso para la compra de materias primas, de acuerdo con especificaciones y requerimientos de la empresa (Anexo 7.2).

Para evaluar la fluctuación de los componentes para la elaboración de harina de vísceras utilizada por PRONORSA, se construyó un diagrama de control y se determinaron los parámetros estadísticos para estos datos históricos.

2.1.2 Análisis de muestras

Para determinar si PRONORSA cumple con los parámetros de calidad se compararon los resultados de los análisis con los estándares de compra establecidos por ALCON. Las muestras fueron sometidas a análisis químicos y microbiológicos. Los análisis químicos se realizaron en el laboratorio de alimentos de Zamorano y los microbiológicos s en los laboratorios de ALCON.

El número de muestras fue determinado con base en los costos de los análisis y el tiempo para hacerlos. Estadísticamente, para análisis de medias, el número fluctuaba entre 1 y 12 muestras, de acuerdo con la variación de los parámetros.

2.1.2.1 Análisis químico. Para realizar el análisis químico se hizo un muestreo simple aleatorio, tomando un total de 14 muestras completamente al azar, en diferentes tandas y diferentes días. Las muestras fueron tomadas en la planta de harinas de PRONORSA y analizadas en laboratorios de Zamorano.

Para la toma de muestras se diseñó un protocolo compatible con los que sigue la empresa PRONORSA, para facilitar el proceso y uniformizar criterios de recolección de las mismas. Para el análisis químico se utilizaron las normas de la Association of Analytical Chemical (AOAC).

El resultado de las muestras fue sometido a un análisis estadístico de medias y varianza, a partir de la cual se determinó el coeficiente de variación y la desviación estándar.

2.1.2.2 Análisis microbiológico. Los análisis microbiológicos fueron realizados en los laboratorios de ALCON S.A., se siguió el mismo protocolo del análisis químico para la toma de muestras.

2.1.3 Análisis económico

Se analizaron diferentes opciones para reducir los costos de adquisición de harina de vísceras. Partiendo de la demanda de ALCON y la oferta de PRONORSA, se realizaron los análisis económicos. Se determinó la cantidad económica de pedido para las importaciones como método alternativo para reducir costos reflejados en el análisis marginal.

2.1.3.1 Análisis de oferta-demanda. La capacidad de producción y las proyecciones de PRONORSA son importantes para el estudio contrastando con la demanda de ALCON, que pueden no coincidir en términos de crecimiento. El estudio hará posible determinar la reducción de costos, al momento de sustituir importaciones.

ALCON proyectó su demanda de harina partiendo de las proyecciones de venta para cada uno de sus productos dentro de la línea de alimentos balanceados para mas cotas, que incluye Dolí y Gatee en todas sus presentaciones. ALCON suple su demanda de harina Clase B de PRONORSA.

PRONORSA proyectó sus ventas partiendo de la disponibilidad de la materia prima de subproductos de sus ventas de aves en el mercado local.

2.1.3.2 Análisis de costos. Para el análisis económico se identificaron los componentes de costos para ALCON utilizando el dólar estadounidense (USA) como unidad monetaria, al momento de comprar materias primas. Cuando se compra la harina de vísceras localmente se Parte del precio de venta fijado por PRONORSA, que incluye el costo de transporte de las bodegas de ésta a las bodegas de ALCON.

cuando se importa la materia prima, se parte de los precios CIF en Puerto Cortés (Cost, Insurance and Freight), y se suman a ellos los costos de transporte a las bodegas de ALCON. También deben incluirse el pago de impuestos de importación y la parte legal involucrada con el desaduanaje del producto.

Se construyeron escenarios para las diferentes opciones de compra, para determinar la reducción de costos en la compra de harina de vísceras para ALCON; la unidad base utilizada fue la tonelada corta (TC = 2204.06 lb.).

ALCON estableció el precio posible que puede pagar a PRONORSA por la harina Clase A, si fuera producida localmente cumpliendo los estándares. Se proyectó con el precio posible los incrementos en ingresos para PRONORSA. Se consolidaron los ahorros de ALCON y los incrementos en ingresos de PRONORSA, como la ganancia total para CARGILL INC.

2.1.3.3 Cantidad económica de pedido y análisis marginal. La metodología utilizada se basó principalmente en datos de registros históricos proporcionados por ALCON, verificados en Almacén, Contabilidad y el Departamento de Compras de la misma empresa.

Los parámetros utilizados fueron los costos de almacenamiento, los costos de pedido de las materias primas y el costo de oportunidad a una tasa del 12% en términos de dólares estadounidenses.

Se determinó el punto de reorden (cantidad mínima en inventario para emitir nuevo pedido) a partir de los datos anteriores considerando un tiempo de ejecución-recibimiento de ocho días³. Los costos totales de los pedidos actuales se compararon con los costos totales del C.E.P. de acuerdo a las ventas esperadas.

Para llevar a cabo el análisis marginal se compararon los costos en que se incurre cuando se hacen operaciones normales contra la cantidad económica de pedido en las compras de harina de vísceras, para determinar los posibles ahorros que se pueden alcanzar.

³Urbina, M. 2002. Entrevista sobre importaciones. ALCON, San Pedro Sula. Honduras.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 ANÁLISIS QUÍMICO HISTÓRICO

Como indicador de calidad en el análisis de alimentos un coeficiente de variación superior al 5 % indica que la variable medida puede estar fuera de control. Lo ideal es un 3 % de coeficiente de variación por la relatividad del parámetro 4.

