

ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA QUE TIENE LA PRESENTACIÓN DEL  
PRODUCTO SOBRE LOS RENDIMIENTOS EN CAMPO

JUANITA RAMÍREZ OTERO

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA  
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y AGROPECUARIAS  
INDUSTRIAS PECUARIAS  
CALDAS (ANTIOQUIA)  
2010

ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA QUE TIENE LA PRESENTACIÓN DEL  
PRODUCTO SOBRE LOS RENDIMIENTOS EN CAMPO

JUANITA RAMÍREZ OTERO

Informe de práctica para obtener el título de Industria Pecuaria

ASESOR  
OSWALDO BEDOYA MEJÍA  
INDUSTRIAL PECUARIO

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA  
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y AGROPECUARIAS  
INDUSTRIAS PECUARIAS  
CALDAS (ANTIOQUIA)  
2010

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

Caldas, 5 de agosto de 2010

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	19
1. JUSTIFICACIÓN	20
1.1 IMPACTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO	21
1.2 IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO	21
2. OBJETIVOS	22
2.1 OBJETIVO GENERAL	22
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
3. MARCO TEÓRICO	23
3.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA	24
3.1.1 Identidad Corporativa	24
3.2 MISIÓN	24
3.3 VISIÓN	25

4. METODOLOGÍA	26
4.1 CONOCIMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO Y DE LA PLANTA	27
4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES CRÍTICAS	27
4.3 ANÁLISIS DE MÉTODOS Y TIEMPOS EN CONTROL PROCESO	27
4.4 RECOLECCIÓN Y TABULACIÓN DE DATOS	28
4.5 VISITAS A GRANJAS O PUNTOS DE VENTA DE LOS CLIENTES	28
4.6 SIMULACIÓN DE RENDIMIENTOS EN CAMPO BASADOS EN LA PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO	28
4.7 ANÁLISIS DE LAS FORMULACIONES	28
5. RESULTADOS	29
5.1 CONOCIMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO Y DE LA PLANTA	29
5.1.1 Primas	29
5.1.2 Dosificación	30
5.1.3 Molienda y Peletizado	31
5.1.4 Ensaque, Bodega de Almacenamiento y Despachos	32
5.1.5 Diagrama de Flujo del Proceso Productivo	33

5.2 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES CRÍTICAS	34
5.2.1 Personal	35
5.2.2 Manejo y Almacenamiento	37
5.2.3 Formulación	39
5.2.4 Métodos	41
5.2.5 Proceso	43
5.2.6 Equipos	44
5.3 ANÁLISIS DE METODOS Y TIEMPOS EN CONTROL PROCESO	48
5.4 RECOLECCIÓN Y TABULACIÓN DE DATOS	55
5.4.1 Durabilidad Vs. Eficiencia	55
5.4.2 Durabilidad Vs. Humedad	62
5.4.3 Durabilidad Vs. Temperatura	69
5.4.4 Limites de Control Durabilidad	76

5.5 VISITAS A GRANJAS O PUNTOS DE VENTA DE LOS CLIENTES	83
5.5.1 Línea de Ganadería	83
5.5.2 Línea de Porcicultura	88
5.6 SIMULACIÓN DE RENDIMIENTOS EN CAMPO BASADOS EN LA PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO.	91
5.6.1 Línea de Porcicultura	91
5.6.1.1 Etapa de Preceba	94
5.6.1.2 Etapa de Ceba	97
5.6.1.2 Impacto Económico	100
5.7 Análisis de las Formulaciones	104
6. CONCLUSIONES	106
7. RECOMENDACIONES	108
BIBLIOGRAFÍA	109
ANEXOS	110

## LISTA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Tabla de almacenamiento y manejo de producto terminado	37
<b>Tabla 2.</b> Grado de peletización de materias primas	39
<b>Tabla 3.</b> Tabla de métodos y tiempos día 1.	49
<b>Tabla 4.</b> Total tiempo de actividades día 1.	52
<b>Tabla 5.</b> Tabla de métodos y tiempos día 2.	53
<b>Tabla 6.</b> Total tiempo de actividades día 2.	55
<b>Tabla 7.</b> Resultados encontrados en la Visita # 1. Leche Standard 75	85
<b>Tabla 8.</b> Resultados encontrados en la repetición Visita # 1. Leche Standard 75	86
<b>Tabla 9.</b> Resultados encontrados en la Visita # 2. Leche Standard 75	87
<b>Tabla 10.</b> Resultados encontrados en la Visita # 3 y comparación con la Visita # 2. Leche Formula 1	88
<b>Tabla 11.</b> Resultados encontrados en la Visita # 1. Cerdo Iniciación.	89
<b>Tabla 12.</b> Resultados encontrados en la Visita # 2. Cerdo Preiniciación.	90
<b>Tabla 13.</b> Resultados encontrados en la Visita # 3. Cerdo Levante.	91

<b>Tabla 14.</b> Proyección de consumos y pesos (disminución de consumo en semanas 1 y 2).	95
<b>Tabla 15.</b> Proyección de consumos y pesos (disminución de consumo en semanas 3 y 4).	96
<b>Tabla 16.</b> Proyección de consumos y pesos (disminución de consumo en semanas 6 y 7).	97
<b>Tabla 17.</b> Proyección de consumos y pesos (disminución de consumo en semanas 1 y 2).	98
<b>Tabla 18.</b> Proyección de consumos y pesos (disminución de consumo en semanas 6 y 7).	99
<b>Tabla 19.</b> Proyección de consumos y pesos (disminución de consumo en semanas 13 y 14).	100
<b>Tabla 20.</b> Correlación de la durabilidad con el grado de peletización de las materias primas de cada uno de los productos.	105

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
<b>Figura 1.</b> Recepción de materias primas.	29
<b>Figura 2.</b> Dosificación.	30
<b>Figura 3.</b> Molienda y peletizado.	31
<b>Figura 4.</b> Ensaque, bodega de almacenamiento y despachos.	32
<b>Figura 5.</b> Diagrama de flujo proceso productivo.	33
<b>Figura 6.</b> Espina de pescado de variables críticas.	34
<b>Figura 7.</b> Tamaño de partículas.	42

## LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
<b>Gráfica 1.</b> Diagrama de pareto Métodos y tiempos. Día 1.	52
<b>Gráfica 2.</b> Diagrama de pareto Métodos y tiempos. Día 2.	55
<b>Gráfica 3.</b> Durabilidad Vs. Eficiencia de Cerdo Preiniciación.	56
<b>Gráfica 4.</b> Durabilidad Vs. Eficiencia de Cerdo Iniciación.	57
<b>Gráfica 5.</b> Durabilidad Vs. Eficiencia de Cerdo Levante.	58
<b>Gráfica 6.</b> Durabilidad Vs. Eficiencia de Cerdo Engorde.	59
<b>Gráfica 7.</b> Durabilidad Vs. Eficiencia de Leche St. 72.	60
<b>Gráfica 8.</b> Durabilidad Vs. Eficiencia de Leche St. 75.	61
<b>Gráfica 9.</b> Durabilidad Vs. Eficiencia de Leche Fórmula 1.	62
<b>Gráfica 10.</b> Durabilidad Vs. Humedad de Cerdo Preiniciación.	63
<b>Gráfica 11.</b> Durabilidad Vs. Humedad de Cerdo Preiniciación.	64
<b>Gráfica 12.</b> Durabilidad Vs. Humedad de Cerdo Iniciación.	65
<b>Gráfica 13.</b> Durabilidad Vs. Humedad de Cerdo Levante.	66
<b>Gráfica 14.</b> Durabilidad Vs. Humedad de Cerdo Engorde.	67
<b>Gráfica 15.</b> Durabilidad Vs. Humedad de Leche St. 72.	68

<b>Gráfica 16.</b> Durabilidad Vs. Humedad de Leche St. 75.	69
<b>Gráfica 17.</b> Durabilidad Vs. Humedad de Leche Fórmula 1.	70
<b>Gráfica 18.</b> Durabilidad Vs. Temperatura de Cerdo Preiniciación	71
<b>Gráfica 19.</b> Durabilidad Vs. Temperatura de Cerdo Iniciación.	72
<b>Gráfica 20.</b> Durabilidad Vs. Temperatura de Cerdo Levante	73
<b>Gráfica 21.</b> Durabilidad Vs. Temperatura de Cerdo Engorde	74
<b>Gráfica 22.</b> Límites de control de Durabilidad en Cerdo Preiniciación	77
<b>Gráfica 23.</b> Límites de control de Durabilidad en Cerdo Iniciación	78
<b>Gráfica 24.</b> Límites de control de Durabilidad en Cerdo Levante	79
<b>Gráfica 25.</b> Límites de control de Durabilidad en Cerdo Engorde	80
<b>Gráfica 26.</b> Límites de control de Durabilidad en Leche St. 72	81
<b>Gráfica 27.</b> Límites de control de durabilidad en Leche Standard 75	82
<b>Gráfica 28.</b> Límites de control de durabilidad en Leche Fórmula 1	83
<b>Gráfica 29.</b> Resultados encontrados en la visita # 1. Leche Standard 75.	85
<b>Gráfica 30.</b> Resultados encontrados en la repetición de la visita # 1. Leche Standard 75.	86

<b>Gráfica 31.</b> Resultados encontrados en la visita # 2. Leche Standard 76	87
<b>Gráfica 32.</b> Resultados encontrados en la de la visita # 3 y comparación con otro producto de la visita # 2. Leche Fórmula 1.	88
<b>Gráfica 33.</b> Resultados encontrados visita # 1. Cerdo Iniciación	89
<b>Gráfica 34.</b> Resultados encontrados en la visita # 2. Cerdo Preiniciación.	90
<b>Gráfica 35.</b> Resultados encontrados en la visita # 3. Cerdo Levante.	91
<b>Gráfica 36.</b> Consumo y peso (disminución consumo semana 1 y 2). Etapa de Precebos.	95
<b>Gráfica 37.</b> Consumo y peso (disminución consumo semana 3 y 4). Etapa de Precebos.	96
<b>Gráfica 38.</b> Consumo y peso (disminución de consumo semana 6 y 7). Etapa de Precebos.	97
<b>Gráfica 39.</b> Consumo y peso (disminución de consumo semana 1 y 2). Etapa de Ceba.	98
<b>Gráfica 40.</b> Consumo y peso (disminución de consumo semana 3 y 4). Etapa de Ceba.	99
<b>Gráfica 41.</b> Consumo y peso (disminución de consumo semana 13 y 14). Etapa de Ceba.	100
<b>Gráfica 42.</b> Correlación de la durabilidad con el grado de peletización de las materias primas de cada uno de los productos.	105

**Gráfica 43.** Correlación de la leche St. 72 con el grado de peletización de las materias primas en la formulación

106

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
<b>Anexo A.</b> Almacenamiento del producto en la visita # 1. Línea de ganadería.	111
<b>Anexo B.</b> Comedero automático en la visita # 1. Línea de ganadería	111
<b>Anexo C.</b> Salida del alimento del transportador al comedero en la Visita # 1. Línea de ganadería.	112
<b>Anexo D.</b> Alimento en el comedero en la visita # 1. Línea de ganadería	112
<b>Anexo E.</b> Presencia de finos en la bodega de almacenamiento en la Visita # 2. Línea de ganadería	112
<b>Anexo F.</b> Producto con alto contenido de finos en la visita # 3. Línea de ganadería.	113
<b>Anexo G.</b> Rechazo de alimento por parte de los animales debido a la presencia de finos en la visita # 2. Línea de porcicultura.	114

## RESUMEN

FINCA S.A. es una empresa líder en el sector de los alimentos concentrados, posibilitando el desarrollo y satisfacción de los clientes y el bienestar de sus animales. Es una empresa altamente competitiva a nivel nacional, cumpliendo con los más estrictos estándares de calidad y productividad.

Al estar en un entorno cambiante constantemente, la empresa FINCA S.A. se ve estrictamente comprometida al cambio, pues esta va de la mano con el mejoramiento continuo.

A medida que pasa el tiempo se van presentando nuevos proyectos y nuevos retos para la empresa. De acuerdo con lo anterior las áreas relacionadas con el proyecto son principalmente de producción, calidad y ventas que se van a integrar al desarrollo de este proyecto.

El proyecto de “Análisis de la influencia que tiene presentación del producto en los rendimientos en campo” es una forma de minimizar las quejas y las no conformidades de los clientes buscando las soluciones desde el punto de vista de las 3 áreas que integran este proyecto. Este proyecto trae varias ventajas ya que a partir de éste se puede disminuir el número de devoluciones, bajas productividades y rentabilidad en las explotaciones pecuarias donde son utilizados los productos de FINCA S.A. y la pérdida de clientes por constantes inconformidades.

## **ABSTRACT**

FINCA S.A. is a company leader in the sector of foods concentrates, making possible the development and satisfaction of the clients and the well-being of its animal. It is a highly competitive company at national level, fulfilling the strictest standards of quality and productivity.

When being in changing surroundings constantly, the company FINCA S.A. is seen strictly it jeopardize to the change, because this goes of the hand with the continuous improvement.

As it happens the time they are appeared new projects and new challenges for the company. In agreement with previous the areas mainly of production, quality and sales are going to integrate the development of this project.

The project of "Analysis of the influence that has presentation of the product in the yields in field" is a form to diminish the complaints and nonconformities of the clients looking for the solutions from the point of view of the 3 areas that integrate this project. This project brings several advantages since from this it is possible to be diminished the number of returns, losses productivities and yield in the cattle operations and the lost one of clients by constant nonconformities are used products of FINCA S.A.

## INTRODUCCIÓN

Este proyecto esta basado en el ciclo completo que compete a la planta de concentrados FINCA S.A. En esta planta existen inconvenientes con algunas variables críticas que se manifiestan en el producto final y son motivo de quejas por parte de los clientes. Se estudiará y se hará un seguimiento al producto para minimizar las quejas que se presentan día a día por parte de los clientes.

Es de vital importancia basarnos y tener en cuenta los principios de la empresa como la visión, misión, y los valores corporativos; así podemos cumplir de forma integral los estándares de calidad y productividad dando satisfacción del cliente.

También es importante en el desarrollo del proyecto buscar alternativas que no afecten la productividad de la empresa y garanticen una adecuada nutrición en los animales y una alta rentabilidad en las empresas pecuarias de nuestros clientes.

Al ser una empresa tan competitiva y reconocida en el medio hay que continuar brindando una excelente calidad al mercado para seguir marcando la diferencia.

## 1. JUSTIFICACIÓN

FINCA S.A. en el transcurso del tiempo ha demostrado ser una de las empresas más sólidas del país, por los beneficios que ofrece a todos los clientes con sus productos, precios y variedades, además del bienestar que brinda a sus empleados, generando en ellos un mayor compromiso para lograr el mejoramiento continuo.

La calidad del producto se puede ver afectado en varias partes del proceso productivo de la planta tales como: El proceso de ensaque, el almacenamiento, la manipulación por parte de los operarios en el despacho y el manejo que le da el cliente al producto en sus granjas. Todos estos factores afectan la calidad del producto y así mismo la productividad de los animales y el rendimiento del concentrado.

Desde el punto de vista productivo para el cliente, es muy importante evaluar si los factores de mayor incidencia que afectan dicha productividad, parten de su proceso productivo o por el contrario validar si los parámetros internos de FINCA S.A. no son suficientes para cumplir con los requerimientos nutricionales del animal.

## **1.1 IMPACTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO**

Es importante que la empresa mejore su tecnología para crecer y seguir siendo competitivo en el mercado. Es necesario adoptar nuevos sistemas para disminuir inventarios, aumentar eficiencia, bajar los costos en la producción, y disminución en las fallas del proceso.

## **1.2 IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO**

Económicamente el impacto es reducir los costos que generan las devoluciones y el producto no conforme debido al reproceso. El impacto social es reducir las no conformidades y la percepción de los clientes, para ello se hará un diagnóstico del comportamiento del producto en el campo mediante visitas para determinar sus problemas específicos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

- ✓ Analizar y evaluar la influencia de la presentación de los productos en los rendimientos de campo, buscando que se cumplan los indicadores a nivel de producción en planta y generando un factor diferenciador de FINCA S.A. frente a las empresas del mismo sector.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Disminuir el número de quejas por parte del cliente aumentando su satisfacción con el producto.
- ✓ Revisar la influencia del manejo del producto por parte de los clientes haciendo visitas a sus granjas y determinar el origen del problema y hacer propuestas.
- ✓ Identificar la causa que generan la mayor parte de las quejas a nivel del proceso productivo, manejo, almacenamiento y transporte.
- ✓ Encontrar el efecto que tiene la presentación y la calidad del mismo en el rendimiento del producto al momento de ser suministrado a los animales en campo.
- ✓ Hacer propuestas para mejorar problemas que se de con la calidad del producto en la planta y en las granjas de los clientes.

### 3. MARCO TEÓRICO

Las compañías de alimentos tuvieron sus inicios hace más de 100 años incluyendo a Critic Mills Company, Cooper Company, Moorman Manufacturing Company, situadas en Estados Unidos e Inglaterra.

A finales de la década de los 50 y principios de los 60 hubo una tendencia a la construcción de plantas sumamente grandes y las plantas completamente computarizadas se hicieron realidad en 1975<sup>5</sup>.

En marzo de 1953 un grupo de personas vinculadas a diferentes esferas de la economía nacional, fundaron una sociedad anónima bajo la razón social de FALCON S.A. (Fábrica de Alimentos Concentrados S.A.), cuyo principal objetivo era aprovechar los subproductos del proceso de elaboración de cerveza, específicamente el afrecho, capa de cebada que posee un alto valor nutritivo y vitamínico. En octubre de este mismo año FALCON S.A. cambia su razón social por FINCA S.A. con el fin de responder a la necesidad de aplicar el objeto social a la compañía. Este proyecto industrial de fabricación de alimentos concentrados para animales, hizo posible suplir los requerimientos nutricionales de un gran sector pecuario del país. Su primera planta de producción se establece inicialmente en Bogotá, con la idea de producir alimento para la ganadería. En 1956 se pone en funcionamiento en la ciudad de Buga (Valle), una nueva fábrica para abastecer la región sur occidental del país.

En 1981 se adquiere una nueva planta en el municipio de Mosquera (Cundinamarca). A finales de 1987 la Empresa adquiere otra fábrica en el municipio de Bello (Antioquia) incorporándose en forma directa al desarrollo de una de las zonas más pujantes del país. En 1992 la planta de Bogotá se fusiona con la de Mosquera, y en 1995 se construye una nueva fábrica en el municipio de Itagüí<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> AMERICAN FEED INDUSTRY ASSOCIATION. Tecnología para la Fabricación de Alimentos Balanceados. Kansas: AFIA, 1994. P 12 – 14.

## 3.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA<sup>2</sup>

### 3.1.1 IDENTIDAD CORPORATIVA

FINCA S.A. es una empresa cuya actividad económica consiste en la elaboración de alimentos concentrados y sales mineralizadas para animales. La Planta Itaguí, se encuentra ubicada en el Departamento de Antioquia en el Municipio de Itaguí, sobre lote con un área total de 20.670 m<sup>2</sup>. La dirección es: Calle 36 # 56-76.

## 3.2 MISIÓN

- ✓ **Ante los clientes:** Proveer alimentos concentrados de alta productividad y asistencia técnica idónea y especializada para el sector pecuario colombiano.
- ✓ **Ante los empleados:** Proveer a los empleados la adecuada orientación y compensación, dentro de un marco de justicia y equidad, tendiente a lograr un creciente desarrollo humano.
- ✓ **Ante los proveedores de bienes y servicios:** Establecer con nuestros proveedores de bienes y servicios una relación comercial estable, permanente y justa, basada en la mutua confianza y respeto.
- ✓ **Ante los accionistas:** Garantizar a nuestros accionistas la supervivencia y crecimiento del negocio, generando un razonable retorno a su inversión y una excelente imagen institucional.
- ✓ **Ante la comunidad:** Propender por el desarrollo sostenible de nuestra actividad con responsabilidad social.
- ✓ **Ante el gobierno:** Enmarcar nuestra actividad dentro de los planes de desarrollo, dar cumplimiento a la normatividad legal y atender la carga impositiva, utilizando los mecanismos de participación democrática.