Cuadro 1. Resultados obtenidos en el análisis químico de harina producida en PROMOSA

Ítem	Rango establecido*	Harina Producida por PRONORSA						
		# Muestra	Media	Intervalo inferior	Intervalo superior	Varianza	Desviación estándar	Coeficiente variación
HUMEDAD	3.5 - 7.5 %	43	3.72	3.37	4.07	0.03	0.17735	4.77%
PROTEINA CRUDA	60 - 68 %	43	65.56	64.12	67.00	0.54	0.73601	1.12%
CENIZAS	12 - 18 %	43	13.77	12.81	14.72	0.24	0.48637	3.53%
FÓSFORO	1.5-3.0%	15	1.93	1.76	2.11	0.01	0.09036	4.67%
CALCIO	3.0 - 6.0 %	11	3.66	3.24	4.09	0.05	0.21700	5.92%
GRASAS	10 - 18 %	45	13.00	12.56	13.45	0.05	0.22825	1.76%
SALES	0.77%-1.5%	38	0.84	0.80	0.89	0.00	0.02545	3.01%
ACIDEZ		36	0.92	0.82	1.01	0.00	0.04807	5.25%
PEROXIDO	15/Meq Kg grasa	13	6.47	5.44	7.51	0.28	0.52839	8.16%
HIST AMINA		6	56.68	25.67	87.68	250.25	15.81940	27.91%

* Especificaciones de compra de ALCON.

Cuadro 2. Resultados obtenidos en el análisis químico de harina importada

Ítem	Rango establecido	Importaciones						
		# Muestra	Media	Intervalo inferior	Intervalo superior	Varianza	Desviación estándar	Coeficiente variación
HUMEDAD	3.5-7.5%	32	4.77	4.29	5.25	0.06	0.24498	5.14%
PROTEINA CRUDA	60 - 68 %	36	64.38	63.68	65.08	0.13	0.35762	0.56%
CENIZAS	12 - 18 %	31	13.20	12.68	13.72	0.07	0.26502	2.01%
FÓSFORO	1.5-3.0%	15	1.92	1.63	2.21	0.02	0.14700	7.66%
CALCIO	3.0 - 6.0 %	17	3.87	3.60.	4.15	0.02	0.14089	3.64%
GRASAS	10 - 18 %	29	13.40	12.96	13.84	0.05	0.22530	1.68%
SALES		29	0.81	0.76	0.85	0.00	0.02411	2.99%
ACIDEZ		23	1.14	0.97	1.32	0.01	0.08982	7.86%
PEROXIDO		11	3.42	1.79	5.04	0.69	0.82992	24.29%
HISTAMINA		5	59.40	44.00	74.80	61.73	7.85704	13.23%

*Especificaciones de compra de ALCON.

4 Moya, J. 2002. Análisis de datos estadísticos con muestreo simple aleatorio para medias. Agronegocios, Zamorano, Honduras.

Los parámetros de varianza obtenidos en los cuadros anteriores, fueron estimados para la media de cada componente químico analizado en cada cuadro respectivamente. La mayoría de las variables tienden a ubicar la media próxima a uno de los rangos establecidos por ALCON como especificación de compra.

3.1.1 Humedad

De los datos de humedad analizados para la harina de vísceras producida por PRONORSA, alrededor de un 60.0 % se ubicó en un rango de 2.0% y 3.8%, la media fue de 3.7% los datos son variables con un coeficiente de variación del 4.77%. La harina importada se comportó más variable con un promedio de 4.8% y un coeficiente de variación del 7.27%, los datos presentaron dos modas, siendo los rangos 3.0% - 3.5 % Y 4.6% - 5.9%.

Cuadro 3. Cuadro de potenciales ingresos para PRONORSA al incrementar humedad.

Media %	Limite superior %	Diferencia %	Producción Anual TC	Precio venta	Ganancia
3.72	7.5	3.78	1520	\$338.00	\$19,424.75

Partiendo del promedio de humedad en la harina que provee PRONORSA (3.7 %),. existe la oportunidad de incrementar este porcentaje hacia el límite superior de especificación de compra (7.5 %), este se traduce en un posible aumento de los ingresos anuales en US\$19,424.75 (dólares estadounidenses).

3.1.2 Proteína cruda

De acuerdo con el análisis de proteína cruda, la harina de vísceras producida por PRONORSA, presenta en promedio 65.4 % con un coeficiente de variación de 1.12%; la mayor cantidad de valores se concentran arriba del 65.0 % (68.0 % de los datos), aunque también muestra datos por debajo del rango mínimo de compra (60.0 % de proteína cruda).

La harina importada muestra datos por encima del límite de la especificación mínima y el rango dentro de los que se mueven los datos son más cercanos a los especificados, lo que implica que es mucho más uniforme en comparación a la harina local. Se mostró en promedio 64.8 % y un coeficiente de variación de 0.56%.

3.1.3 Cenizas

Ambas harinas presentan datos próximos al límite inferior de las especificaciones (12.0% 18.0 % de cenizas), pero la harina local tiene un rango más amplio, con datos superiores al límite superior especificado; la harina importada presenta datos por dentro del límite superior de las especificaciones y es menos variable con coeficiente de variación del 2%.

1.1.4 Grasas

Las grasas en la harina de vísceras adquirida localmente presentan datos fuera de los límites especificados de compra (10.0 % - 18.0 % de grasa), aunque lo más frecuente es que se presenten porcentajes de grasa entre 10.4% - 14.9 %, con una media de 13%. En el caso de la harina importada, son pocos los datos que sobrepasan el límite superior y ninguno está por debajo del límite inferior, siendo más frecuentes los porcentajes en el rango de 13.4% - 13.9 % y presentan una media de 13.4 y coeficiente de variación 1.68%.