---

<sup>2</sup> FINCA S.A. Programa de inducción - Base de datos de la empresa [Consultado el 3 de febrero de 2010]

### 3.3 VISIÓN Hacer mejor el campo colombiano.

#### PRINCIPIOS

- ✓ **Principio Básico:** lo que conviene a la compañía conviene a los accionistas y eso se hace, lo que conviene a los accionistas no necesariamente conviene a la compañía y por lo tanto no se hace.

#### Principios Fundamentales:

- ✓ **Primero:** el día que se vence una factura, ese día se paga al proveedor sin excepción. (Esto es: sin falta y sin excusa).
- ✓ **Segundo:** la plata de los trabajadores es sagrada, por lo tanto se paga la nomina a nuestros colaboradores el día establecido sin excepción. (Esto es: sin errores y sin excusa).
- ✓ **Tercero:** los negocios lícitos dan menos plata que los ilícitos, pero siempre dan. (Sólo tenemos negocios lícitos y a ello con fervor nos dedicamos)<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> *Ibíd.*

#### **4. METODOLOGÍA**

Esta investigación es de tipo experimental, porque se hicieron mediciones para determinar la influencia de las variables que intervienen en la durabilidad del producto, las mediciones se tomaron en el laboratorio de control proceso de la empresa. Con la información disponible en la empresa se realizan gráficos de correlación para así poder analizar y sacar conclusiones a través de éstas.

El método de investigación partió de una apreciación general del proceso productivo de la empresa y de los parámetros utilizados como control de calidad para así poder determinar la influencia que tiene cada una de las variables (durabilidad, humedad, temperatura, formulación).

La información primaria se obtuvo a través de la recolección de datos que llevan diariamente los operarios de control proceso. La tabulación y gráficos de esta información se realizaron en un programa estadístico.

La información secundaria se tomó de revisiones bibliográficas de revistas, investigaciones y artículos de Internet sobre el proceso de producción de alimentos balanceados para animales.

#### **4.1 CONOCIMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO Y DE LA PLANTA**

Esta fase del proyecto se realizó mediante visitas a las diferentes áreas de la planta en compañía de supervisores, quienes se encargaron de explicar cada uno de los pasos del proceso productivo de un alimento concentrado; estas visitas tuvieron una duración aproximada de 1 semana luego del ingreso a la empresa. Además se hicieron gráficos y un flujograma donde se explica del funcionamiento y el proceso productivo de la planta.

#### **4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES CRÍTICAS**

Luego del conocimiento del proceso productivo de la planta se inició una revisión del proceso productivo para determinar cuales son las variables más críticas que pueden intervenir, con la durabilidad de los productos que mas generan quejas por parte de los clientes. Además se hace una descripción de cada una de ellas y se explica como influye en la presentación del producto final.

#### **4.3 ANÁLISIS DE METODOS Y TIEMPOS EN CONTROL PROCESO**

Este análisis se hace con el fin de determinar el porcentaje del tiempo que el operario de control proceso le dedica a esta actividad y a otras actividades diferentes. Este procedimiento se realiza en repetidas ocasiones, para cubrir el análisis en la totalidad de los operarios que realizan dicha función.

#### **4.4 RECOLECCIÓN Y TABULACIÓN DE DATOS**

Los datos que se tomaron para hacer la tabulación son los que están tomando constantemente los operarios de control proceso; sin embargo otros de los datos, como temperaturas se tomaron exclusivamente para el desarrollo del proyecto; además se obtuvo información también de las visitas realizadas a los clientes. Para la tabulación y graficación de los datos se utiliza un software estadístico llamado MINI TAB 15.

#### **4.5 VISITAS A GRANJAS O PUNTOS DE VENTA DE LOS CLIENTES**

La logística de las visitas a las diferentes granjas o puntos de distribución de los clientes, se hizo partiendo inicialmente de las quejas por presentación a productos específicos recibidas por el área de Administración de Ventas, luego se coordinó con los Jefes de línea para atender dichas quejas en sitio, donde se tomaron muestras, para verificar la calidad del producto en cuestión, haciendo los análisis de presentación del producto como durabilidad, para comparar dichos análisis con los resultados de las muestras del proceso productivo antes de salir de la planta, para determinar la causa real del problema.

#### **4.6 SIMULACIÓN DE RENDIMIENTOS EN CAMPO BASADOS EN LA PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO**

Para poder ver la incidencia que tiene en los animales y en el productor la presencia de finos en el alimento, utilizamos una plantilla de excel que utilizan los Asistentes Técnicos para medir el consumo y la ganancia del peso de los animales; con el fin de demostrar la disminución del consumo y el peso de los mismos, para poder cuantificar las pérdidas económicas que le generan al productor.

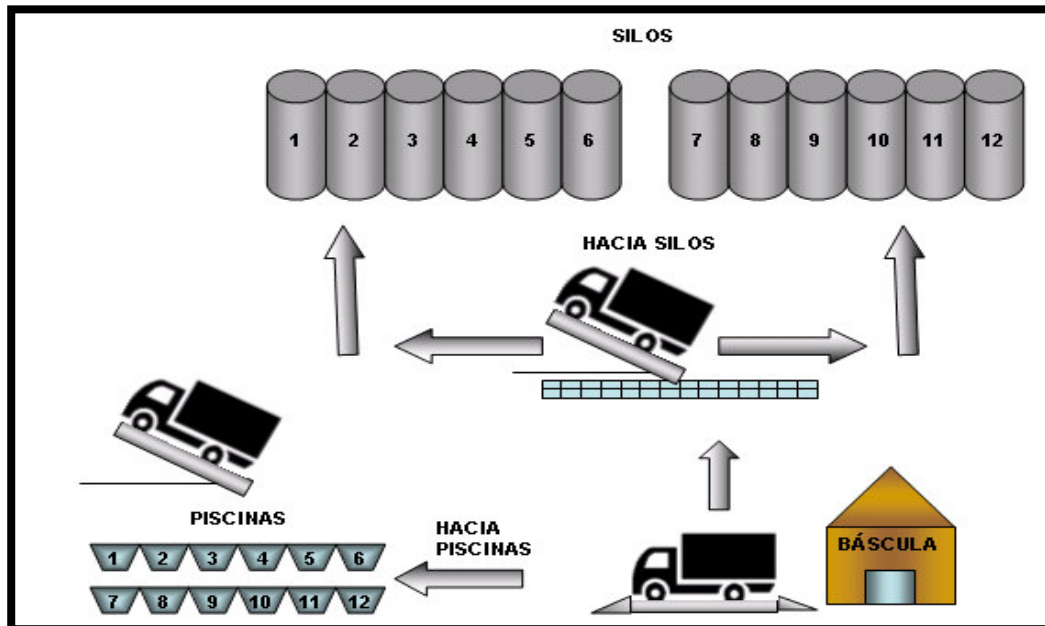
## 5. RESULTADOS

### 5.1 CONOCIMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO Y DE LA PLANTA

#### 5.1.1 Recepción de materias primas

Las materias primas que utiliza finca, son Nacionales o Importadas. Después de la negociación de compras, las materias primas llegan en camiones a la planta, proveniente de puertos o del campo; luego son sometidas a análisis rigurosos de calidad; si pasan dichos análisis, se aprueba a través de un programa llamado Neptuno, que permite continuar con el proceso de recibo, para lo cual primero los carros son pesados en Báscula y luego son descargados en la bodega, dependiendo de su unidad de empaque; si es en bultos se descarga en la zona asignada para ello, y si es a granel se descarga en silos o piscinas que usa la plataforma de descarga de camiones. Ver en la (Figura 1).

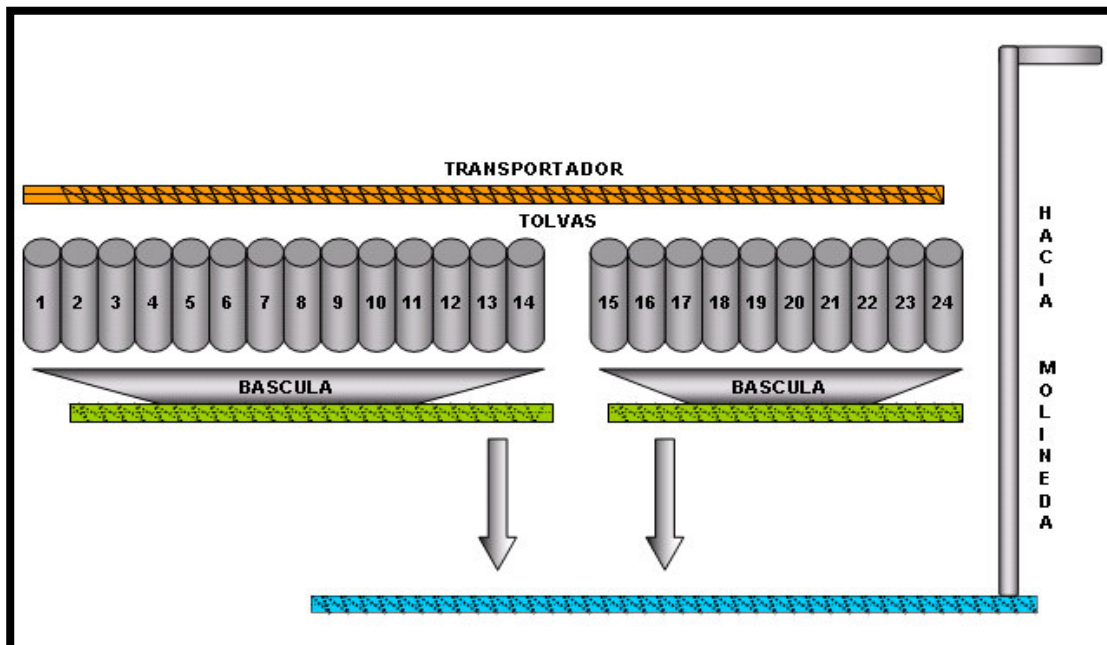
**Figura 1.** Recepción de materias primas.



### 5.1.2 Dosificación

Para producir los baches de un producto, previamente el nutricionista formula la ración en base a los requerimientos nutricionales del animal; luego el área de producción genera una orden de producción, según una programación establecida con anterioridad. El proceso productivo comienza con la incorporación de la fórmula del nutricionista previamente autorizada por el departamento de calidad, en un programa automatizado, llamado chronosoft, que alimenta la fórmula y pide los requerimientos al sistema que cuenta con 24 tolvas báscula de dosificación de macroingredientes y un operario de microingredientes que adiciona manualmente las cantidades pequeñas. Todas estas materias primas dosificadas van a través de los transportadores al molino. (Figura 2.)

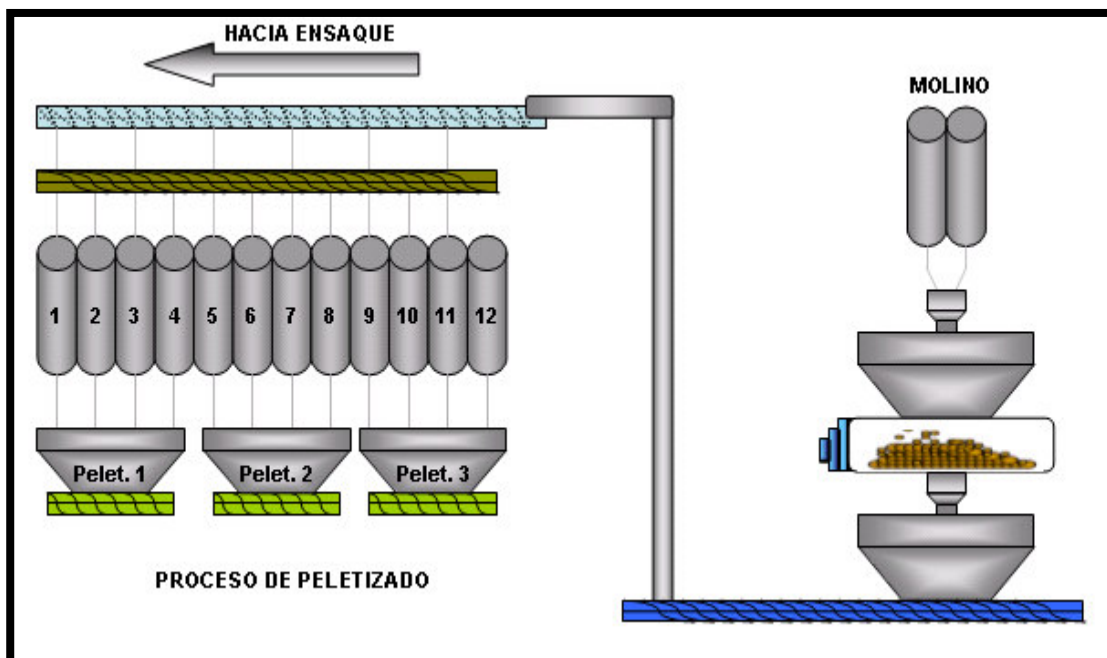
**Figura 2.** Dosificación



### 5.1.3 Molienda, mezclado y peletizado

Llegan los ingredientes de la formulación al molino donde son molturados, a un tamaño de partícula específico a través de diferentes cribas, que permitan la molienda requerida de acuerdo al proceso y/o necesidades del cliente. Luego de la molienda, el material pasa a la mezcladora donde se le adicionan los microingredientes y líquidos que se mezclan junto con todo el resto de ingredientes en un lapso de tiempo que permita una adecuada homogenización. De allí el material pasa a la peletizadora donde se le da la forma de pellets a la mezcla. Finca cuenta con tres peletizadoras. (Figura 3.)

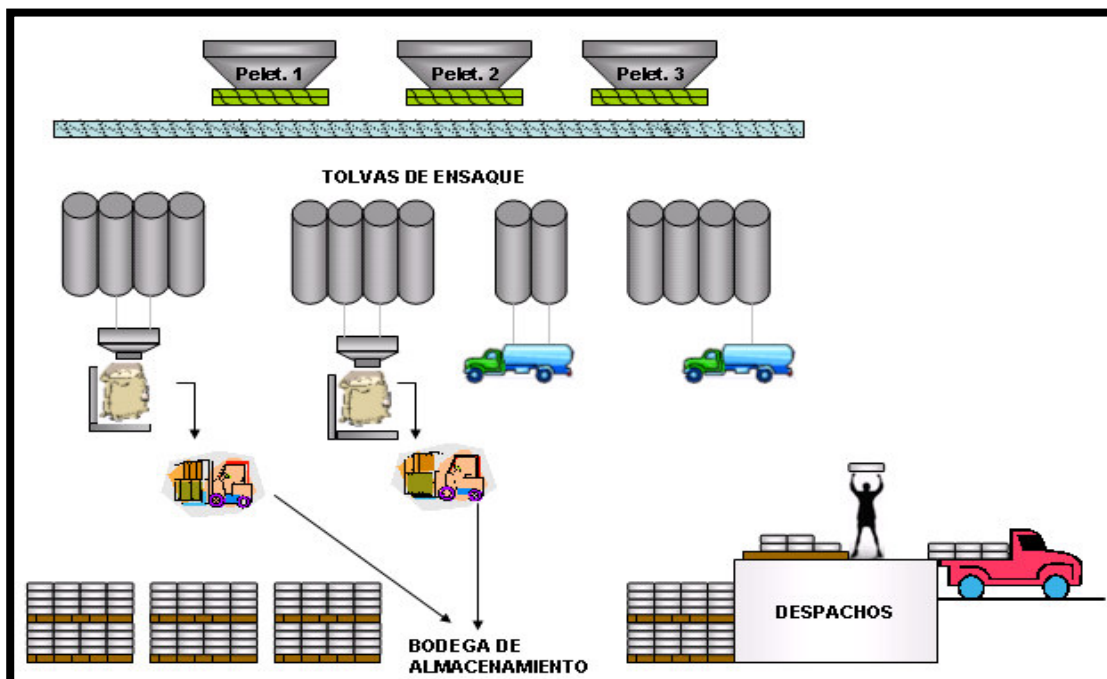
**Figura 3.** Molienda, Mezcla y Peletizado



#### 5.1.4 Ensaque, bodega de almacenamiento y despachos

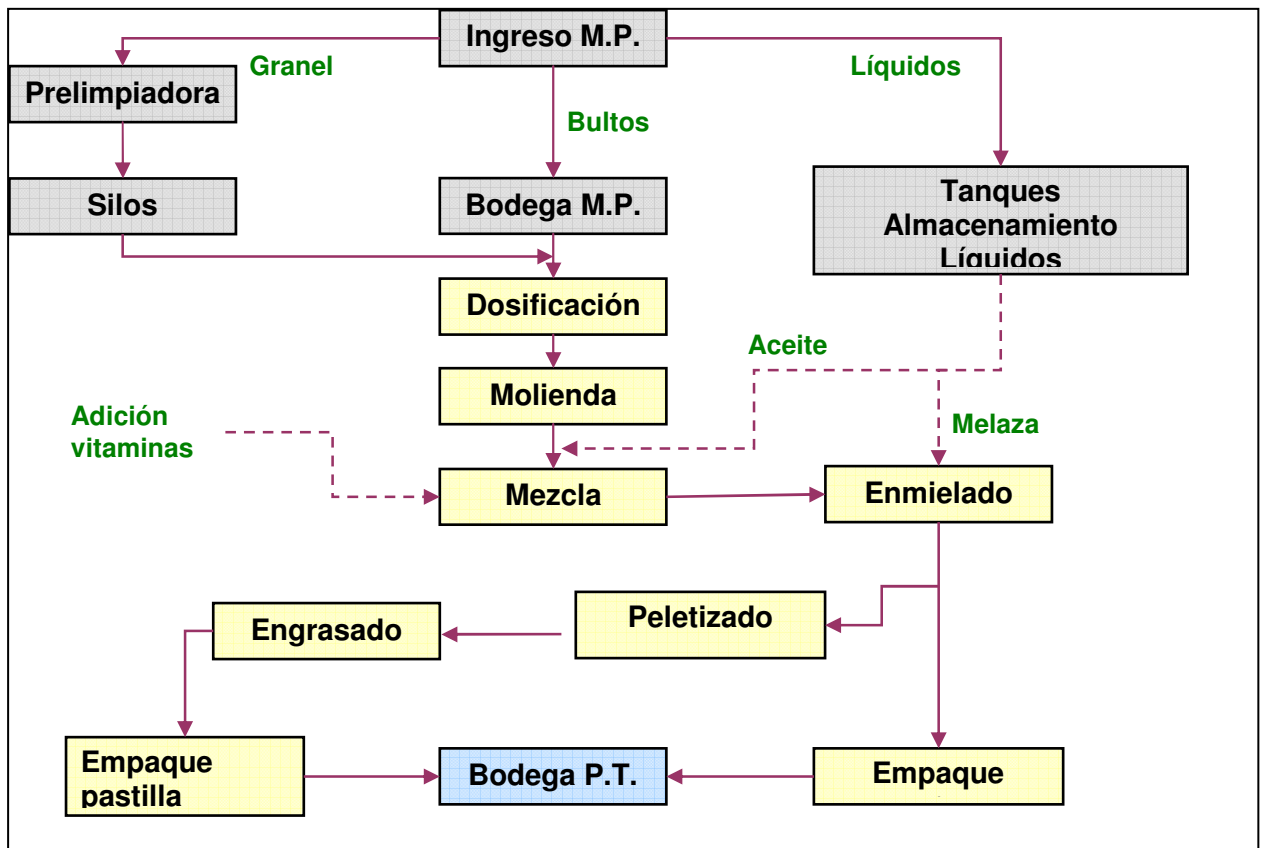
El producto terminado se puede despachar en bultos o a granel. Para el despacho en bultos Finca Itagüí, cuenta con dos ensacadoras y cada ensacadora tiene 4 tolvas de alimentación; luego de que el producto es ensacado, el montacargas lo ubica en la bodega de almacenamiento de producto terminado; posteriormente para el despacho del producto en bultos los montacargas llevan el producto a la plataforma de despachos donde es incorporado en los camiones. Para el despacho de producto a granel Finca Itagüí, cuenta con 6 tolvas que alimentan directamente a los vehículos graneleros que van a las granjas. (Figura 4.)

**Figura 4.** Ensaque, bodega de almacenamiento y despachos.



### 5.1.5 Diagrama de flujo del proceso productivo

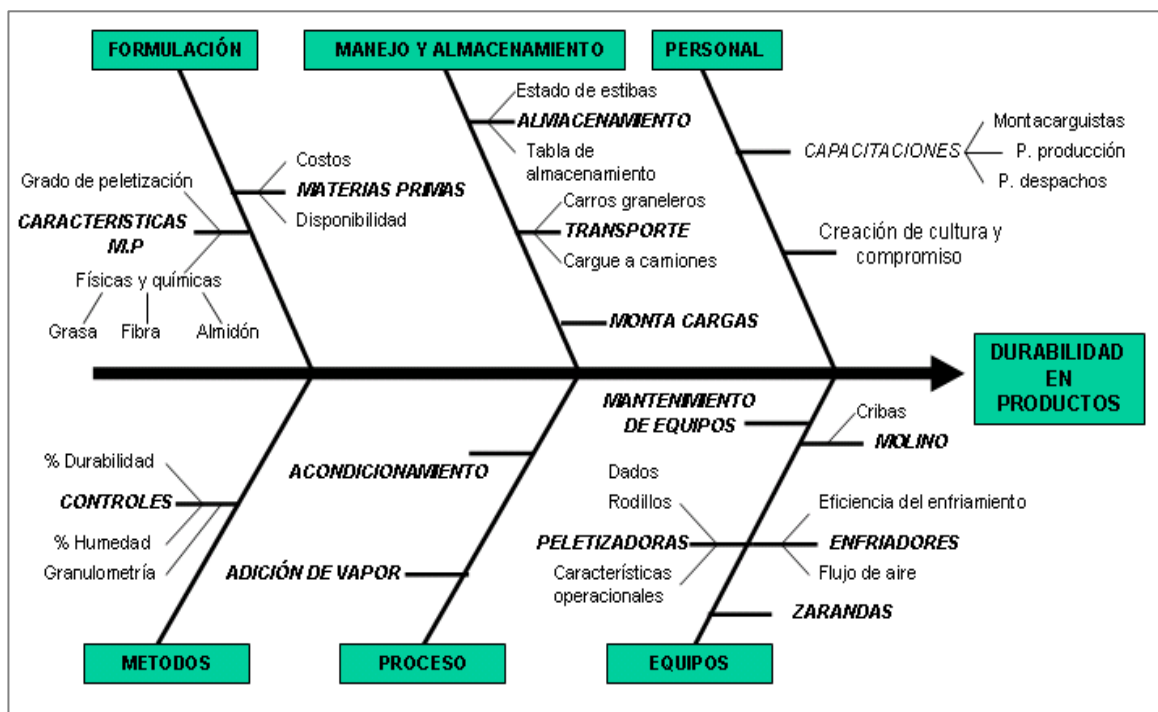
Figura 5. Diagrama de flujo proceso productivo.



## 5.2 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES CRÍTICAS

Se hizo una espina de pescado basado en análisis de lluvia de Ideas del personal de idóneo en la empresa. Con esta espina se puede visualizar mejor cada una de las variables que influyen en la durabilidad del producto. (Figura 6)

**Figura 6.** Espina de pescado de variables críticas



A continuación se detallará cada una de las variables que influyen en la durabilidad del producto.

### **5.2.1 Personal**

En compañía con el Área de Producción y Calidad se generó compromiso con el personal de la planta, básicamente con los operarios e inspectores para concientizarlos de lo importante que es trabajar en equipo, avisar a tiempo de cualquier inconsistencia que se presente durante el proceso para evitar sacar productos que no cumplan con los parámetros y finalmente tengan que ser reprocesados. Con los inspectores de control proceso hemos logrado una mayor conciencia con su trabajo para poder obtener datos validos y sacar realmente un producto excelente y lograr una mejor eficiencia.

También se llevó a cabo una serie de capacitaciones, donde se habló de la influencia que tiene el trabajo de cada uno de los operarios en la durabilidad del producto. Para ello dichas capacitaciones se realizaron en tres áreas y se trataron los siguientes temas:

#### **✓ Personal de producción:**

- Influencia en la durabilidad de:
  - Las peletizadoras
  - Enfriadores
  - Zarandas
  - Ensaque
  - Manejo del producto en el ensaque.
  
- Se les mostró las consecuencias que tiene para el productor la presencia de finos en el alimento.

✓ **Personal de despachos:**

- Manejo del producto al momento del almacenamiento en la bodega:
  - Manipulación del producto
  - Evitar el pisoteo.
- Manejo del producto al momento de cargar los camiones en el despacho:
  - Revisión del estado del camión
  - Manipulación del producto al acomodarlo en el camión.
- Se les mostró las consecuencias que tiene para el productor la presencia de finos en el alimento.

✓ **Montacarguistas:**

- Cuidado del producto en el proceso de formación de arrumes.
- Cantidad máxima de estibas por arrume.
- Distancias entre arrume y arrume.
- Se les mostró las consecuencias que tiene para el productor la presencia de finos en el alimento.

## 5.2.2 Manejo y almacenamiento

Para el control del almacenamiento del producto terminado en la bodega, existe una tabla llamada “TABLA DE ALMACENAMIENTO PRODUCTO TERMINADO”, de la cual se extraen los parámetros de almacenamiento de productos en pastillas en presentación de 40 Kg., ya que los productos que presentan problemas con durabilidad vienen en esta presentación. (Tabla 1)

**Tabla 1.** Tabla de almacenamiento y manejo de producto terminado

TABLA DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE PRODUCTO TERMINADO		
PRODUCTO TERMINADO	MANEJO	ALMACENAMIENTO
Todas las referencias de producto terminado 40 Kg.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Autorización de calidad para producción</li> <li>2. Colocar sobre estibas limpias y en buen estado.</li> <li>3. Disponer de bultos formando planchas uniformes para asegurar la estabilidad del arrume.</li> <li>4. En cara visible debe ir el número del lote de producción.</li> <li>5. en el mismo arrume no ubicar lotes de diferente producción.</li> <li>6. No mezclar líneas diferentes en el mismo arrume.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Distancia entre columnas:</b> 40 cm. Mínimo</li> <li>2. <b>Distancia entre lotes:</b> 10 cm. Mínimo</li> <li>3. <b>Distancia entre arrume y arrume y el techo:</b> 1.5 Mt</li> <li>4. <b>Los arrumes no deben presentar:</b> inclinaciones, salientes, partes con espacios vacíos (sin bultos), bultos torcidos.</li> </ol>

### ✓ **Estibas**

El estado de estibas debe ser excelente para evitar el daño o deterioro del producto a causa de clavos y tornillos, astillas de la madera, tablas levantadas etc; además debe ir con lámina de cartonplast, y debe estar aseada.

### ✓ **Transporte**

A los carros graneleros se les debe hacer periódicamente una revisión mecánica, ya que un posible deterioro de los tronillos puede ocasionar el daño a la pastilla generando finos. De igual manera antes de cargar el producto vía granel, se debe hacer una revisión al carro para verificar su estado y ver la necesidad de limpiar para evitar que el producto que se vaya a cargar se mezcle con los finos residuales de los productos transportados anteriormente.

Para el cargue en camiones hay que revisar el estado y limpieza del vehículo, verificando que no haya presencia de objetos extraños que pueda dañar el producto. También evitar que el personal que esté cargando el producto, lo pisotee o los descargue fuertemente.

### 5.2.3 Formulación

La formulación es la variable que mas afecta el % de durabilidad del producto, ya que las propiedades de las materias primas utilizadas no siempre permiten una buena peletización del producto. (Tabla 2).

La formulación depende principalmente de la disponibilidad de materias primas que tenga la planta y además va sujeta a unos costos para que pueda ser rentable

**Tabla 2.** Grado de peletización de materias primas

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>GRADO DE PELETIZACION</b>
Alfalfa	Bajo
Harina de sangre	Bajo
Hemoglobina	Bajo
Afrecho	Bajo
Maíz	Alto
DDGS	Bajo
Harina de carne	Alto
Premezcla vísceras	Alto
Vísceras de pollo	Alto
Triturado de arroz	Bajo
Arroz cristal	Medio
Torta de soya	Alto
Trigo	Medio
Salvado de trigo	Medio
Suero de leche Seco	Bajo
Sorgo	Alto
Gluten de maíz	Medio

## **Características de las materias primas**

### ✓ **Grasa**

El contenido de grasa de un ingrediente en la mezcla puede ser natural o agregado. Al peletizar un producto con grasa en su formulación esta grasa sale a la superficie y actúa como lubricante. Lo que se hace actualmente es adicionarle la mayor cantidad de grasa en el exterior en el proceso del engrase.<sup>4</sup>

### ✓ **Fibra**

La fibra es considerada como un factor de cohesión, es decir como aglutinantes, también es una fuente que tiene muy buena solubilidad lo que ayuda a sacar pellets de buena calidad.<sup>3</sup>

### ✓ **Almidón**

Requieren de altas temperaturas y altas humedades para gelatinizarse y actuar a su vez como aglutinante para producir una pastilla dura. Para gelatinizar los almidones parcialmente se necesita que la humedad de la molienda o triturado debe estar entre el 17% - 18% y la temperatura debe estar por lo menos en 82°C. Los alimentos que tienen en su formulación materias primas altas en almidones es para aves y porcinos.<sup>3</sup>

## 5.2.4 Métodos

### ✓ % De durabilidad

Es la resistencia que tienen los pellets para soportar un constante manipuleo desde que esta en proceso hasta que llega al su destino final. Los pellets que presentan mayor durabilidad tienen una estructura sólida y bien formada, por lo tanto no producirán finos.

La prueba de durabilidad que se realiza en el laboratorio de control proceso se hace mediante un equipo que esta dividido en 2 compartimentos, donde se echan 500 Gr. del producto durante 10 minutos, luego de este procedimiento la muestra se tamiza en unas mallas, dependiendo del producto que se esta evaluando, el diámetro de las aberturas de las mallas cambia; estas mallas separan las pastillas de los finos, este valor debe expresarse en porcentaje dividiendo los gramos finales de las pastillas por los gramos de la muestra inicial y este resultado se multiplica por 100. Las muestras para este procedimiento se toman en la salida del enfriador y cuando esta saliendo el producto en el ensaque.

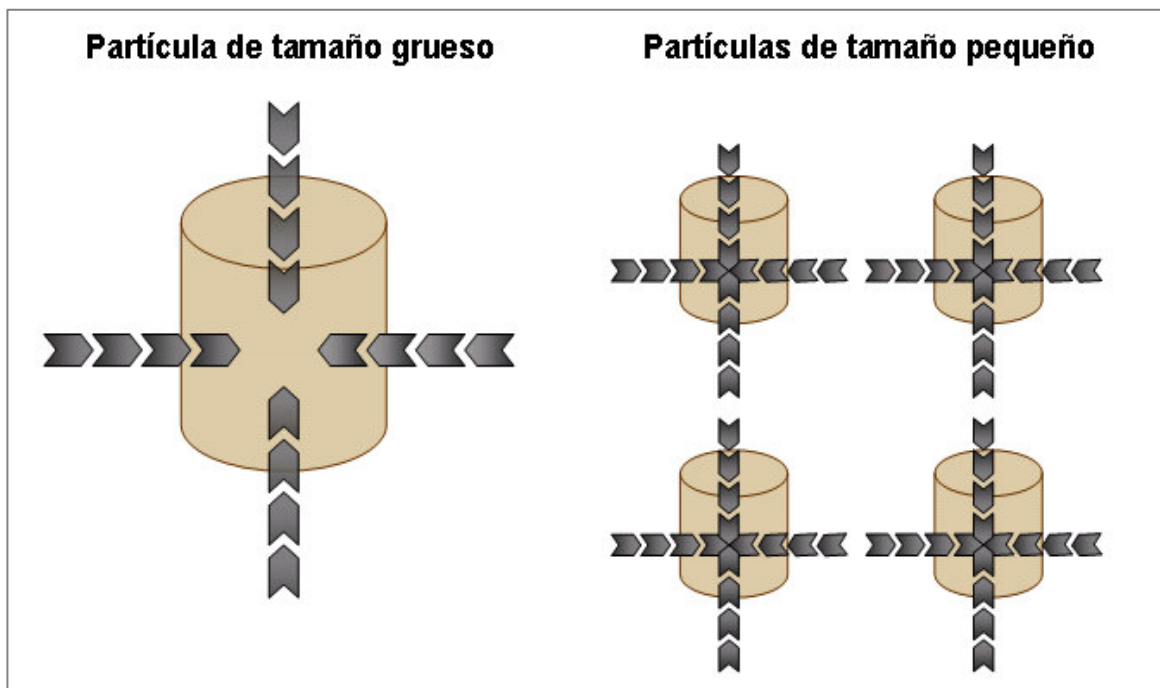
### ✓ % De humedad

Para llevar a cabo esta medición se toman 3 gramos de muestra de la misma a la que se le analiza la durabilidad, se macera y se pone uniformemente en la bandeja del equipo “**Analizador de Humedad Halógeno**”; luego de 5 minutos de introducir la muestra al equipo halógeno, automáticamente arroja el % de humedad.

✓ **Granulometría en molienda**

La granulometría de adecuada dependerá de la presentación del producto (harina o pellet). Para obtener un buen peletizado es conveniente tener ingredientes con una textura fina ya que las partículas gruesas generan fallas en la pastilla haciendo que esta se quiebre con mayor facilidad. De igual manera las partículas más pequeñas presentan una superficie mayor de contacto con el vapor siendo éste mejor absorbido obteniéndose mejor lubricación.<sup>4</sup>

**Figura 7.** Tamaño de partículas



<sup>4</sup> NOTAS DE CLASE del curso de Alimentación y Materias Primas. Corporación Universitaria Lasallista, 2006.

### 5.2.5 Proceso

#### ✓ **Acondicionamiento (Peletizadora)**

Es uno de los factores con mayor importancia en el proceso de peletizado que influye en la calidad del pellet. En esta fase se hace la inyección de vapor para elevar la temperatura y los niveles de humedad; el tiempo de retención de los ingredientes en el acondicionador es fundamental para que estos presenten los cambios físicos y químicos adecuados, los cuales incrementan el grado de peletización de algunos ingredientes y los valores nutricionales. La humedad que proporciona el vapor en esta fase tiene unos efectos importantes ya que forma puentes entre las partículas y las suaviza permitiendo que se moldeen en la forma de los huecos del dado, además que las superficies húmedas dan mayor facilidad al paso de las partículas a través del dado por el efecto de lubricación.

#### ✓ **Adición de vapor.**

El abastecimiento de vapor de alta calidad es necesario para realizar un buen acondicionamiento de la masa, es por eso que el buen estado y buena colocación de las trampas, separadores, reguladores y válvulas entre la caldera y el acondicionador son fundamentales para la óptima producción del pellet. La calidad del vapor puede ser medida por su presión, y temperatura. El vapor es generado por la caldera a una presión establecida, a medida que el vapor viaja de la caldera al acondicionador pierde energía y forma condensados, que deben ser recolectados y regresados a la caldera como líquido saturado, es importante realizar esta operación antes de que el vapor entre al acondicionador ya que si el vapor mojado entra a la cámara no tiene la energía suficiente para calentar y gelatinizar adecuadamente los almidones en la masa<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> GARCIA PALACIO, B. Elena; OLIVEROS NIEVES, C. Marcela. Manual de aseguramiento de la calidad para el proceso de peletizado. Medellín: Corporación Universitaria Lasallista, 1999. 160 p.

## 5.2.6 Equipos

### PELETIZADORAS

#### ✓ **Características operacionales**

Hay varios factores que pueden utilizarse para contribuir a la eficiencia del peletizado y la calidad del pellet terminado:

- La resistencia de los huecos en el dado a los materiales formulados que pasan a través de él.
- Los efectos de la humedad que suavizan y lubrican las partículas.
- El efecto de la temperatura en materiales sensibles al calor para lograr cambios físicos y químicos.
- El triturado fino de los materiales para incrementar el área de superficie disponible y mejorar la absorción de líquidos<sup>3</sup>.

#### ✓ **Dado**

Es el responsable de la formación de los pellets y mediante las variaciones de sus huecos y grosor puede ser hecho de una forma específica para acomodarse a cualquier requerimiento. El diámetro del pellet normalmente se encuentra en un rango de 2 a 20 mm.

La elección del dado debe estar basada en los requerimientos de producción, necesidades de calidad y tipos de ingredientes a peletizar.<sup>5</sup>

A medida que la masa comprimida pasa a través del dado hay tres puntos que afectan la calidad del pellet terminado:

---

<sup>5</sup> FREY, Kart. Resolviendo problemas del peletizado. El dado no miente. En: alimentos balanceados para animales. Vol. 8. N° 6. (Nov – Dic 2001). P. 14 – 16.

- **Tiempo de retención de la harina:** los ingredientes requieren de una cantidad específica de tiempo en el dado para que tenga la cohesión suficiente y forme un pellet aceptable. El tiempo de la retención del dado esta inversamente relacionado con la cantidad de alimento, el tiempo de retención es mayor cuando es lenta la alimentación. Si la producción lo permite, se puede mejorar la calidad del pellet disminuyendo la cantidad del alimento para aumentar el tiempo de permanencia dentro del dado<sup>3</sup>.

#### ✓ **Rodillos**

Normalmente las peletizadoras utilizan de dos a tres rodillos dentro de la cámara de peletización de tal manera que a medida que el dado gira alrededor de ellos, la masa ingresa sobre la trayectoria del dado es atrapada por debajo de ellos y empujada hacia los orificios del dado.<sup>3</sup> El buen estado y funcionamiento del dado es fundamental para una buena durabilidad del producto debido a que la fuerza generada por el rodillo actúa sobre la harina en el punto de contacto con el dado comprimiendo y extruyendo la harina<sup>5</sup>.

#### ✓ **Zarandas**

Este equipo se utiliza para extraer las porciones de producto que por ser demasiado pequeñas no son deseables, dejando solo el material del tamaño correcto; el producto demasiado pequeño, llamados finos, se devuelven a la prensa de pellets donde se reincorporan al proceso de peletización.

---

<sup>3</sup> GARCIA PALACIO; Op cit. p.6

### ✓ **Enfriadores**

Por gravedad las pastillas fluyen a un dispositivo de enfriamiento y secado. Los pellets salen de la prensa con una temperatura que alcanza los 88 °C y con contenidos de humedad de hasta 17 – 18%. Para lograr un almacenamiento y manejo adecuado de los pellets su contenido de humedad deberá reducirse hasta 10 -12% y su temperatura a unos 9°C por encima de la temperatura ambiente. Esto se logra pasando una corriente de aire a través de un lecho de pellets, evaporando así el exceso de humedad enfriando el producto tanto por la evaporación como por medio del contacto con el aire fresco.<sup>3</sup>

- **Flujo de aire:** esta característica es la mas importante del sistema de enfriamiento debido a los grandes volúmenes de aire que tienen que ser movidos constantemente ya que estos requieren de grandes áreas abiertas alrededor del enfriador con buenos accesos.<sup>3</sup>
  
- **Eficiencia del enfriamiento:** los pellets procesados entran en el enfriador a temperaturas hasta de 95°C y humedades entre 14 – 10%. El enfriador necesita reducir estos niveles para facilitar que los pellets se puedan almacenar con seguridad evitando que suden y se peguen a los empaques, dando resultado un moldeamiento de los mismos. Los pellets enfriados muy rápidamente tienen la tendencia a enfriarse en su parte exterior sin permitirle tiempo a la parte interna para desprender su calor y humedad, cuando estos salen del enfriador y su temperatura estabiliza se crean quemaduras en su estructura.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Ibíd. p. 110 - 115

✓ **Molienda**

Es la reducción de partículas a un tamaño que permita una adecuada mezcla de homogenización y peletización. La granulometría adecuada dependerá de la presentación del producto (harina, peletizado) y la especie animal al cual sería destinado el producto (monogástrico, rumiante), la molienda contribuye también con una mejor utilización del ingrediente por parte del animal.

- **Cribas:** En los productos de ganadería se utilizan cribas de diferentes tamaños: para los productos de ganadería se utilizan cribas de 15 x 15 y de 12 x 15 dependiendo del tamaño de algunas materias primas y en productos de porcicultura se utiliza cribas de 2.5 x 2.5.

### **5.3 ANÁLISIS DE METODOS Y TIEMPOS EN CONTROL PROCESO**

Es un método para medir el tiempo de trabajo para asegurar el mejor aprovechamiento de los recursos materiales y humanos para llevar a cabo una actividad. Este análisis corresponde a la teoría de Taylor.