3.1.5 Sales

Las sales como componentes de la harina de vísceras tienen similar comportamiento en ambas harinas, siendo más frecuentes para la producción local entre los rangos 0.7% y 1.0%, mientras que para las importadas entre 0.7% y 0.8%. El rango total es menor para las harinas importadas que para la producción local. Ambas presentan un coeficiente de variación alrededor de 3 %.

3.1.6 Fósforo

Para el contenido de fósforo la harina de vísceras producida localmente presenta mayor frecuencia a ubicarse entre los rangos 1.2% y 2.2%, mientras que la harina importada ubica porcentajes más frecuentes en rangos que van de 1.9% a 2.5%. Si bien presentan similar media, la harina importada es más variable que la local con un coeficiente de variación superior al 5%.

3.1.7 Calcio

El contenido de calcio en harina de vísceras estuvo en rangos desde 2.0% hasta 5.0% en la harina de producción local, se observan frecuencias más altas en los extremos de la distribución, la harina importada mostró datos porcentuales entre 2.8% y 4.9%. La harina importada presenta una media más alta y menos variabilidad que la harina local que tiene un coeficiente de variación superior al 5 %.

3.1.8 Acidez

Para el porcentaje de acidez, la harina producida localmente tiene un menor rango (0.7% a 1.1 %), con una media de 0.9%, muestra alta variabilidad con un coeficiente de variación de 5.25%. La harina importada es más dispersa y ubica las mayores frecuencias entre 0.6% y 1.2% de acidez, existiendo resultados arriba del 2.0%, siendo también altamente variable (7.86% de coeficiente de variación).

3.1.9 Peróxidos

Con un número de 13 muestras durante un año para la harina producida en PRONORSA, se obtuvo un promedio de 6.5 meq/Kg. (miliequivalentes/Kilogramo) y un coeficiente de variación de 8.16%. Para la harina importada con un número de 11 muestras, se

se obtuvo una media de 3.4 meq/Kg. y un coeficiente de variación de 24.3% que también es bastante alto, por lo tanto, estos datos estadísticamente no son representativos.

3.1.10 Histamina

El contenido de histamina para la harina producida localmente fue en promedio de 56.7 ppm (partes por millón) y un coeficiente de variación de 27.9% con ocho muestras durante el año. Para la harina importada se obtuvo cinco muestras con una media de 59.4 ppm y un coeficiente de variación de 13.2%.

3.1.11 Ingredientes utilizados en la formulación

Cuadro 4. Ingredientes en la formulación de harina de vísceras de PRONORSA expresadas en libras por cada tanda de producción *.

ITEM	VÍCERAS	HUESO	MATERIAL RECUPERADO	DESCARTE
Parámetro	8000	1000-1500	1000-1500	600
Media	7744	870	810	496
Varianza	665441	116842	349864	194484
Desviación estándar	816	342	591	441
Coeficiente variación (%)	11	39	73	89
Combinación de vísceras, hueso y material recuperado (promedio)				2176
Excedentes de vísceras, hueso y material recuperado				176

En el cuadro 3, las medidas estadísticas determinadas con base en la producción del año 2001 reflejan la inconsistencia en las proporciones de ingredientes utilizados por PRONORSA en la elaboración de la harina de vísceras de subproductos de aves. De acuerdo a las especificaciones en el manual de HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) de PRONORSA, se esperaría que la combinación de huesos, material recuperado y descartes, no sobrepasen las 2000 lb.

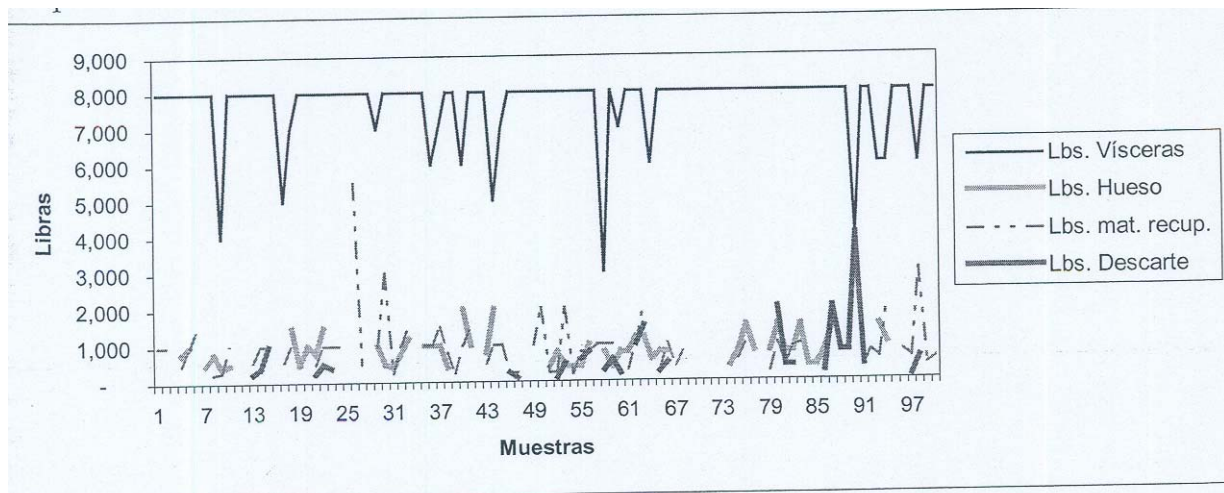


Figura 1. Diagrama de dispersión de los ingredientes de harina de vísceras (PRONORSA).

3.2. ANÁLISIS DE MUESTRAS

3.2.1 Análisis químico

Los análisis se realizaron en el Laboratorio de alimentos de Zamorano y los resultados se muestran en el cuadro a continuación. Se mantienen las consideraciones para el análisis estadístico coeficiente de variación máximo aceptable de 5%. Los parámetros de variabilidad calculados para la media de la muestra.