El análisis de estudio de Tiempos que se realizó, se basa en el análisis de métodos y tiempo en el control proceso

En control proceso hay una persona que esta haciéndole seguimiento a los productos que se encuentran en proceso de producción para ir determinando según unos parámetros establecidos, la calidad del producto en proceso.

Esta persona simultáneamente tiene que estar haciendo otra serie de actividades que no le permite estar de tiempo completo en la supervisión de los productos.

Este análisis se hizo con el fin de revisar el método y la cantidad de tiempo que la persona de control proceso pasa realizando cada una de las actividades.

✓ **Día 1.**

**Tabla 3.** Tabla de métodos y tiempos día

22 de Abril de 2010

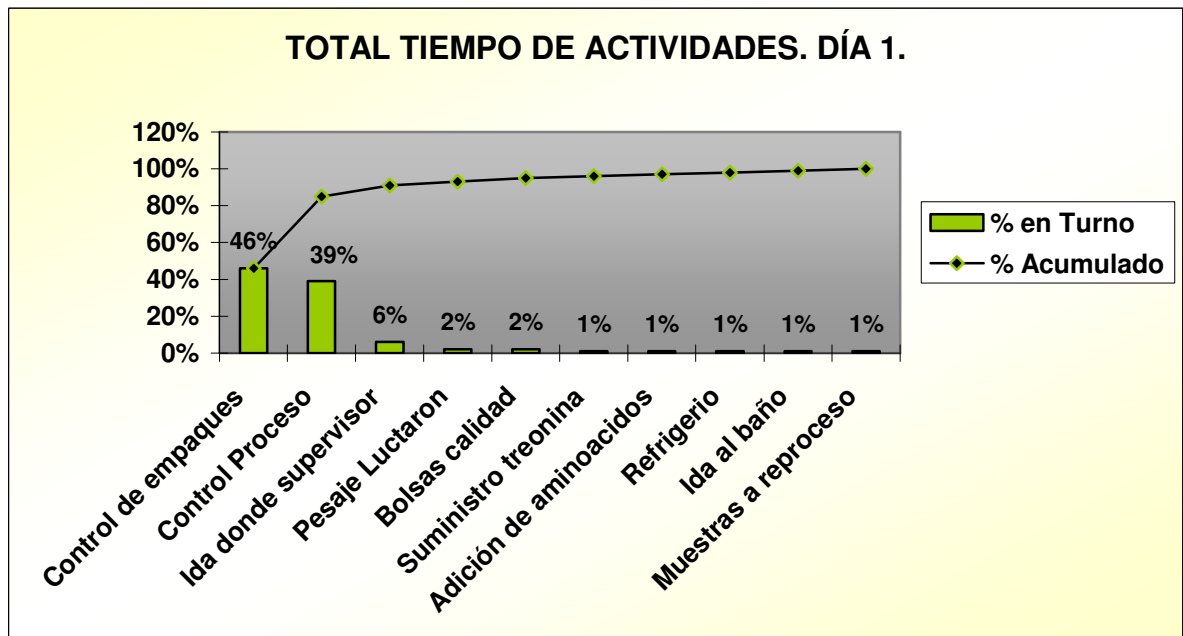
METODOS Y TIEMPO						
FECHA	HORA INICIO	HORA FINAL	TOTAL TIEMPO	ACTIVIDAD	TURNO	HORAS TURNO
22-Abr-10	6:00:00 a.m.	6:06:00 a.m.	06:00 Minutos	Recibe turno (control de empaques)	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	6:06:00 a.m.	6:16:00 a.m.	10:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	6:16:00 a.m.	6:19:00 a.m.	03:00 Minutos	Revisión y adición de aminoacidos	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	6:19:00 a.m.	6:27:00 a.m.	08:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	6:27:00 a.m.	6:32:00 a.m.	05:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	6:32:00 a.m.	6:36:00 a.m.	04:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	6:36:00 a.m.	6:45:00 a.m.	09:00 Minutos	Pesaje Luctaron (aromatizante)	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	6:45:00 a.m.	6:47:00 a.m.	02:00 Minutos	Suministro treonina	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	6:47:00 a.m.	6:56:00 a.m.	09:00 Minutos	Pesaje Luctaron (aromatizante)	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	6:56:00 a.m.	7:11:00 a.m.	15:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	7:11:00 a.m.	7:16:00 a.m.	05:00 Minutos	Ida donde Supervisor	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	7:16:00 a.m.	07:37:00 a.m.	21:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	7:37:00 a.m.	7:48:00 a.m.	11:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	7:48:00 a.m.	8:10:00 a.m.	22:00 Minutos	Control empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	8:10:00 a.m.	8:15:00 a.m.	05:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	8:15:00 a.m.	8:24:00 a.m.	09:00 Minutos	Calidad (bolsas)	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	8:24:00 a.m.	8:30:00 a.m.	06:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	08:30:00 a.m.	8:32:00 a.m.	02:00 Minutos	Suministro treonina	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	8:32:00 a.m.	8:34:00 a.m.	02:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	8:34:00 a.m.	8:36:00 a.m.	02:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	8:36:00 a.m.	8:40:00 a.m.	04:00 Minutos	Ida donde Supervisor	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	8:40:00 a.m.	8:46:00 a.m.	06:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	8:46:00 a.m.	8:52:00 a.m.	06:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	8:52:00 a.m.	9:00:00 a.m.	08:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	9:00:00 a.m.	9:03:00 a.m.	03:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	9:03:00 a.m.	9:06:00 a.m.	03:00 Minutos	Refrigerio	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	9:06:00 a.m.	9:21:00 a.m.	15:00 minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	9:21:00 a.m.	9:23:00 a.m.	02:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	9:23:00 a.m.	9:30:00 a.m.	07:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	9:30:00 a.m.	9:35:00 a.m.	05:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	9:35:00 a.m.	9:37:00 a.m.	02:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	9:37:00 a.m.	9:42:00 a.m.	05:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	9:42:00 a.m.	9:57:00 a.m.	05:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	9:57:00 a.m.	10:04:00 a.m.	07:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	10:04:00 a.m.	10:10:00 a.m.	06:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	10:10:00 a.m.	10:14:00 a.m.	04:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas

METODOS Y TIEMPO						
FECHA	HORA INICIO	HORA FINAL	TOTAL TIEMPO	ACTIVIDAD	TURNO	HORAS TURNO
22-Abr-10	10:14:00 a.m.	10:20:00 a.m.	06:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	10:20:00 a.m.	10:25:00 a.m.	05:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	10:25:00 a.m.	10:30:00 a.m.	05:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	10:30:00 a.m.	10:33:00 a.m.	03:00 Minutos	Ida al baño	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	10:33:00 a.m.	10:41:00 a.m.	08:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	10:41:00 a.m.	10:45:00 a.m.	04:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	10:45:00 a.m.	10:48:00 a.m.	03:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	10:48:00 a.m.	10:51:00 a.m.	03:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	10:51:00 a.m.	10:55:00 a.m.	04:00 Minutos	Control de proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	10:55:00 a.m.	11:00:00 a.m.	05:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	11:00:00 a.m.	11:02:00 a.m.	02:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	11:02:00 a.m.	11:03:00 a.m.	01:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	11:03:00 a.m.	11:06:00 a.m.	03:00 Minutos	Muestras a reproceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	11:09:00 a.m.	11:18:00 a.m.	09:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	11:18:00 a.m.	11:20:00 a.m.	02:00 Minutos	Ida donde supervisor	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	11:20:00 a.m.	11:27:00 a.m.	07:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	11:27:00 a.m.	11:30:00 a.m.	03:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	11:30:00 a.m.	11:32:00 a.m.	02:00 Minutos	Ida donde supervisor	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	11:32:00 a.m.	11:37:00 a.m.	05:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	11:37:00 a.m.	11:39:00 a.m.	02:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	11:39:00 a.m.	11:53:00 a.m.	14:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	11:53:00 a.m.	12:09:00 p.m.	16:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	12:09:00 p.m.	12:11:00 p.m.	02:00 Minutos	Ida donde supervisor	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	12:11:00 p.m.	12:13:00 p.m.	02:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	12:13:00 p.m.	12:19:00 p.m.	06:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	12:19:00 p.m.	12:21:00 p.m.	02:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	12:21:00 p.m.	12:28:00 p.m.	07:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	12:28:00 p.m.	12:35:00 p.m.	07:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	12:35:00 p.m.	12:40:00 p.m.	05:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	12:40:00 p.m.	12:47:00 p.m.	07:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	12:47:00 p.m.	12:55:00 p.m.	08:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	12:55:00 p.m.	01:00:00 p.m.	05:00 Minutos	Ida donde supervisor	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	01:00:00 p.m.	01:11:00 p.m.	11:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	01:11:00 p.m.	01:13:00 p.m.	02:00 Minutos	Ida donde supervisor	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	01:13:00 p.m.	01:25:00 p.m.	12:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	01:25:00 p.m.	01:35:00 p.m.	10: 00 Minutos	Ida donde supervisor	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	01:35:00 p.m.	01:48:00 p.m.	13:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
22-Abr-10	01:48:00 p.m.	02:00:00 p.m.	12:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas

**Tabla 4.** Total de tiempo en actividades día 1.

22 de Abril		
TOTAL TIEMPO DE ACTIVIDADES		
Actividad	Tiempo total	% En el turno
Control empaques	3:42:00	46%
Control proceso	3:08:00	39%
Adicion aminoacidos	0:05:00	1%
Pesaje Luctaron	0:09:00	2%
Suministro treonina	0:06:00	1%
Ida donde supervisor	0:30:00	6%
Bolsas calidad	0:10:00	2%
Refrigerio	0:04:00	1%
Ida al baño	0:03:00	1%
Muestras a reproceso	0:03:00	1%
<b>TOTAL H. TURNO</b>	<b>8:00:00</b>	<b>100%</b>

**Gráfica 1.** Diagrama de pareto métodos y tiempos día 1



El operario de control proceso pasa un 61% del tiempo del turno realizando otras actividades diferentes a la supervisión de los productos que se están procesando, lo que puede generar en esos intervalos de tiempo la salida de productos sin los parámetros establecidos; llevando el producto a un reproceso.

✓ **Día 2:**

**Tabla 5.** Tabla de métodos y tiempos día 2.

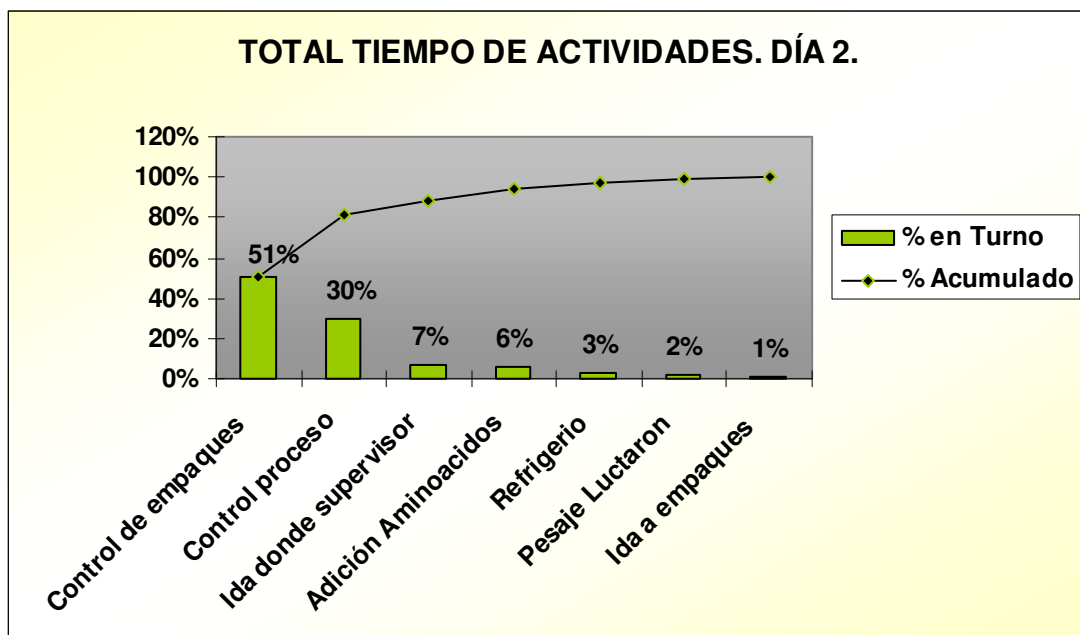
7 de Mayo de 2010						
METODOS Y TIEMPO						
FECHA	HORA INICIO	HORA FINAL	TOTAL TIEMPO	ACTIVIDAD	TURNO	HORAS TURNO
07-May-10	06:00 a.m.	06:10 a.m.	10:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	06:10 a.m.	06:12 a.m.	02:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	06:12 a.m.	06:21 a.m.	09:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	06:21 a.m.	06:26 a.m.	05:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	06:26 a.m.	06:28 a.m.	02:00 Minutos	Revisión y adición de aminoácidos	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	06:28 a.m.	06:30 a.m.	02:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	06:30 a.m.	06:32 a.m.	02:00 Minutos	Ida donde supervisor	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	06:32 a.m.	06:43 a.m.	11:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	06:43 a.m.	06:45 a.m.	04:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	06:45 a.m.	06:46 a.m.	01:00 Minutos	Ida donde supervisor	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	06:46 a.m.	06:47 a.m.	01:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	06:47 a.m.	06:49 a.m.	02:00 Minutos	Revisión y adición de aminoácidos	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	06:49 a.m.	07:02 a.m.	13:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	07:02 a.m.	07:06 a.m.	04:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	07:06 a.m.	07:11 a.m.	05:00 Minutos	Pesaje Luctaron	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	07:11 a.m.	07:31 a.m.	21:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	07:31 a.m.	07:33 a.m.	02:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	07:33 a.m.	07:37 a.m.	04:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	07:37 a.m.	07:40 a.m.	03:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	07:40 a.m.	07:46 a.m.	06:00 Minutos	Pesaje Luctaron	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	07:46 a.m.	07:55 a.m.	09:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	07:55 a.m.	08:07 a.m.	12:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	08:07 a.m.	08:11 a.m.	04:00 Minutos	Ida donde supervisor	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	08:11 a.m.	08:28 a.m.	17:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	08:28 a.m.	08:35 a.m.	07:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	08:35 a.m.	08:55 a.m.	20:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	08:55 a.m.	09:00 a.m.	05:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	09:00 a.m.	09:15 a.m.	15:00 Minutos	Refrigerio	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	09:15 a.m.	09:20 a.m.	05:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	09:20 a.m.	09:23 a.m.	03:00 Minutos	Ida donde supervisor	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	09:23 a.m.	09:29 a.m.	06:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	09:29 a.m.	09:34 a.m.	05:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	09:34 a.m.	09:43 a.m.	09:00 Minutos	Revisión y adición de aminoácidos	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	09:43 a.m.	09:50 a.m.	07:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	09:50 a.m.	10:11 a.m.	21:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	10:11 a.m.	10:16 a.m.	05:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas

METODOS Y TIEMPO						
FECHA	HORA INICIO	HORA FINAL	TOTAL TIEMPO	ACTIVIDAD	TURNO	HORAS TURNO
07-May-10	10:16 a.m.	10:20 a.m.	04:00 Minutos	Revisión y adición de aminoácidos	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	10:20 a.m.	10:24 a.m.	04:00 Minutos	Ida donde supervisor	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	10:24 a.m.	10:26 a.m.	02:00 Minutos	Ida a empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	10:26 a.m.	10:35 a.m.	09:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	10:35 a.m.	11:42 a.m.	10:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	11:42 a.m.	11:43 a.m.	01:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	11:43 a.m.	11:44 a.m.	01:00 Minutos	Revisión y adición de aminoácidos	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	11:44 a.m.	11:54 a.m.	10:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	11:54 a.m.	11:56 a.m.	02:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	11:56 a.m.	12:15 p.m.	19:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	12:15 a.m.	12:28 p.m.	13:00 Minutos	Ida donde supervisor	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	12:28 p.m.	12:30 p.m.	02:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	12:30 p.m.	12:33 p.m.	03:00 Minutos	Revisión y adición de aminoácidos	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	12:33 p.m.	12:52 p.m.	19:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	12:52 p.m.	01:00 p.m.	08:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	01:00 p.m.	01:02 p.m.	02:00 Minutos	Ida donde supervisor	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	01:02 p.m.	01:29 a.m.	27:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	01:29 a.m.	01:30 p.m.	01:00 Minutos	Ida donde supervisor	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	01:30 a.m.	01:38 p.m.	08:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	01:38 a.m.	01:42 p.m.	04:00 Minutos	Control proceso	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	01:42 p.m.	01:44 p.m.	02:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	01:44 p.m.	01:48 p.m.	04:00 Minutos	Ida donde supervisor	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	01:48 p.m.	01:54 p.m.	06:00 Minutos	Revisión y adición de aminoácidos	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas
07-May-10	01:54 p.m.	02:00 p.m.	06:00 Minutos	Control de empaques	A (6:00 am - 2:00 pm)	8 horas

**Tabla 6.** Total de tiempo en actividades día 2.

TOTAL TIEMPO DE ACTIVIDADES		
Actividad	Tiempo total	% En el turno
Control empaques	4:05:00	51%
Control proceso	2:26:00	30%
Adicion aminoacidos	0:27:00	6%
Pesaje Luctaron	0:11:00	2%
Ida donde supervisor	0:34:00	7%
Ida a empaques	0:02:00	0%
Refrigerio	0:15:00	3%
<b>TOTAL H. TURNO</b>	<b>8:00:00</b>	<b>100%</b>

**Gráfica 2.** Diagrama de pareto Métodos y tiempos. Día 2.



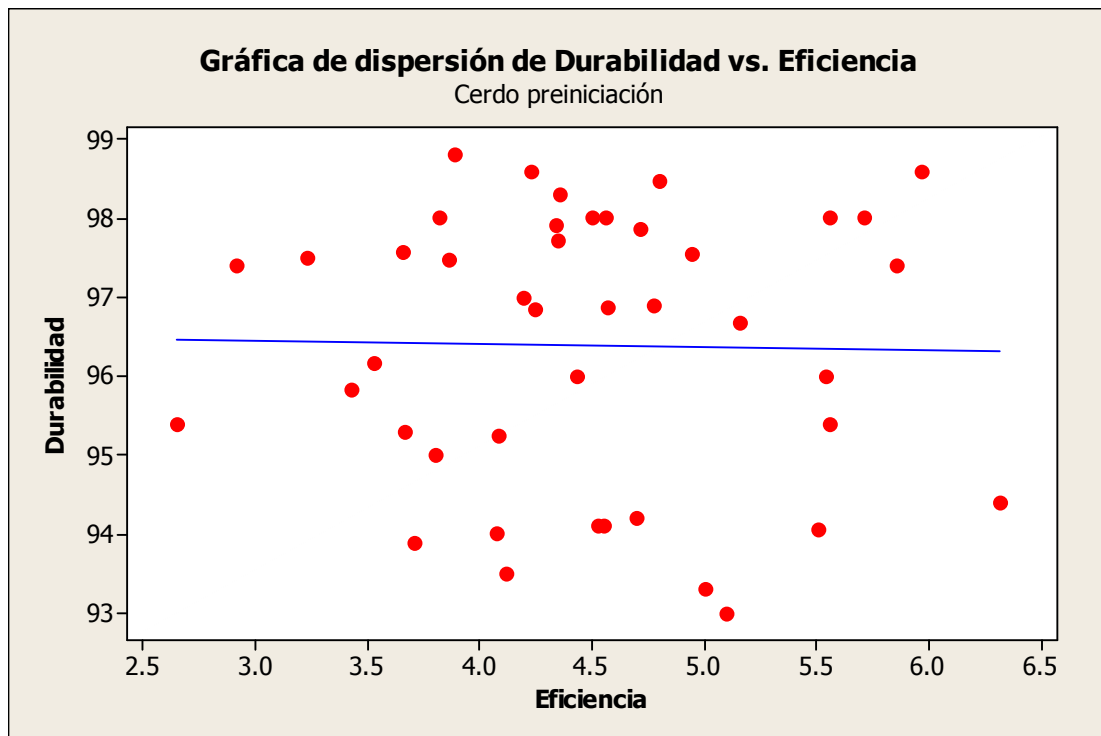
El operario de control proceso pasa un 69% del tiempo del turno realizando otras actividades diferentes a la supervisión de los productos que se están procesando, lo que puede generar en esos intervalos de tiempo la salida de productos sin los parámetros establecidos; llevando el producto a un reproceso.