Cuadro 5. Resultado de los análisis químicos realizados en laboratorios de Zamorano.

Ítem	Rango establecido	Análisis Proximal (Zamorano)						
		# Muestra	Media	Intervalo Inferior	Intervalo superior	Varianza	Desviación estándar	Coeficiente variación
HUMEDAD	3.5 - 7.5 %	14	3.94	3.38	4.50	0.08	0.28658	7.27%
PROTEINA CRUDA	60 - 68 %	14	65.00	63.77	66.23	0.40	0.62906	0.97%
CENIZAS	12 - 18 %	14	11.76	10.68	12.85	0.31	0.55408	4.71%
FÓSFORO	1.5 - 3.0 %	14	1.96	1.90	2.02	0.00	0.03001	1.53%
CALCIO	3.0 - 6.0 %	14	3.00	2.48	3.52	0.07	0.26461	8.82%
, EE	10 - 18 %	14	13.29	12.71	13.87	0.09	0.29527	2.22%
MS		14	96.06	95.38	96.74	0.12	0.34897	0.36%
ELN		14	4.61	3.95	5.27	0.11	0.33724	7.31%
MO		14	84.30	82.97	85.63	0.46	0.67964	0.81%
FC		14	1.40	1.27	1.52	0.00	0.06631	4.75%

3.2.1.1 Humedad. Con un total de catorce muestras, se determinó que en promedio la harina de vísceras proveídas por PRONORSA está próximo al límite inferior especificado (35% de humedad), y un coeficiente de variación de 7.3%. La mayoría de los datos se ubicaron dentro del rango 2.6 y 5.3 % de humedad, sólo algunos datos se escapan de este rango.

3.2.1.2 Proteína cruda. La proteína cruda en promedio para las muestras analizadas fue de 65.0 % Y un coeficiente de variación de 0.97 %, Y es muy frecuente que los porcentajes de proteína se encuentren arriba del 65.0 %.

3.2.1.3 Cenizas. Para el contenido de cenizas los datos aparecen dispersos, su coeficiente de variación es 4.71 %, no sobrepasan en límite superior de 18.0% de cenizas, y ubican la media en 11.8%, por debajo parámetro inferior de 12.0% de humedad.

3.2.1.4 Grasas. Las grasas fueron medidas por el método de extracto etéreo, y los porcentajes mostraron baja variabilidad, ubicando la media en 13.8%, y un coeficiente de variación de 2.2%. Todos los datos se ubicaron dentro de los límites de especificaciones de compra (10.0% - 18.0%), siendo más frecuente que se ubicaran porcentajes entre 11.8% y 14.8% de grasas.

3.2.1.5 Fósforo. Las muestras analizadas mostraron alta variabilidad con un coeficiente de variación de 1.5% y una media de 2.0%, los datos pueden ubicarse entre 1.3% y 2.6% Y cumple con las especificaciones (1.6% - 3.0% de fósforo).

3.2.1.6 Calcio. Los datos muestran ser dispersos, C011 una media de 3.0% y un coeficiente de variación de 8.8.0 %, los datos se ubican en un rango de 1.2% a 4.5% para valores de calcio, aunque la mayoría de datos observados se ubicaron entre 1.9% y 3.5%. No cumple con los requisitos de compra (3.0% - 6.0% de calcio) y puede encontrarse frecuentemente bajo los límites mínimos.

3.2.1. 7 Energía libre de nitrógeno. Las muestras analizadas muestran un comportamiento variable, que pueden ir desde 1.9 a 6.1 unidades calóricas (VC) por 100 gr.; con una media de 4.6 UC y un coeficiente de variación de 7.3%. La mayoría de datos se ubica entre 3.2 UC y 6.1UC.

3.2.1.8 Fibra cruda. El contenido de fibra cruda presente en la harina de vísceras varía entre 1.1% y 2.0% con una media de 1.4%, y un coeficiente de variación de 4.75% aunque se mostró un amplio rango, la mayoría de datos registraron rangos entre 1.1 % Y 1.6%.

3.2.1.9 Materia orgánica. Cuando se analizan los resultados en materia orgánica se muestra baja variabilidad con una media de 84.3% y un coeficiente de variación de 0.81% y rangos que van desde 79.8% a 89.4%. Siendo más frecuentes los datos entre 82.0% y 85.5% de materia orgánica.

3.2.2 Análisis microbiológico

La accesibilidad y el tiempo requerido para el análisis de las variables microbiológicas justificaron la utilización del Laboratorio de Análisis de Alimentos de ALCON.

3.2.2.1 Recuento de bacterias totales. El conteo de bacterias totales no sobrepasa el límite permitido en alimentos de 100,000 bacterias totales, aunque la alta variabilidad se refleja en el coeficiente de variación de 77.0%.

3.2.2.2 Recuento total de coliformes. El total de coliformes totales (C.t.) no se escapa del máximo permitido (100 C.t. en 100 gr. de muestra), aunque son altamente variables con un 170.0% de coeficiente de variación. Un 50.0% de los datos estuvo por debajo de 10 C.t.

3.2.2.3 Recuento total de E. coli. En el recuento total de *Escherichia coli*, los datos mayores observados se ubicaron en el estándar máximo permitido que es de 10 unidades, mientras el 70.0% de los datos se ubicaron con cantidades menores a 10 unidades.

3.2.2.4 Recuento de hongos y levaduras. En el conteo de hongos y levaduras se tiene fijo el estándar permitido en 1000, el dato máximo observado fue de 200, muy por debajo del nivel, y el 60% de los datos analizados estuvieron por debajo de 10.