## 5.4 RECOLECCIÓN Y TABULACIÓN DE DATOS

### 5.4.1 Durabilidad vs. Eficiencia

- ✓ Cerdo preiniciación

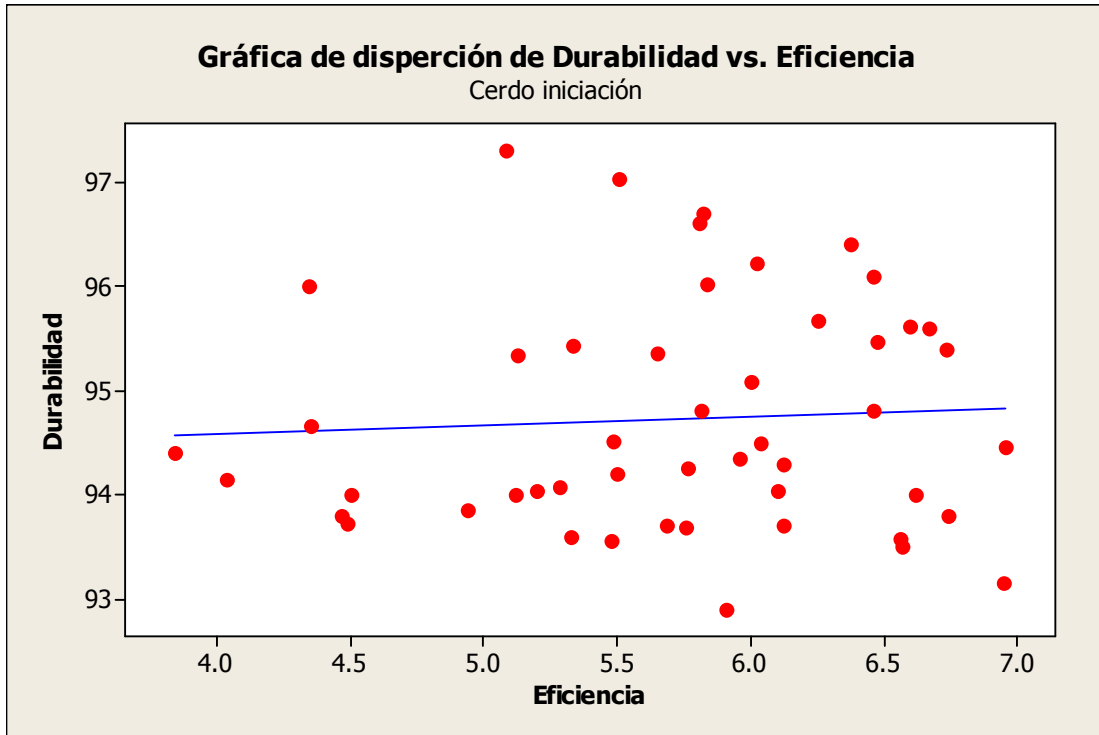
**Gráfica 3.** Durabilidad Vs. Eficiencia de Cerdo Preiniciación



El coeficiente de correlación entre la durabilidad y la eficiencia es del 0%, lo cual significa que los porcentajes de durabilidad en el producto no están directamente relacionados con la eficiencia de la producción, ya que para que haya una relación directa el % de correlación debe ser superior al 70%.

✓ Cerdo iniciación

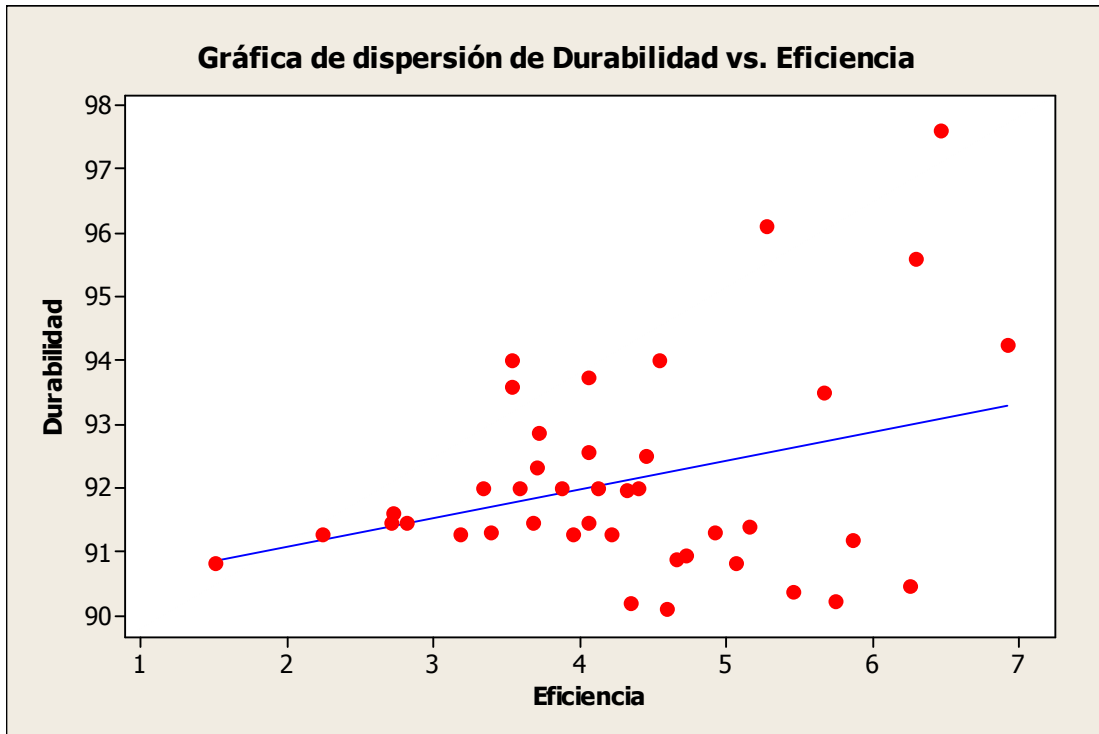
**Grafica 4.** Durabilidad Vs. Eficiencia de Cerdo Iniciación



El coeficiente de correlación entre la durabilidad y la eficiencia es del 0.3%, lo cual significa que los porcentajes de durabilidad en el producto no están directamente relacionados con la eficiencia en la producción, ya que para que haya una relación directa el % de correlación debe ser superior al 70%.

✓ Cerdo levante

Gráfica 5. Durabilidad Vs. Eficiencia de Cerdo Levante.

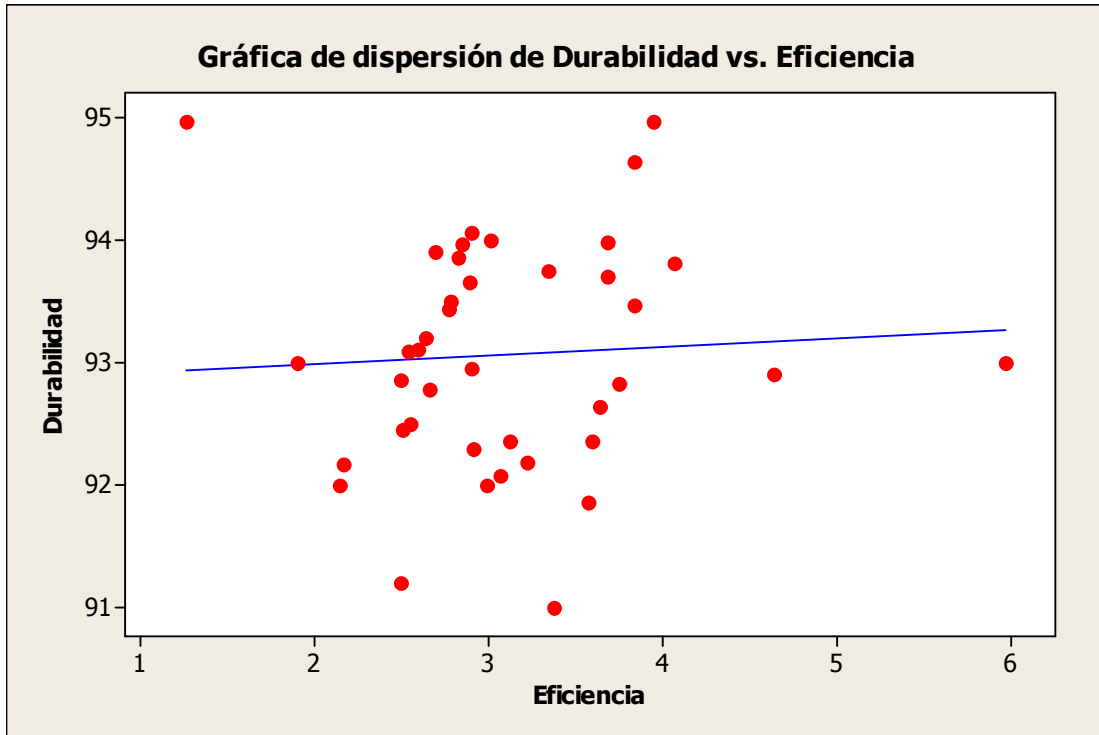


El coeficiente de correlación entre la durabilidad y la eficiencia es del 0.8%, lo cual significa que los porcentajes de durabilidad en el producto no están directamente relacionados con la eficiencia de la producción, ya que para que haya una relación directa el % de correlación debe ser superior al 70%.



✓ **Leche Standard 72**

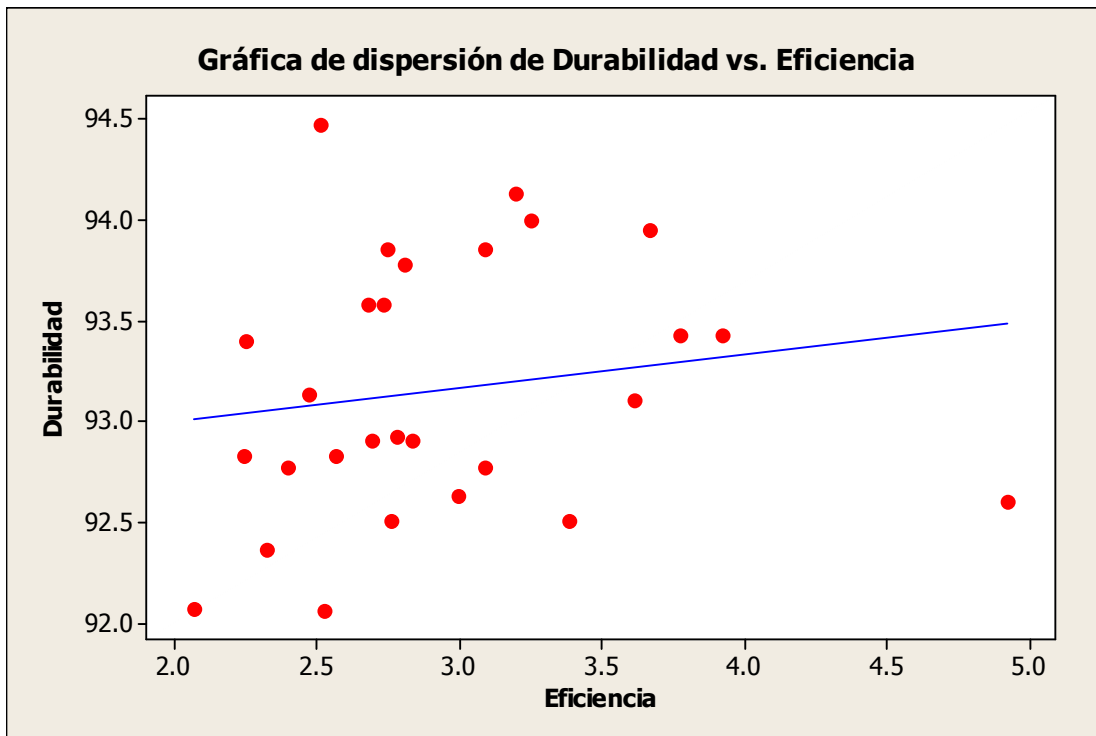
**Gráfica 7.** Durabilidad Vs. Eficiencia de Leche Standard 72.



El coeficiente de correlación entre la durabilidad y la eficiencia es del 0.3%, lo cual significa que los porcentajes de durabilidad en el producto no están directamente relacionados con la eficiencia de la producción, ya que para que haya una relación directa el % de correlación debe ser superior al 70%.

✓ **Leche Standard 75.**

**Gráfica 8.** Durabilidad Vs. Eficiencia de Leche Standard 75.

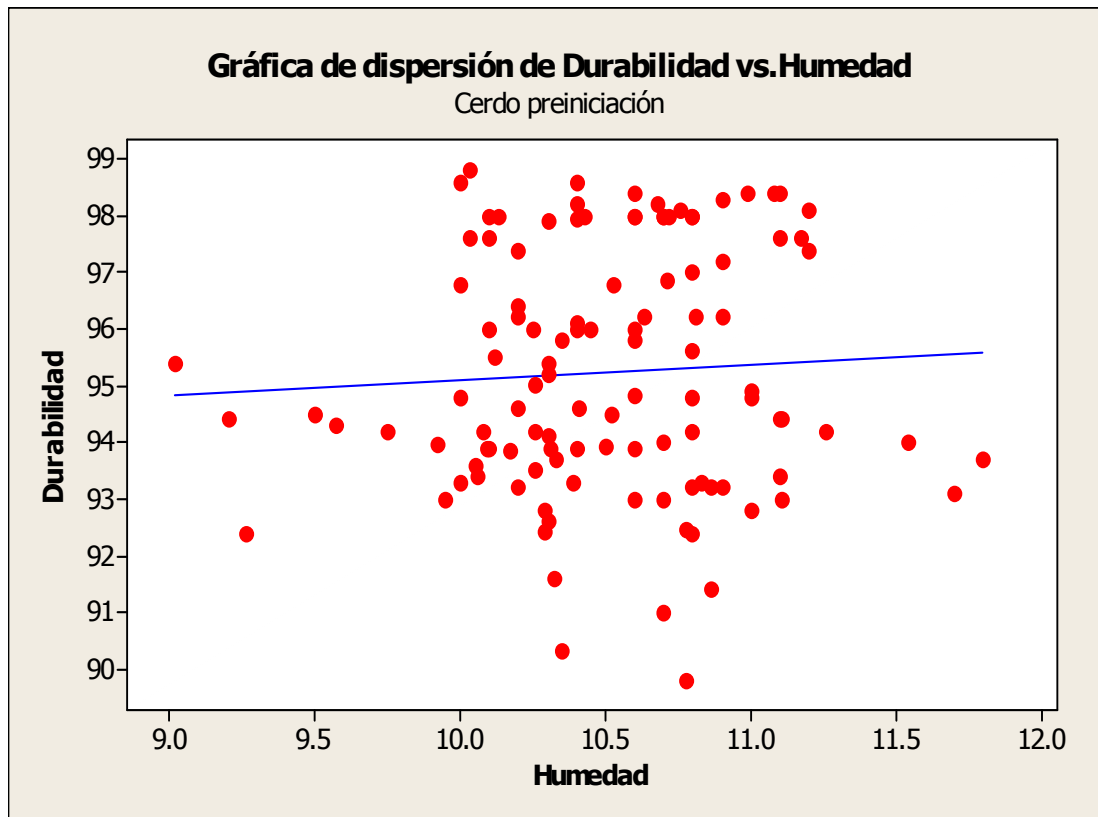


El coeficiente de correlación entre la durabilidad y la eficiencia es del 2.6%, lo cual significa que los porcentajes de durabilidad en el producto no están directamente relacionados con la eficiencia de la producción, ya que para que haya una relación directa el % de correlación debe ser superior al 70%.



## 5.4.2 Durabilidad vs. Humedad

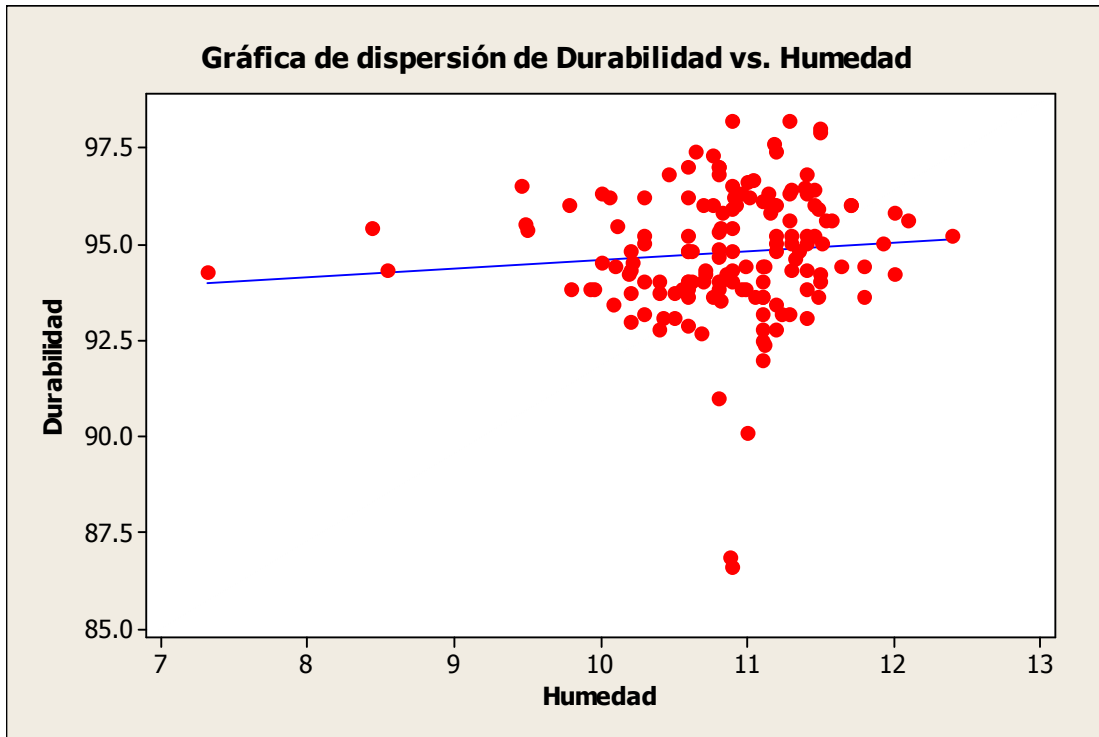
**Gráfica 10.** Durabilidad Vs. Humedad de Cerdo Preiniciación



El coeficiente de correlación entre la durabilidad y la humedad es del 0.4%, lo cual significa que los porcentajes de durabilidad en el producto no están directamente relacionados con la humedad, ya que para que haya una relación directa el % de correlación debe ser superior al 70%.

✓ Cerdo iniciación

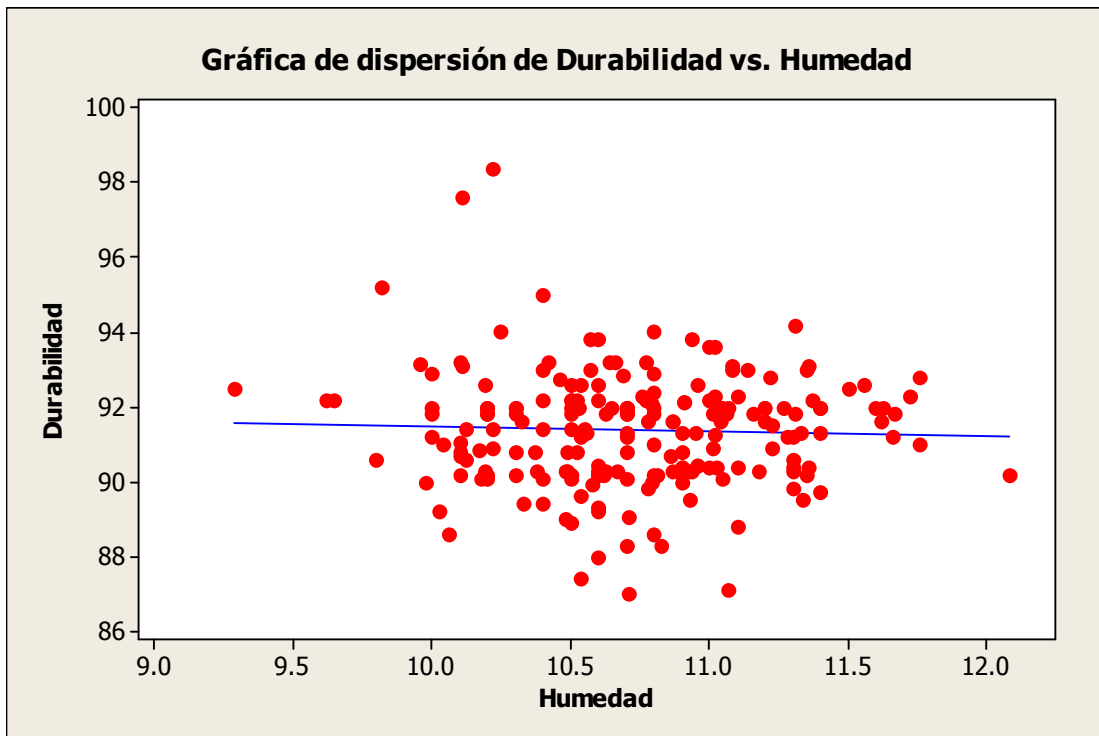
**Grafica 11.** Durabilidad Vs. Humedad de Cerdo Iniciación.



El coeficiente de correlación entre la durabilidad y la humedad es del 0.8%, lo cual significa que los porcentajes de durabilidad en el producto no están directamente relacionados con la humedad, ya que para que haya una relación directa el % de correlación debe ser superior al 70%.

✓ Cerdo levante

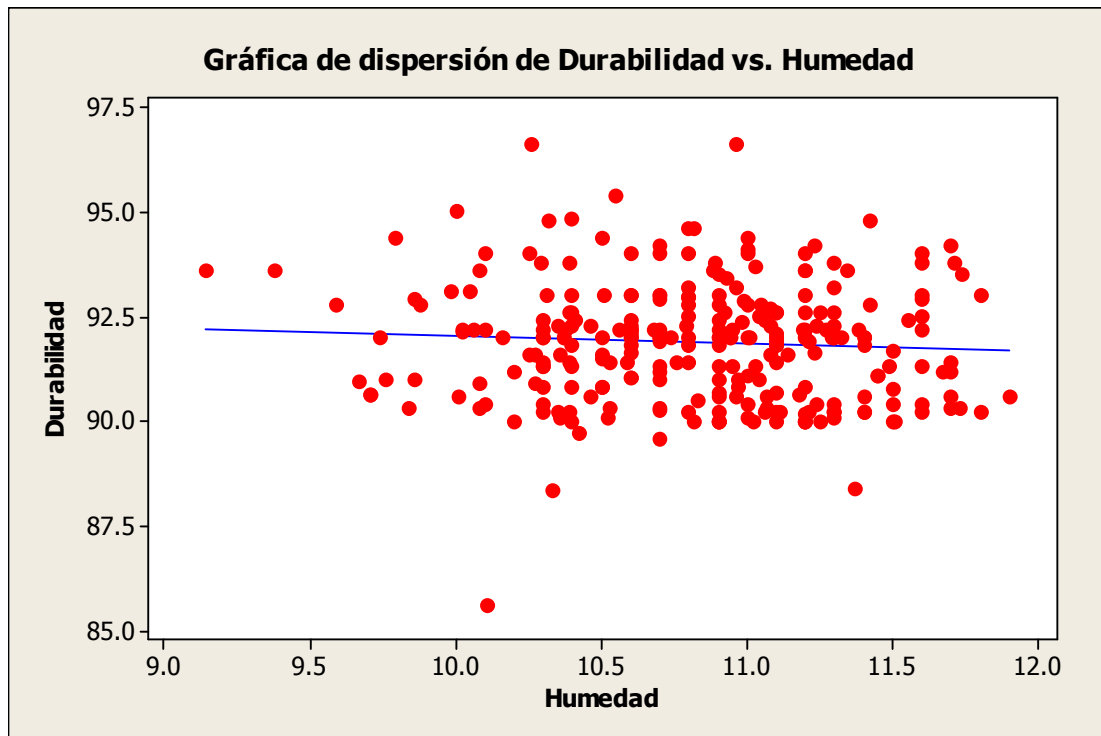
**Gráfica 12.** Durabilidad Vs. Humedad de Cerdo Levante.



El coeficiente de correlación entre la durabilidad y la humedad es del 0.2%, lo cual significa que los porcentajes de durabilidad en el producto no están directamente relacionados con la humedad, ya que para que haya una relación directa el % de correlación debe ser superior al 70%.

✓ Cerdo engorde

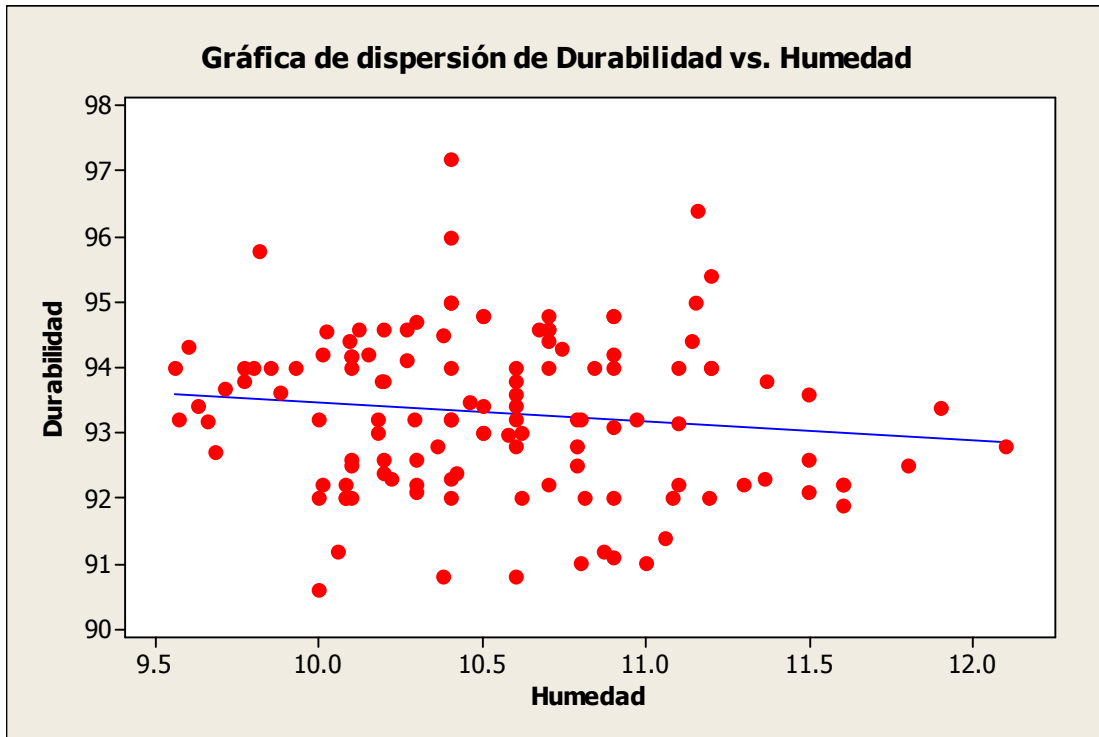
**Gráfica 13.** Durabilidad Vs. Humedad de Cerdo Engorde.



El coeficiente de correlación entre la durabilidad y la humedad es del 0.1%, lo cual significa que los porcentajes de durabilidad en el producto no están directamente relacionados con la humedad, ya que para que haya una relación directa el % de correlación debe ser superior al 70%.

✓ **Leche Standard 72**

**Gráfica 14.** Durabilidad Vs. Humedad de Leche Standard 72.

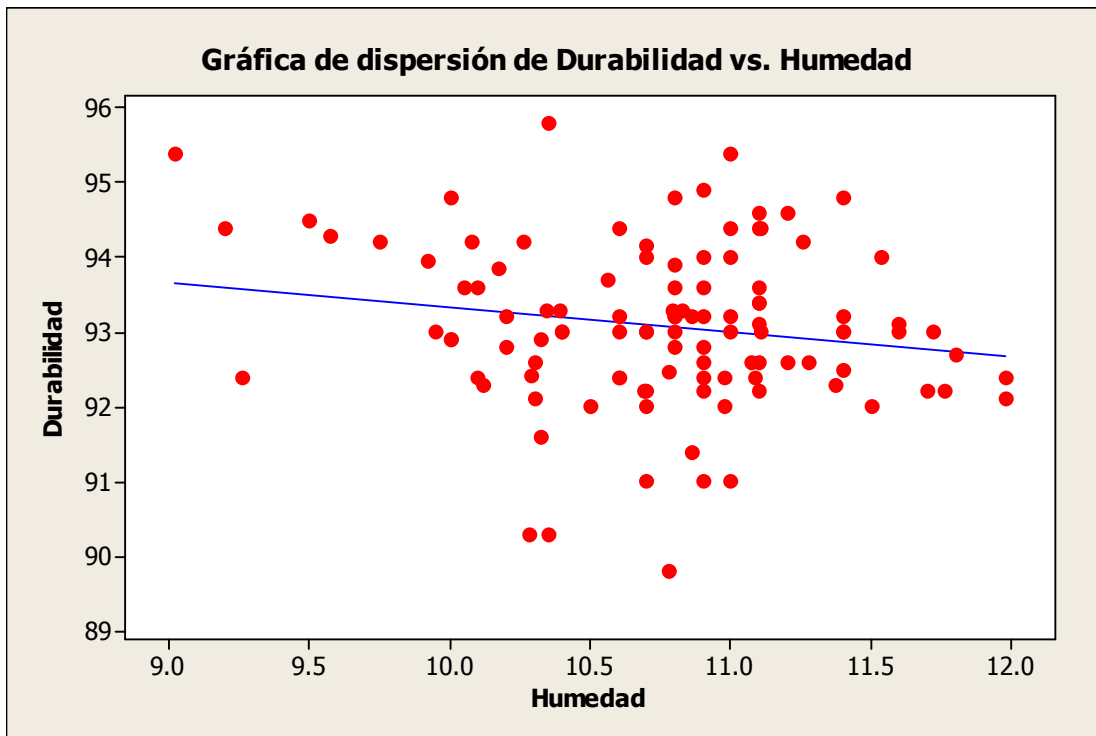


El coeficiente de correlación entre la durabilidad y la humedad es del 1.6%, lo cual significa que los porcentajes de durabilidad en el producto no están directamente relacionados con la humedad, ya que para que haya una relación directa el % de correlación debe ser superior al 70%.



✓ Leche Fórmula 1

Gráfica 16. Durabilidad Vs. Humedad de Leche Fórmula 1.

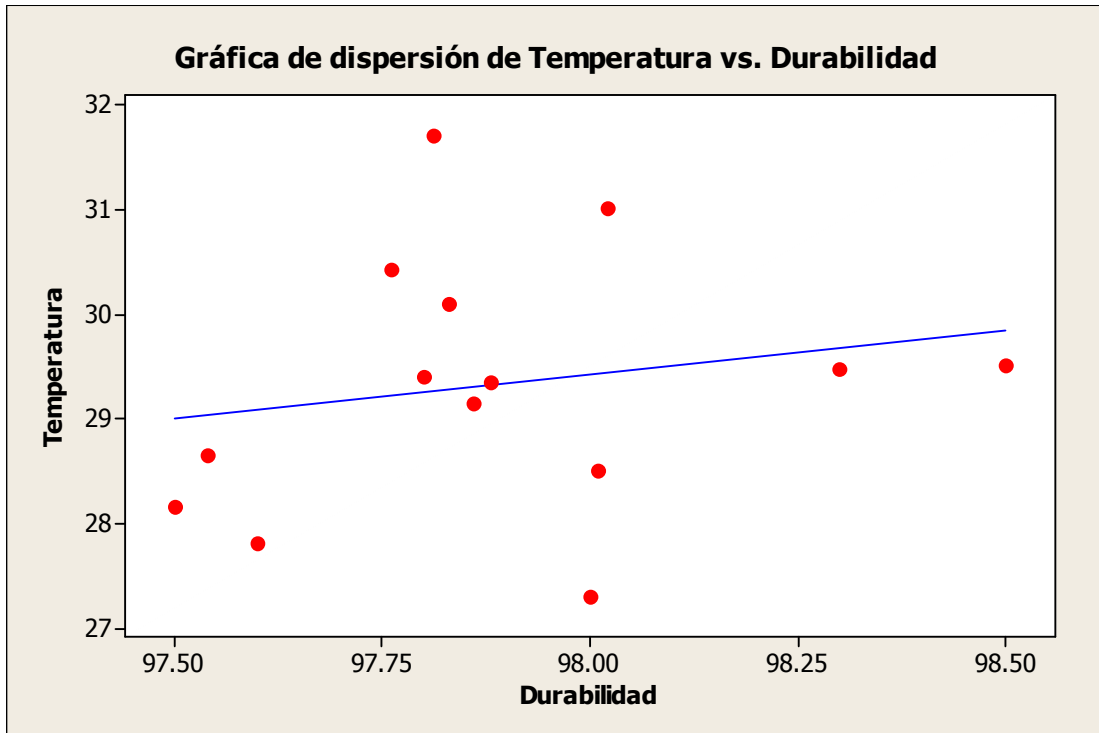


El coeficiente de correlación entre la durabilidad y la humedad es del 3.1%, lo cual significa que los porcentajes de durabilidad en el producto no están directamente relacionados con la humedad, ya que para que haya una relación directa el % de correlación debe ser superior al 70%.

### 5.4.3 Durabilidad vs. Temperatura

✓ Cerdo preiniciación

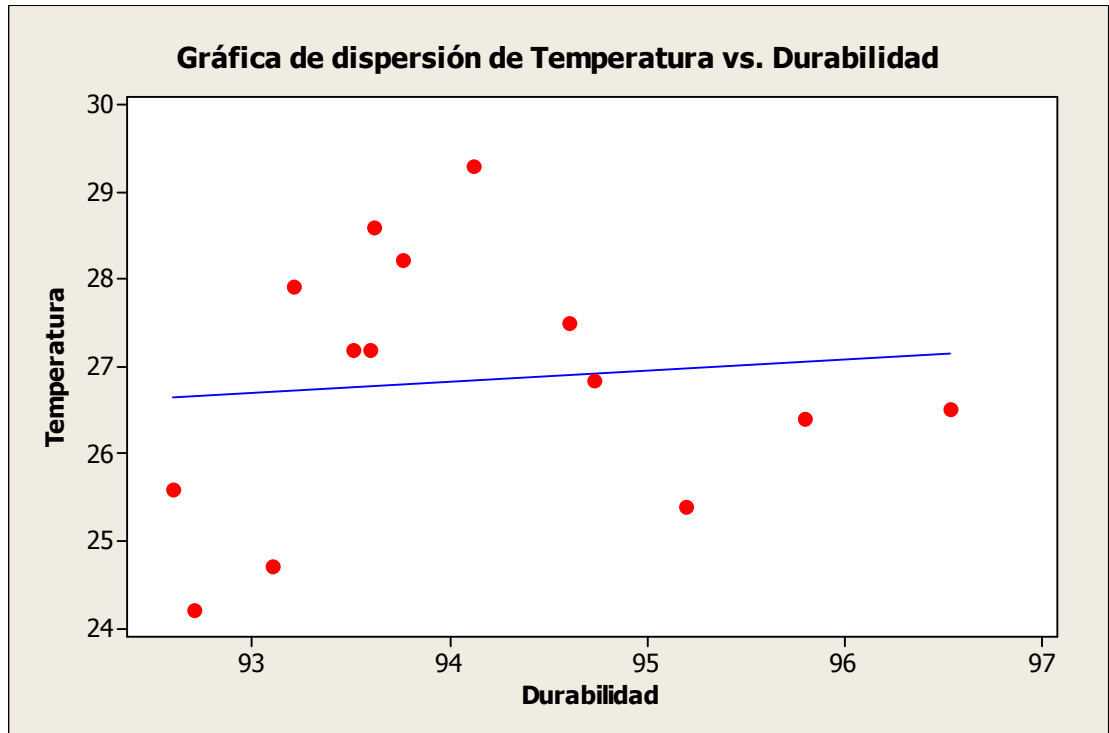
**Gráfica 15.** Durabilidad Vs. Temperatura de Cerdo preiniciación.



El coeficiente de correlación entre la durabilidad y la temperatura es del 3.6%, lo cual significa que los porcentajes de durabilidad en el producto no están directamente relacionados con la humedad, ya que para que haya una relación directa el % de correlación debe ser superior al 70%.

✓ Cerdo iniciación

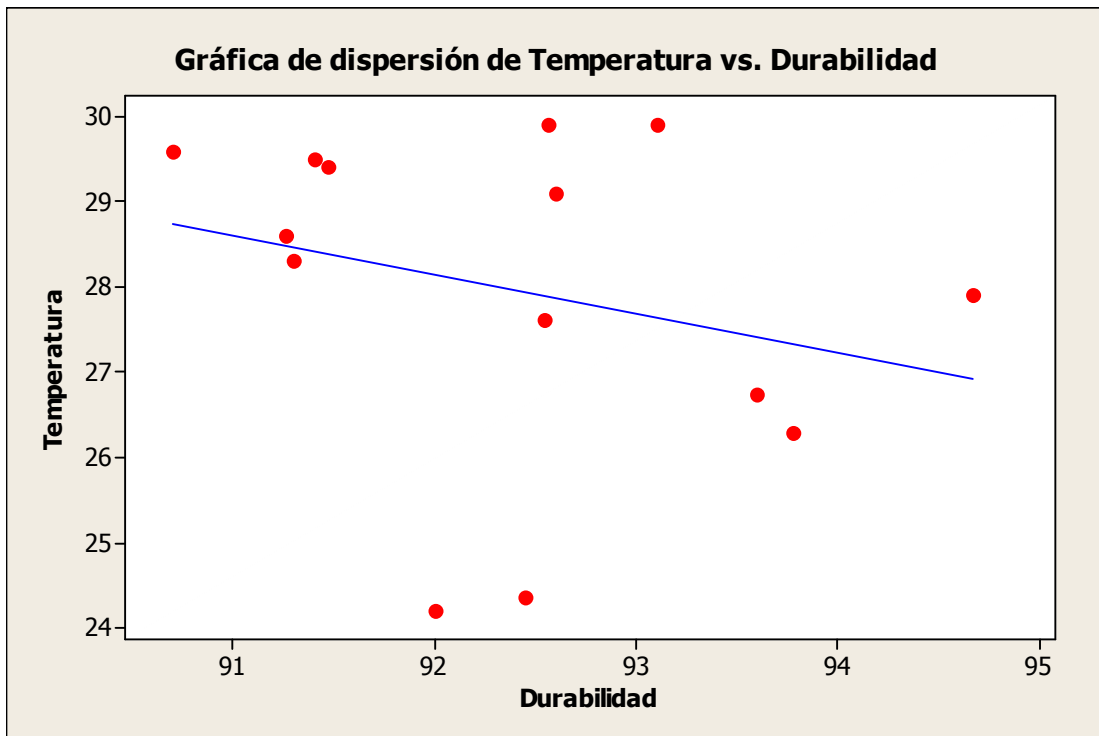
**Gráfica 16.** Durabilidad Vs. Temperatura de Cerdo iniciación.



El coeficiente de correlación entre la durabilidad y la temperatura es del 1.0%, lo cual significa que los porcentajes de durabilidad en el producto no están directamente relacionados con la humedad, ya que para que haya una relación directa el % de correlación debe ser superior al 70%.