3.2.2.5 Investigación de salmonella. En este parámetro microbiológico el estándar es cero *Salmonella spp*, por el origen y uso en la alimentación animal. Los resultados muestran que el 100% de los datos dieron negativo a *Salmonella spp*.

3.3 ANÁLISIS ECONÓMICO

3.3.1 Análisis de cantidades demandadas y ofertadas.

Cuadro 6. Cantidades demandas de harina de víscera de ALCON en TC.

Categoría	Producto	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	Total
CLASE A	Dogui Cachorro	640	865	1053	1272	1519	5350
	Dogui Premium	166	224	272	329	393	1384
	Dogui Adulto	348	471	573	692	826	2910
	Gati	27	36	44	54	64	225
CLASE B	Petmaster	357	482	587	710	847	2983
SUBTOTAL	CLASE A	1181	1596	1942	2347	2803	9870
	CLASE B	357	482	587	710	847	2983
GRAN TOTAL		1538	2079	2529	3057	3650	12852

Se especifica los requerimientos de materia prima para la elaboración de alimentos de mascota, por línea de producto

Cuadro 7. Cantidades ofertadas por PRONORSA por clase de harina en TC

Producción	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	Total
Total proyectado	1379	1433	1461	1520	1581	7373
CLASE B	357	482	587	710	847	2983
CLASE A (posible)	1022	951	874	810	734	4391

Para la línea económica se utiliza harina clase B (Pet -Master), la cual puede ser suplida en su totalidad por PRONORSA, mientras que no sucede lo mismo para la harina clase A utilizada por ALCON en la elaboración de alimentos tipo Premium.

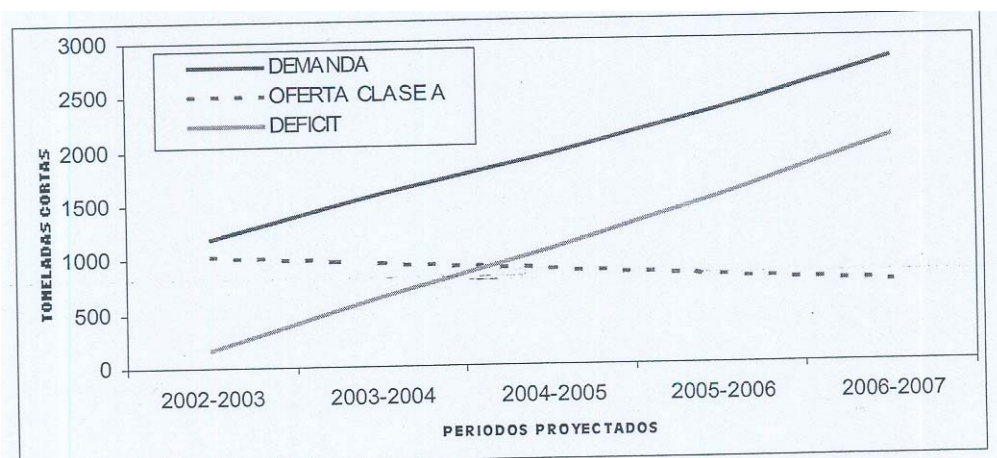


Figura 2. Cantidad demandada por ALCON y cantidad ofertada por PRONORSA.

Cuadro 8. Proyecciones de cantidades demandadas, ofertadas, crecimiento y déficit comercial (anual).

PERIODO	CANTIDAD DEMANDADA	CRECIMIENTO	PORCENTAJE	CRECIMIENTO	DEFICIT
2002-2003	1181		1022		159
2003-2004	1596	35	951	-5	645
2004-2005	1942	22	874	-5	1068
2005-2006	2347	21	810	-4	1537
2006-2007	2803	19	734	-5	2069

Como se observa en la figura 2 y el cuadro 8, la demanda proyectada por ALCON origina que las cantidades demandadas de harina sean incrementales en cada período (anual). La producción actual de PRONORSA, no supe la cantidad demandada por ALCON, y el crecimiento anual proyectado es mucho menor, haciendo creciente el déficit entre oferta y demanda.

Cuadro 9. Proyecciones de cantidades demandadas, ofertadas, crecimiento y déficit comercial (mensual).

PERIODO	DEMANDA	CRECIMIENTO	OFERTA	CRECIMIENTO	DEFICIT
2002-2003	98.40		85.169.58		13.24
2003-2004	133.04	35.19	79.24722	-4.68	53.79
2004-2005	161.84	21.65	72.80687	-4.89	89.04
2005-2006	195.62	20.87	67.50417	-3.95	12.812
2006-2007	233.56	19.39	61.15332	-4.55	172.41

Inicialmente PRONORSA, puede llegar a cubrir la demanda de ALCON, dedicando toda la materia prima de vísceras para la producción de la harina. Mientras que a partir de los períodos posteriores no será posible que supla las cantidades demandadas.

3.3.2 Análisis de costos

Cuadro 10. Costo unitario en US\$ or TC ara la harina de vísceras importada.

UNIDADES	FOB	SEG + FLETE	CIF	OTROS GASTOS	FACTURACION ADUANERA	GASTOS ARANCELARIOS	COSTO TOTAL	COSTO UNIT.
143.5	64586	15051	79637	2635	1271	9024	92568	645

El costo unitario por TC determinado para la harina de vísceras adquirida localmente es de US\$ 338.00 para la harinadase B, que incluye el precio de la harina, los fletes de redestino de bodegas y la carga-descarga necesarios. Este costo es menor en un 90.0% respecto a la materia prima importada. Sin embargo, si se mejora la calidad para producir harina clase A, el precio diferenciado podría ser de US\$ 446.00

Cuadro 11. Proyección de los costos anuales de harina de vísceras para ALCON con diferentes escenarios.