✓ Cerdo Levante

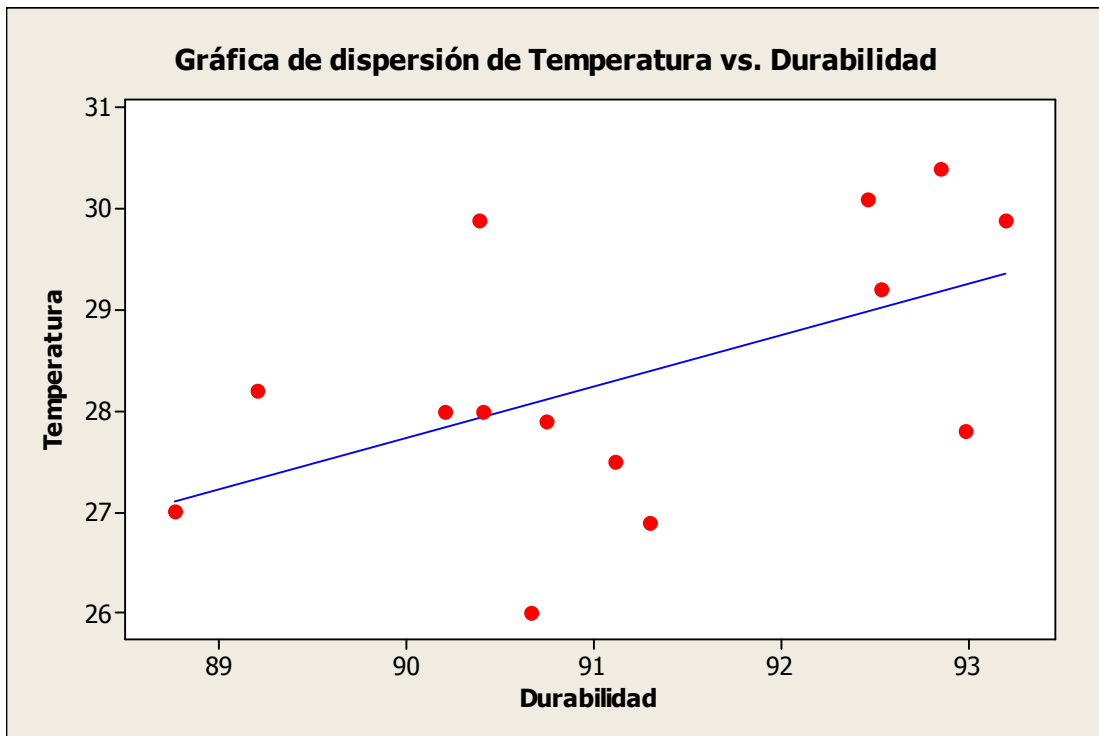
Gráfica 17. Durabilidad Vs. Temperatura de Cerdo levante.



El coeficiente de correlación entre la durabilidad y la temperatura es del 7.1%, lo cual significa que los porcentajes de durabilidad en el producto no están directamente relacionados con la humedad, ya que para que haya una relación directa el % de correlación debe ser superior al 70%.

✓ Cerdo engorde

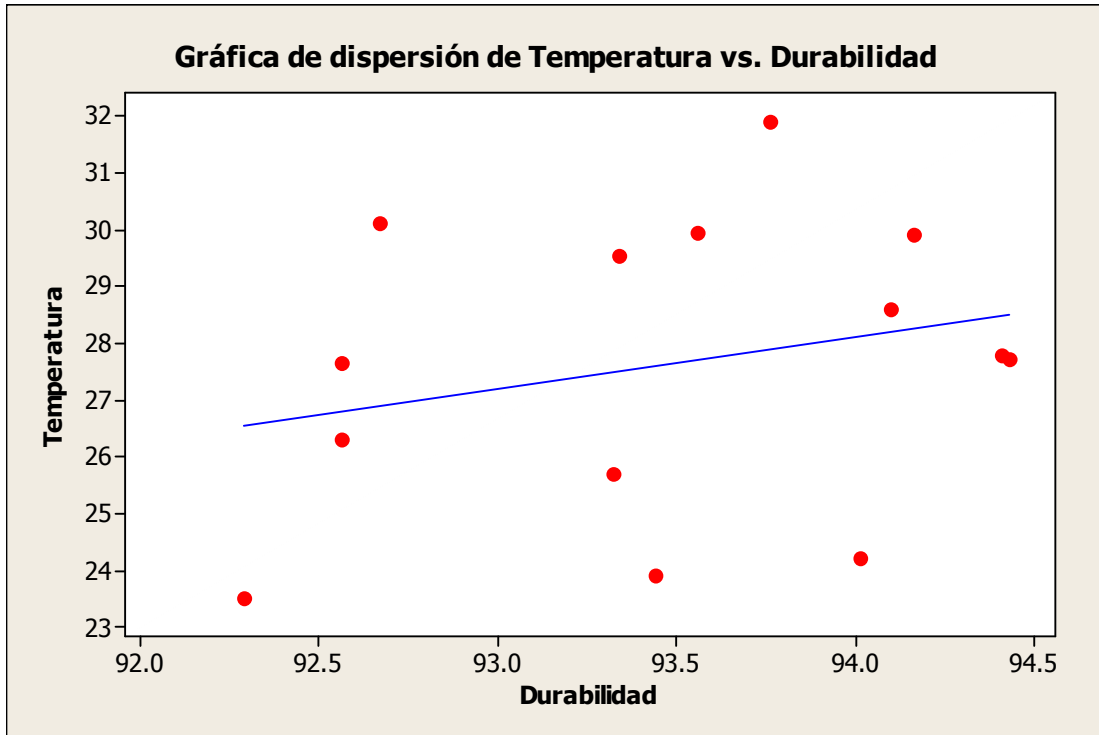
**Gráfica 18.** Durabilidad Vs. Temperatura de Cerdo engorde.



El coeficiente de correlación entre la durabilidad y la temperatura es del 8.2%, lo cual significa que los porcentajes de durabilidad en el producto no están directamente relacionados con la humedad, ya que para que haya una relación directa el % de correlación debe ser superior al 70%.

✓ **Leche Standard 72**

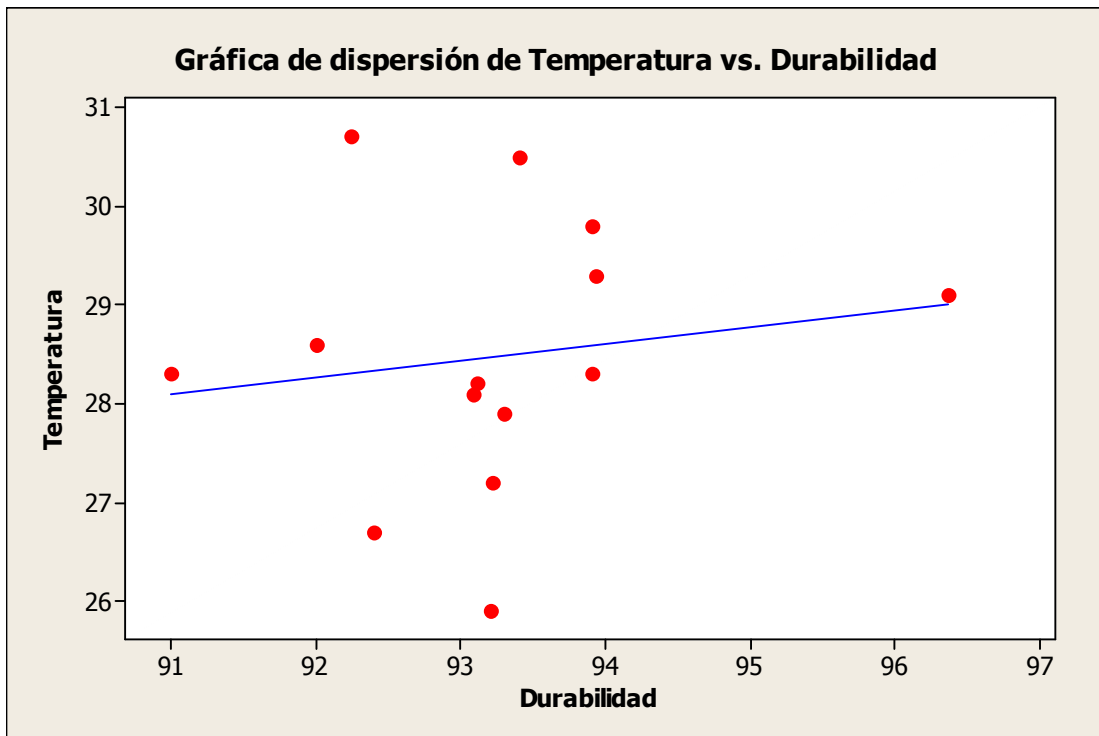
**Gráfica 19.** Durabilidad Vs. Temperatura de Leche Standard 72.



El coeficiente de correlación entre la durabilidad y la temperatura es del 16.6%, lo cual significa que los porcentajes de durabilidad en el producto no están directamente relacionados con la humedad, ya que para que haya una relación directa el % de correlación debe ser superior al 70%.

✓ **Leche Standard 75**

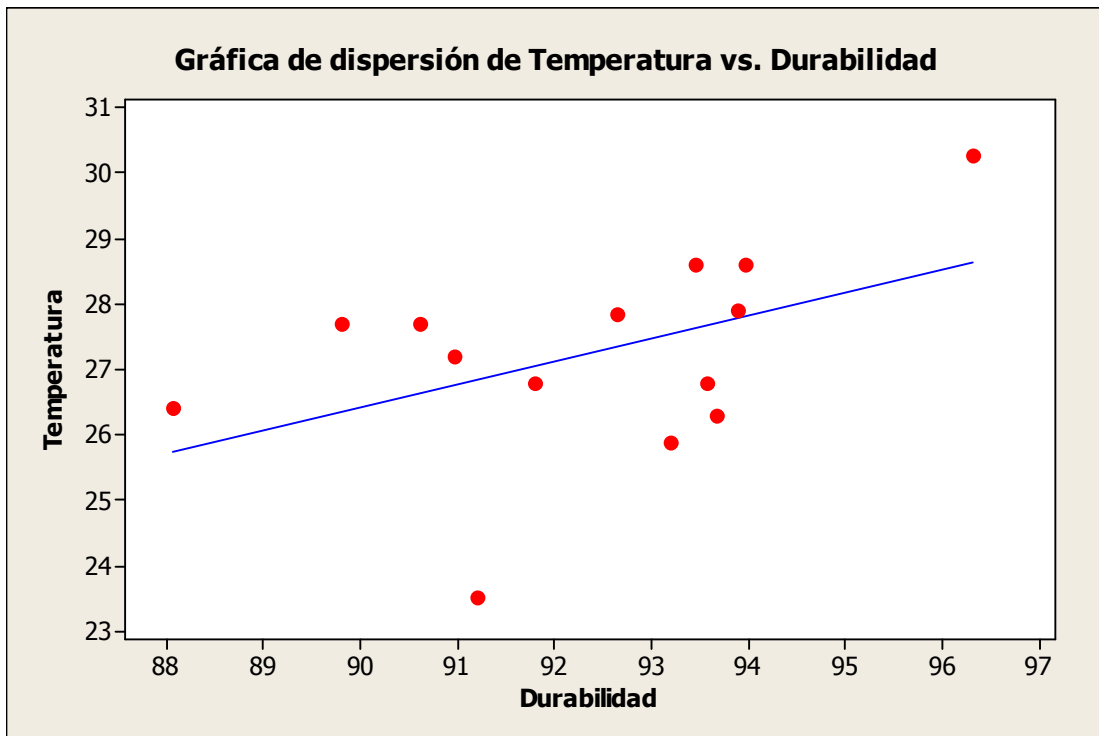
**Gráfica 20.** Durabilidad Vs. Temperatura de Leche Standard 75.



El coeficiente de correlación entre la durabilidad y la temperatura es del 11.5%, lo cual significa que los porcentajes de durabilidad en el producto no están directamente relacionados con la humedad, ya que para que haya una relación directa el % de correlación debe ser superior al 70%.

✓ Leche Fórmula 1

**Gráfica 21.** Durabilidad Vs. Temperatura de Leche Fórmula 1.

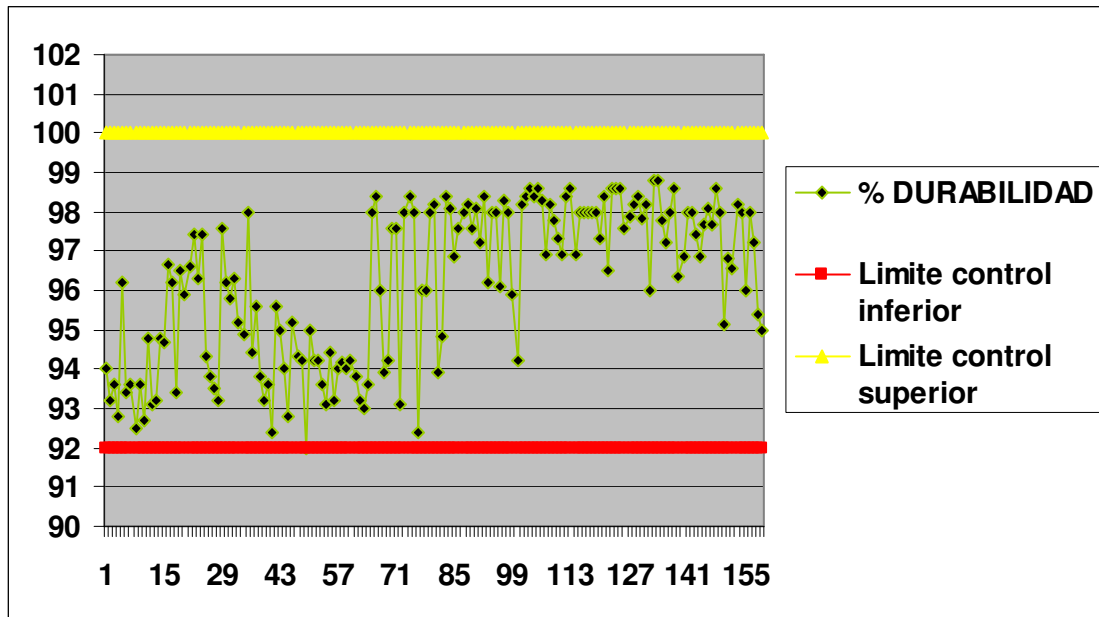


El coeficiente de correlación entre la durabilidad y la temperatura es del 16.1%, lo cual significa que los porcentajes de durabilidad en el producto no están directamente relacionados con la humedad, ya que para que haya una relación directa el % de correlación debe ser superior al 70%.

#### 5.4.4 Límites de control durabilidad

✓ Cerdo preiniciación

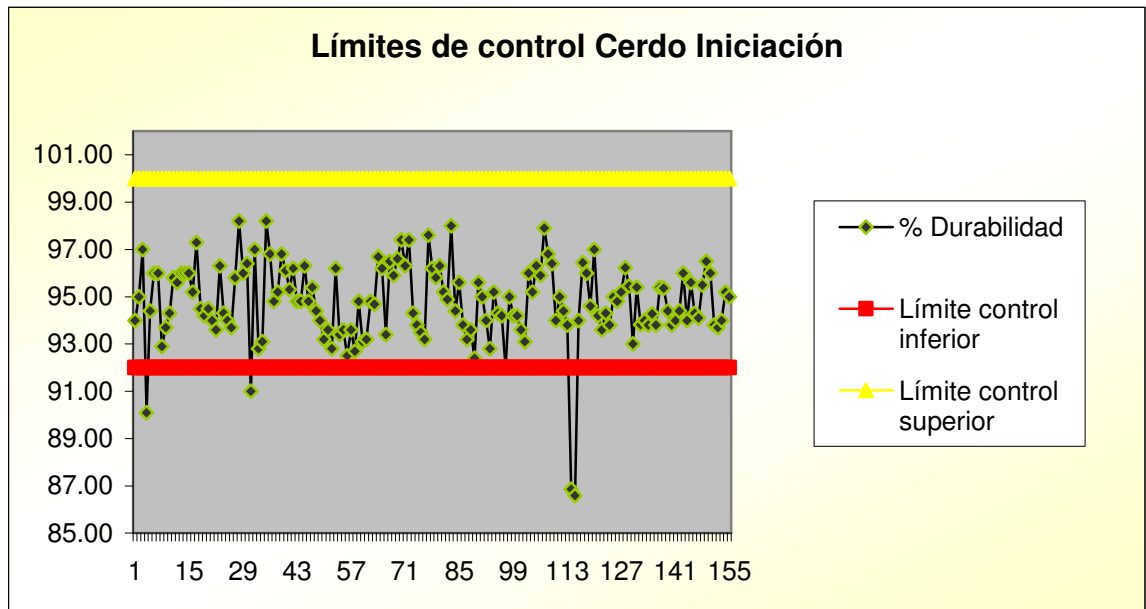
**Gráfica 22.** Límites de control de durabilidad en Cerdo preiniciación.



Las durabilidades generalmente se mantienen dentro de los rangos mínimos permitidos, a pesar de los multifactores que las afectan, aunque podemos observar que unos pocos se salen de los límites inferiores, siendo los productos que van a producto no conforme y reproceso por no cumplir los parámetros de durabilidad.

✓ Cerdo iniciación

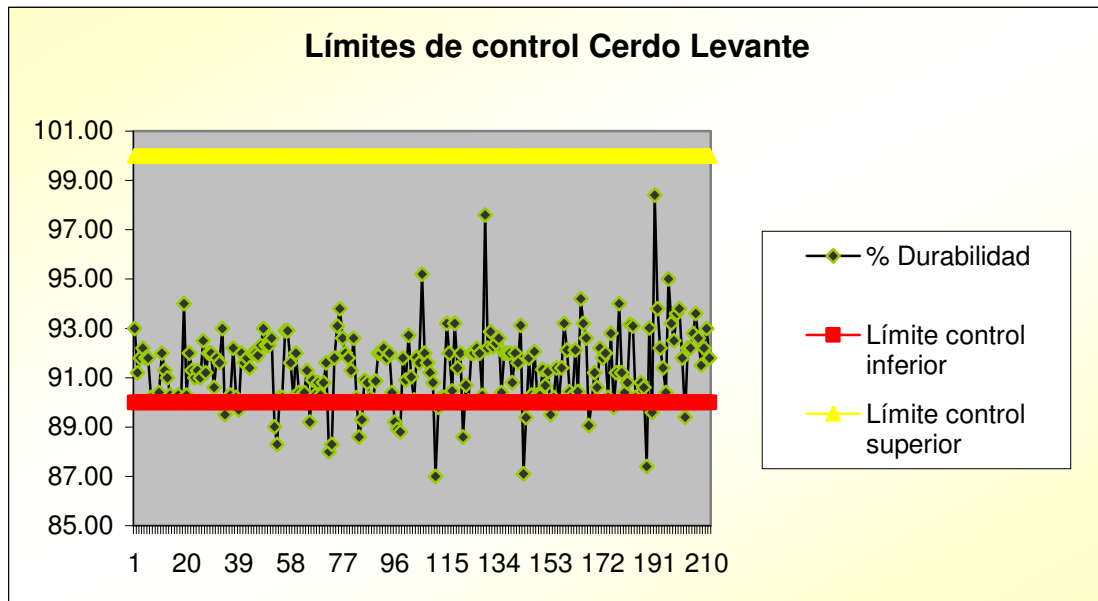
**Gráfica 23.** Límites de control de durabilidad en Cerdo iniciación.



Las durabilidades generalmente se mantienen dentro de los rangos mínimos permitidos, a pesar de los multifactores que las afectan, aunque podemos observar que unos pocos se salen de los límites inferiores, siendo los productos que van a producto no conforme y reproceso por no cumplir los parámetros de durabilidad.