PERIODO	CANTIDAD DEMANDA	IMPORTACIÓN TOTAL	COMPRA LOCAL	COMBINACIÓN		POSIBLE
				PRONORSA	IMPORTACIÓN	
2002-2003	1181	\$761,737	\$527,229	1022	159	\$558,770
2003-2004	1596	\$1,029,819	\$712,779	951	645	\$840,965
2004-2005	1942	\$ 1,252 817	\$867,126	874	1068	\$1,079,311
2005-2006	2347	\$1,514,297	\$1,048,106	810	1537	\$ 1,353,428
2006-2007	2803	\$ 1,807,979	\$1,251,376	734	2069	\$1,662,245
GRAN TOTAL	9870	\$6,366,649	\$4,406,616	4391	5479	\$5,494,719
Costo Importación		\$645	TC			
Costo Local		\$446	TC			

El cuadro 11, muestra tres posibilidades de adquirir la harina de vísceras por ALCON, en la tercera casilla se muestra el total de importaciones, la segunda opción en la cuarta casilla se muestra el total de compra local, y la tercera opción es una combinación entre importaciones y compra local, que es la más viable, basadas en la demanda de ALCON y la capacidad de producción de PRONORSA, si esta procesara harina de vísceras únicamente para ALCON.

Cuadro 12. Reducción de costos a través de las opciones de adquisición de harina de Vísceras.

PERIODO	COSTO IMPORTACIÓN	COSTO LOCAL	REDUCCIÓN COMPRA LOCAL	COSTO ECONÓMICO	REDUCCIÓN COMBINACIÓN
2002-2003	\$761,737.31	\$527,229.30	\$234,508.01	\$558,770.09	\$202,967.22
2003-2004	\$1,029,818.61	\$712,779.25	\$317,039.37	\$840,964.95	\$188,853.67
2004-2005	\$1,252,817.17	\$867,125.60	\$385,691.57	\$1,079,311.47	\$173,505.70
2005-2006	\$1,514,297.07	\$1,048,106.44	\$466,190.63	\$1,353,428.20	\$160,868.87
2006-2007	\$1,807,978.92	\$1,251,375.57	\$556,603.35	\$1,662,244.73	\$145,734.19
Totales	\$6,366,649.08	\$4,406,616.16	\$1,960,032.93	\$5,494,719.44	\$871,929.64

El cuadro 12, refleja los escenarios de reducir costos para ALCON cuando se elige entre dos opciones, en este caso, la adquisición local de harina de vísceras comparada a la compra combinada. En ambos casos, existen reducciones en costos, sin embargo existe mayor reducción al comprar la materia prima a PRONORSA.

Cuadro 13. Incremento en ingresos para PROMORSA, cuando produce harina clase A.

PERIODO	PRODUCCIÓN ENTC	CLASE A	CLASE B	INGRESO 1	INGRESO 2	INCREMENTO
2002-2003	1379	1022	357	\$466,080	\$576,950	\$110,870.35
2003-2004	1433	951	482	\$484,478	\$587,639	\$103,160.86
2004-2005	1461	874	587	\$493,677	\$588,454	\$94,777.07
2005-2006	1520	810	710	\$513,608	\$601,482	\$87,874.23
2006-2007	1581	734	847	\$534,358	\$613,965	\$79,606.95
Totales	7373	4391	2983	\$2,492,200	\$2,968,490	\$476,289.45
. Precio actual		\$338	TC			
Precio diferenciado		\$446	TC			

El cuadro 13 muestra la oportunidad para PRONORSA de diferenciar su producción y asegurar sus ingresos supliendo a ALCON de la harina clase B. Estos incrementos pueden ser mayores si PRONORSA amplía su capacidad de planta, haciendo énfasis en la elaboración de harinas de alta calidad (clase A).

Cuadro 14. Ganancia total de CARGILL INC.

PERIODO	REDUCCIÓN	INCREMENTO GANANCIAS	GANANCIA CARGILL
	COMBINACIÓN ALCON	PRONORSA	
2002-2003	\$202,967.22	\$110,870.35	\$313,837.57
2003-2004	\$188,853.67	\$103,160.86	\$292,014.52
2004-2005	\$173,505.70	\$94,777.07	\$268,282.77
2005-2006	\$160,868.87	\$87,874.23	\$248,743.09
2006-2007	\$145,734.19	\$79,606.95	\$225,341.14
Totales	\$871,929.64	\$476,289.45	\$1,348,219.09

La operación que se efectúe entre ambas empresas se refleja en beneficios netos para CARGILL INC, que pueden incrementarse a medida que PRONORSA sea capaz de abastecer la demanda de ALCON.

3.3.3 Cantidad económica de pedido

Cuadro 15. Cantidad económica de pedido y punto de reorden para períodos proyectados (Toneladas Cortas).

PERIODO	Demanda TC/año	Cantidad Diaria	PEDIDOS NORMALES			CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO		
			No. Pedidos	Cantidad Pedido	Punto Reorden	CEP	No. Pedidos	Punto Reorden
2002-2003	1537.76	6	10	160	80	95	16	47
2003-2004	2078.84	8	10	216	108	111	19	63
2004-2005	2529.04	10	10	263	132	122	21	77
2005-2006	3056.99	12	10	318	159	134	23	93
2006-2007	3649.86	14	10	380	190	147	25	111

* CEP es la cantidad óptima de pedido, que permite reducir los costos totales de la materia prima, reduciendo los costos de almacenamiento y haciendo uso adecuado de los recursos involucrados en la ejecución de los pedidos.

** Punto de Reorden, inventario mínimo que permite operar o mantener operaciones. Este se calcula con base en el consumo diario y el número de días que se tarda un pedido en llegar a los almacenes.

El cuadro 15, demuestra que la utilización de CEP puede reducir la cantidad de inventario s que se manejan repercutiendo directamente en los costos de mantenimiento, este beneficio es mayor si se considera el incremento en costos por mayor número de pedidos.

Cuadro 16. Análisis marginal al implementar la cantidad económica de pedido

PERIODO	CON CEP			SIN CEP			Ahorro
	Costo Pedido	Costo Mantenimiento	Costo Total	Costo Pedido	Costo Mantenimiento	Costo Total	
2002-2003	\$ 4,598	\$ 6,850	\$ 11,448	\$ 3,351	\$ 11,600	\$ 14,951	\$ 3,503
2003-2004	\$ 5,346	\$ 8,391	\$ 13,737	\$ 5,177	\$ 15,682	\$ 20,859	\$ 7,122
2004-2005	\$ 5,897	\$ 9,601	\$ 15,497	\$ 6,298	\$ 19,078	\$ 25,377	\$ 9,879
2005-2006	\$ 6,483	\$ 10,960	\$ 17,443	\$ 7,613	\$ 23,061	\$ 30,674	\$ 13,231
2006-2007	\$ 7,084	\$ 12,430	\$ 19,513	\$ 9,090	\$ 27,533	\$ 36,623	\$ 17,110
Total							\$ 50,845

Con los resultados obtenidos en la CEP, al momento de importar harina de vísceras, con la actual demanda, el pedido ideal sería de 100 TC/pedido. Con la cantidad económica de pedido grupo ALCON, puede concretar ahorros de alrededor de US\$ 50,845. Estos ahorros están dados por la reducción en costos, que a mayor volumen de compras pueden incrementarse.

4. CONCLUSIONES

4.1. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE CALIDAD

Los parámetros medidos: humedad, cenizas, fósforo, calcio, grasas, acidez, tanto para datos históricos y los análisis realizados en Zamorano se ubicaron próximos a los límites inferior y superior de las especificaciones de compra y se comportaron relativamente variables.

Se identifican dos fuentes principales de variación: una de ellas es la inconsistencia en las proporciones de los ingredientes con los que se elabora la harina de vísceras que incluyen vísceras, huesos de ave y cerdo, descarte de embutidos y materiales recuperados.

- El número total de aves muertas por ahogamiento que son agregadas enteras durante el proceso.

La variabilidad en el volumen total de materia prima de PRONORSA en cada tanda de producción.

La otra fuente de variabilidad son los parámetros técnicos de procesamiento que pueden ser:

- El tiempo de secado del producto final en los cocinadores: las diferencias en tiempo que no cumplen con los procedimientos establecidos, que pueden ser producidos por desperfectos en la maquinaria, falta de monitoreo adecuado o influenciados por los métodos empíricos utilizados por los empleados de planta.
- El sistema de prensado: a mayor cantidad de grasas hay menor contenido de humedad, por lo que el sistema de prensado puede afectar el contenido de ésta.
- El tiempo transcurrido entre la toma de la muestra y el tiempo de análisis: origina pérdida de humedad por lo cual los datos obtenidos de laboratorio pueden ser menores a los observados, y pueden variar de muestra a muestra si no se sigue un patrón.

En los parámetros de la humedad se observó relativa variabilidad, que puede estar relacionada con la inconsistencia en la cantidad de los ingredientes, la desuniformidad de los procesos, la falta de instrumentos adecuados de medición y otros factores.

La variación en la proteína cruda es baja, y se ubica dentro de los rangos de los parámetros de compra establecidos por ALCON. Sin embargo, si bien el contenido proteico es en promedio aceptable, la calidad debe monitorearse dado que si la harina es sometida a altos grados de temperatura, esta proteína puede ser menos digestible (influenciado por los bajos porcentajes de humedad). La cantidad y calidad de las proteínas es influenciada por los procesos a los cuáles es sometido.

El secado de la harina a temperaturas fuera de los parámetros especificados en el proceso, reduce la calidad de las proteínas; subir el porcentaje de humedad hacia el límite superior de las especificaciones representa una oportunidad de incrementar los ingresos para PRONORSA, que implica también una reducción en costos energéticos por la disminución del tiempo de secado. Esto incrementa sus volúmenes de producción que permiten cubrir la demanda de ALCON en el período 2002-2003.

Para ALCON, si PRONORSA incrementa el porcentaje de proteína cruda, representa un posible aumento de la calidad proteica representada por una mayor digestibilidad, lo que representa menor uso de proteína adicional en los alimentos fabricados., reduciendo los costos de aditivos proteicos.

El contenido porcentual de cenizas, calcio y fósforo se ubica en promedio sobre los parámetros mínimos aceptables para las especificaciones de compra. Todos estos minerales están directamente relacionados con el contenido óseo de los ingredientes utilizados en la elaboración de la harina de vísceras.

4.2. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS ECONÓMICO

La producción de PRONORSA no es congruente para suplir completamente la demanda de harina clase A requerida por ALCON. Sin embargo, tiene capacidad para suplir toda la demanda de la harina clase B.

La alternativa más viable para ALCON, está en función de la adquisición de su materia prima en forma combinada, es decir, adquisición local e importación, esto es debido a que la importación implica altos costos; mientras que la compra local no es factible por el déficit en la oferta de PRONORSA con respecto a la demanda de ALCON, pese a que esta última opción es la que resulta en mínimos costos.

El beneficio total para CARGILL INC., se ve reflejado en la reducción de costos de adquisición de la harina de vísceras para ALCON, la cual disminuye a medida aumenta el déficit en la oferta local; y el aumento en los ingresos de PRONORSA al ofrecer un producto con precio diferenciado por la mayor calidad.

La cantidad económica de pedido, se acerca a los pedidos actuales realizados por ALCON, y principalmente en pedidos de cuatro y cinco contenedores (95 TC). Debido a lo anterior, y por los altos volúmenes que se manejan, los ingresos marginales por la implementación del CEP, si bien son potenciales, no reflejan una gran diferencia marginal.

Si se mantiene constante el número de pedidos por período, los costos de mantenimiento se incrementan. Con el aumento de la demanda por pedido, los ahorros para ALCON utilizando la Cantidad Económica de Pedido también se incrementan, esto es aplicable en el caso de las importaciones.

5. RECOMENDACIONES

En muestras:

- _ Programar muestreos con frecuencia fija que permitan monitorear todos los parámetros relevantes para la calidad de las harinas de vísceras.
- _ Utilizar el mismo protocolo de muestreo para uniformizar criterios y evitar subjetividad o sesgos en los resultados.

En procesamiento (PRONORSA):

- _ Estandarizar las cantidades de vísceras y aditivos (incluye huesos, materia de recuperación, descartes, ahogamiento), utilizados en cada tanda; buscando la mezcla óptima que cumpla con los parámetros establecidos por ALCON para ésta.
- _ Establecer parámetros para temperaturas y tiempos de procesamiento en función de los volúmenes procesados.
- _ Mejorar el monitoreo en los puntos clave del proceso y facilitar las herramientas para mejorar.
- _ Limpiar la línea de proceso antes de iniciado el procesamiento, de esta manera se evitan residuos de otros subproductos que pueden influir en los parámetros de calidad medidos.
- _ Es necesario monitorear la humedad para aumentar el porcentaje en el producto final y disminuir la variabilidad entre tandas, esto implica tener instrumentos de medición más precisos que los que actualmente se tiene. La compra de equipo puede justificarse con el potencial aumento de ingresos posibles.
- _ ALCON, vende proteína a través de sus productos para mascotas, por lo que es importante el contenido de proteína cruda de la harina de vísceras.

Para líneas de productos (PRONORSA):

- _ Evaluar la posibilidad de producir harinas de vísceras, sin adición de otros elementos como los productos cárnicos vencidos para uniformizar el producto y ofrecer una materia prima más atractiva para ALCON.
- _ Buscar un nuevo mercado para los productos cárnicos vencidos, utilizándolos en la fabricación de harinas para otro tipo de alimentos de animales.

- Buscar nuevos suplidores de materias primas para el procesamiento y cubrir la demanda de ALCON.

ALCON, puede reducir costos comprando harina de vísceras a PRONORSA, siempre que ésta se comprometa a mejorar los parámetros de calidad. En caso de que no sea posible para PRONORSA, tomar en cuenta alternativa de adquisición en Nicaragua (TIP- TOP), en donde se podría producir sólo harina de vísceras.

En cuanto a la cantidad de harina de vísceras necesarias a pedir en cada acción, de preferencia deben ubicarla en las 100 TC/pedido, para reducir los costos principalmente de almacenaje, dado que algunos costos fijos involucrados en la importación son altos. Si se hicieran pedidos más frecuentes habría una mejora en calidad de la materia prima porque tendría menor tiempo de almacenamiento. Es probable hacer pedidos más frecuentes, cuando PRONORSA pueda proveer parte de la materia prima.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Cargill de Venezuela. 2001. Pet Food, Cargill Animal Nutrition. www.cargill.com.ve
2. Castilla, R. 2002. Apuntes sobre componentes químicos. Dpto. de Ingeniería Química, Ambiental y de los Materiales Universidad de Ján. (En línea). Consultado 18 junio de 2002. Disponible en: <http://www.mfct.upc.es/roberto/apuntes/propfluids/node21.html>
3. Cinofilia Sudamericana. Conferencias Virtuales ciclo Conociendo las empresas 2001. Conferencia del 26 de noviembre al 3 de diciembre. www.cinofilia-sud.com.ar/conferenciaempresa1.htm.b
4. DAKA. 2001. Aves, Harina de carne y huesos. Consultado 14 dic. 2001. Disponible en http://www.daka.dk/svank/fier_tekst.html
5. ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA, ZAMORANO, AGRONEGOCIOS. 2001. Guía técnica del macromódulo de economía aplicada y Agronegocios. Zamorano, Honduras.
6. Espinola, F.; Moya, A. 2002. Grasas en los alimentos para animales. (En línea). Consultado 18 junio de 2002. Disponible en <http://www.ujaen.es/huesped/aceite/articulos/analisis.htm>
7. Martín, A. 1997. Food Pet Die for: Shocking Facts about Pet Food. USA. Consultado 13 dic. 2001. Disponible en: <http://www.weim.net/sanpam/BARF/piensos.html>
8. Molina, E.; López, O. 2001. Análisis de los riesgos y puntos críticos de control, HCCP. Planta procesadora de Aves: Productos Norteños S.A. San Pedro Sula, Honduras.
9. Purina de Centroamerica. 2001. Comparando alimento para mascotas. Consultado 13 dic. 2001. Disponible en: <http://www.purina.centroamerica.com/perros/nutricion/tiposdecomida.asp>
10. Rodríguez, J. 2002. Componentes químicos de los alimentos. (En línea) Consultado 16 junio de 2002. Disponible en <http://www.consumaseguridad.com/riesgos/agentes/objet.php?0=1390>
11. Snedecor, G.; Cochran, W. 1974. Statistical methods. Sexta ed. The Iowa State University Press. Iowa, U.S.A. 593 p.