✓ Cerdo levante

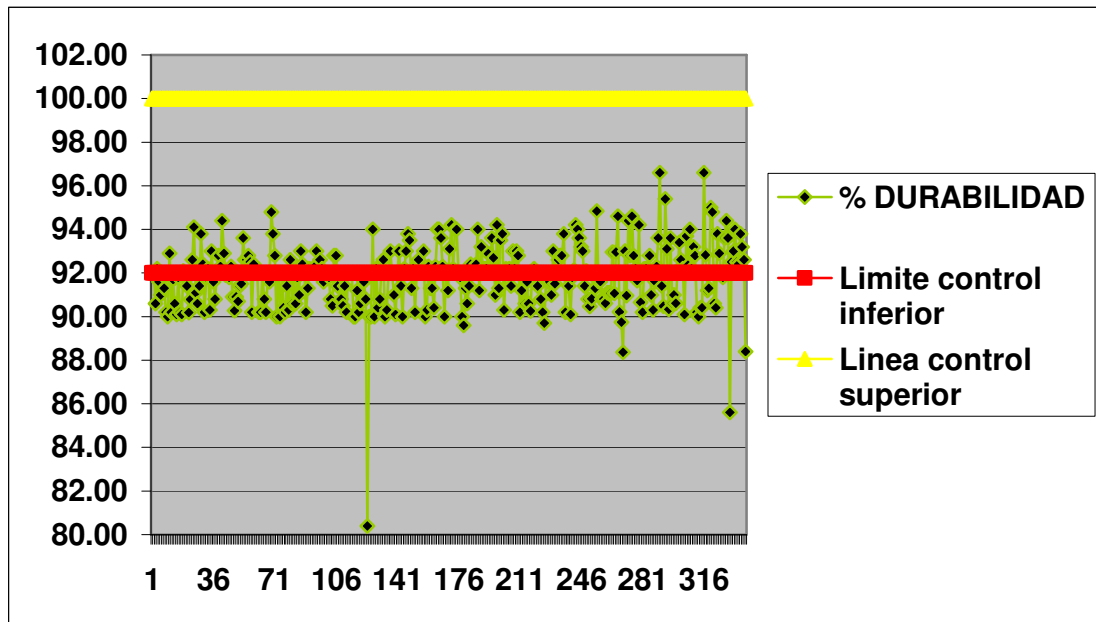
**Gráfica 24.** Límites de control de durabilidad en Cerdo Levante.



Las durabilidades generalmente se mantienen dentro de los rangos mínimos permitidos, a pesar de los multifactores que las afectan, aunque podemos observar que unos pocos se salen de los límites inferiores, siendo los productos que van a producto no conforme y reproceso por no cumplir los parámetros de durabilidad.

✓ Cerdo engorde

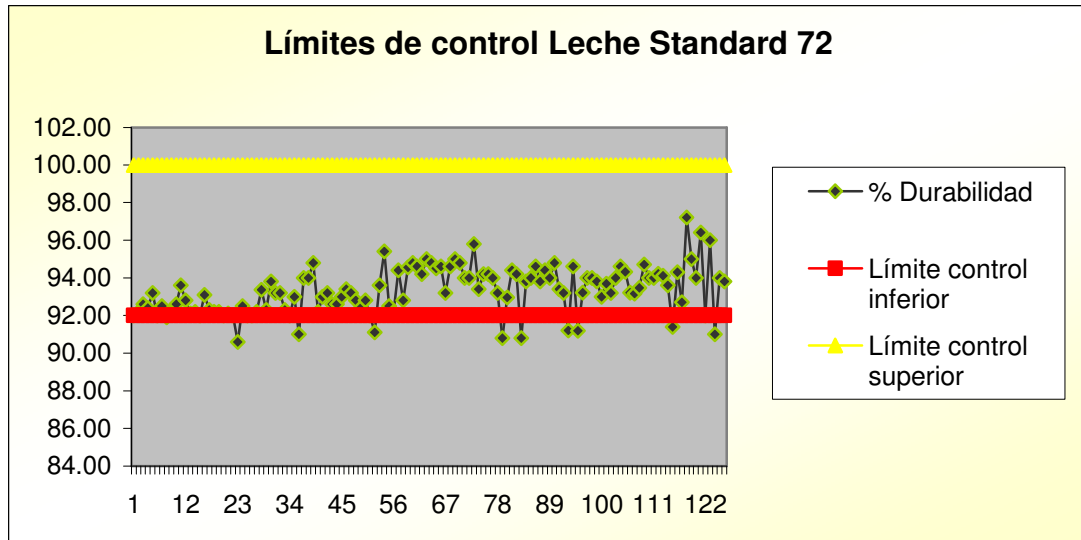
Gráfica 25. Límites de control de durabilidad en Cerdo Engorde.



Las durabilidades generalmente se mantienen dentro de los rangos mínimos permitidos, a pesar de los multifactores que las afectan, aunque podemos observar que unos pocos se salen de los límites inferiores, siendo los productos que van a producto no conforme y reproceso por no cumplir los parámetros de durabilidad.

✓ **Leche Standard 72**

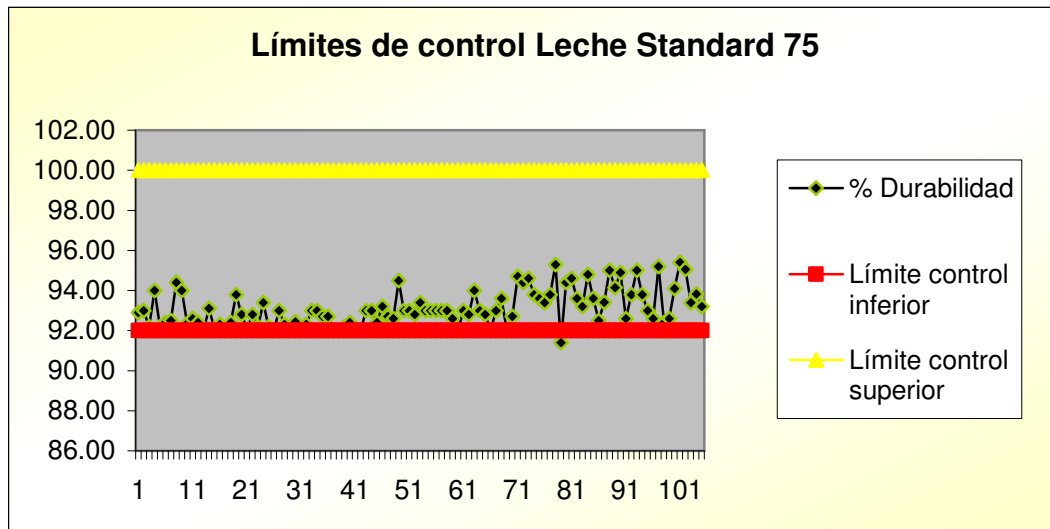
**Gráfica 26.** Límites de control de durabilidad en Leche Standard 72.



Las durabilidades generalmente se mantienen dentro de los rangos mínimos permitidos, a pesar de los multifactores que las afectan, aunque podemos observar que unos pocos se salen de los límites inferiores, siendo los productos que van a producto no conforme y reproceso por no cumplir los parámetros de durabilidad.

✓ **Leche Standard 75**

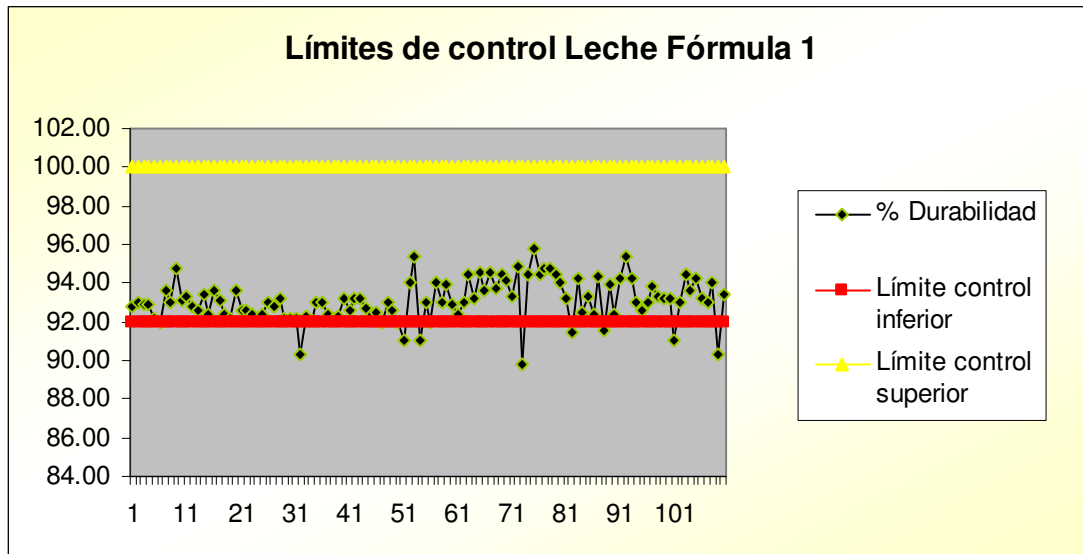
**Gráfica 27.** Límites de control de durabilidad en Leche Standard 75.



Las durabilidades generalmente se mantienen dentro de los rangos mínimos permitidos, a pesar de los multifactores que las afectan, aunque podemos observar que unos pocos se salen de los límites inferiores, siendo los productos que van a producto no conforme y reproceso por no cumplir los parámetros de durabilidad.

✓ **Leche Fórmula 1**

**Gráfica 28.** Límites de control de durabilidad en Leche Fórmula 1.



Las durabilidades generalmente se mantienen dentro de los rangos mínimos permitidos, a pesar de los multifactores que las afectan, aunque podemos observar que unos pocos se salen de los límites inferiores, siendo los productos que van a producto no conforme y reproceso por no cumplir los parámetros de durabilidad.

## **5.5 VISITAS A GRANJAS O PUNTOS DE VENTA DE LOS CLIENTES**

### **5.5.1 LINEA DE GANADERÍA**

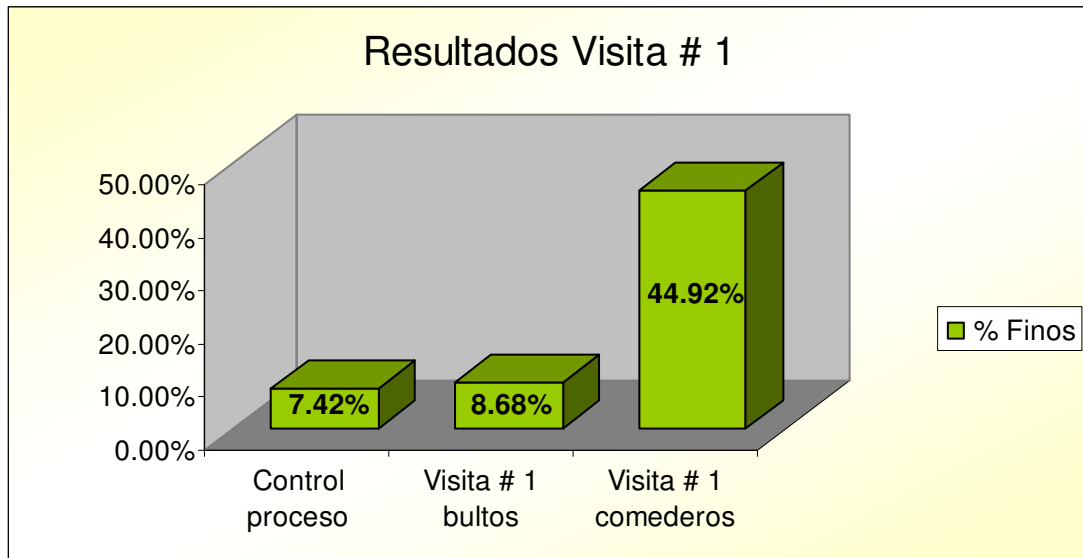
#### **✓ VISITA # 1.**

Según los resultados se puede observar que la diferencia entre el nivel de finos de las muestras del producto al salir de la planta y resultados de la encontrada en el destino final no son muy significativas, de tal forma ese aumento puede ser normal por la manipulación y maltrato que puede recibir en el transporte, pero al hacer la comparación del resultado de los bultos almacenados y lo que sale en los alimentadores automáticos, que es donde ellos manifiestan que tienen el problema, vemos que la diferencia es realmente significativa, lo que indica que probablemente el transportador, aunque es corto, esta causando el mayor deterioro en el producto, lo que a ellos le esta causando una disminución de el consumo en las vacas de alta productividad, lo cual hasta el momento a comprometido la producción pero la consecuencia inmediata es el retraso de 35 minutos en cada ordeño.

**Tabla 7.** Resultados encontrados en la visita # 1. Leche Standard 75.

LECHE STANDARD 75. VISITA # 1		
SITIO	% FINOS	% DURABILIDAD
Control proceso	7.42%	92.58%
Visita # 1 bultos	8.68%	91.32%
Visita # 1 comederos	44.92%	55.08%

**Gráfica 29.** Resultados encontrados en la visita # 1. Leche Standard 75.



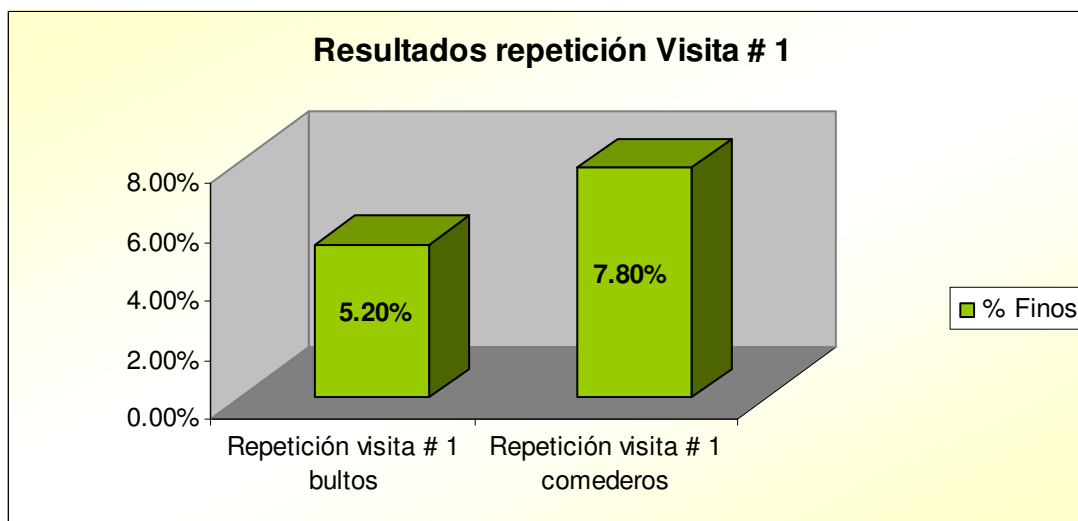
✓ **Repetición de la visita # 1.**

Debido a la repetición de la queja presentada por el Sr. Omar Sierra y a las muestras enviadas por los técnicos, se repitió la visita el martes 30 de Abril donde se tomaron unas muestras y se le hizo seguimiento a el lote que tenían en la finca, el cual no presentaba ningún inconveniente, luego de revisar los resultados de las muestras tomadas el día de las visitas determinamos que no se presento una diferencia significativa entre la muestra tomada de los bultos y la muestra tomada de los comederos como se venia haciendo anteriormente.

**Tabla 8.** Resultados encontrados en la repetición de la Visita # 1. Leche Standard 75.

LECHE STANDARD 75. REPETICIÓN VISITA # 1		
SITIO	% FINOS	% DURABILIDAD
Repetición Visita # 1 bultos	5.20%	94.80%
Repetición Visita # 1 comederos	7.80%	92.20%

**Gráfica 30.** Resultados encontrados en la repetición Visita # 1. Leche Standard 75.



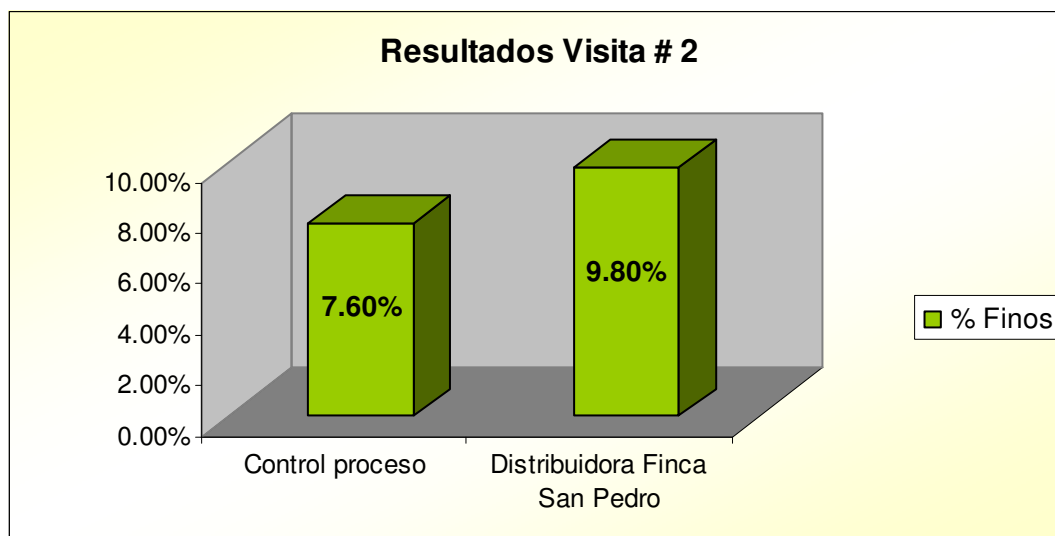
✓ **Visita # 2.**

En este sitio en manejo del producto se hace correctamente, el almacenamiento es adecuado, el trato del producto por parte de las personas que lo cargan y descargan es bueno, el producto no es maltratado. Por lo general el producto que compra esta distribuidora es repartida en un 25% en el trayecto del camión de la planta a su destino final y el otro 75% llega a la distribuidora.

**Tabla 9.** Resultados encontrados en la Visita # 2. Leche Standard 75.

<b>LECHE STANDARD 75. VISITA # 2</b>		
<b>SITIO</b>	<b>% FINOS</b>	<b>% DURABILIDAD</b>
<b>Control proceso</b>	7.60%	92.40%
<b>Visita # 2</b>	9.80%	90.20%

**Gráfica 31.** Resultados encontrados en la Visita # 2. Leche Standard 75.



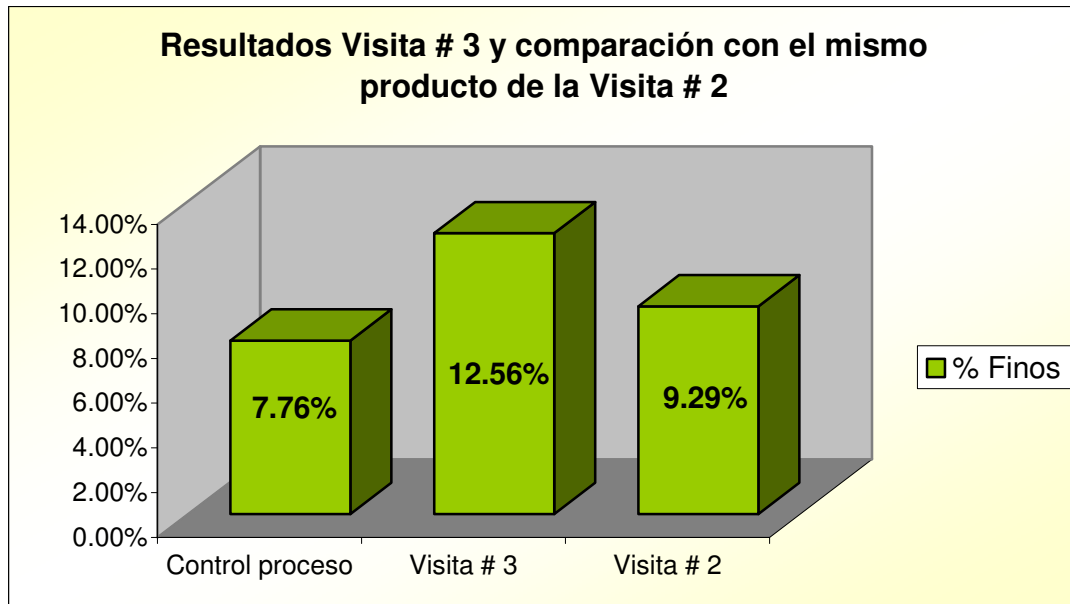
✓ **VISITA # 3**

En este sitio el administrador de la finca manifiesta que el consumo no a disminuido pero que la presentación del producto es la causante de una acidosis ruminal que ha venido presentando.

**Tabla 10.** Resultados encontrados en la Visita # 3 y comparación con la Visita # 2. Leche Formula 1.

FORMULA 1. VISITA # 3		
SITIO	% FINOS	% DURABILIDAD
Control proceso	7.76%	92.24%
Visita # 3	12.56%	87.47%
Visita # 2	9.29%	90.71%

**Gráfica 32.** Resultados encontrados en la Visita # 3 y comparación con el otro producto de Visita # 2. Leche Formula 1.



## 5.5.2 Línea de porcicultura

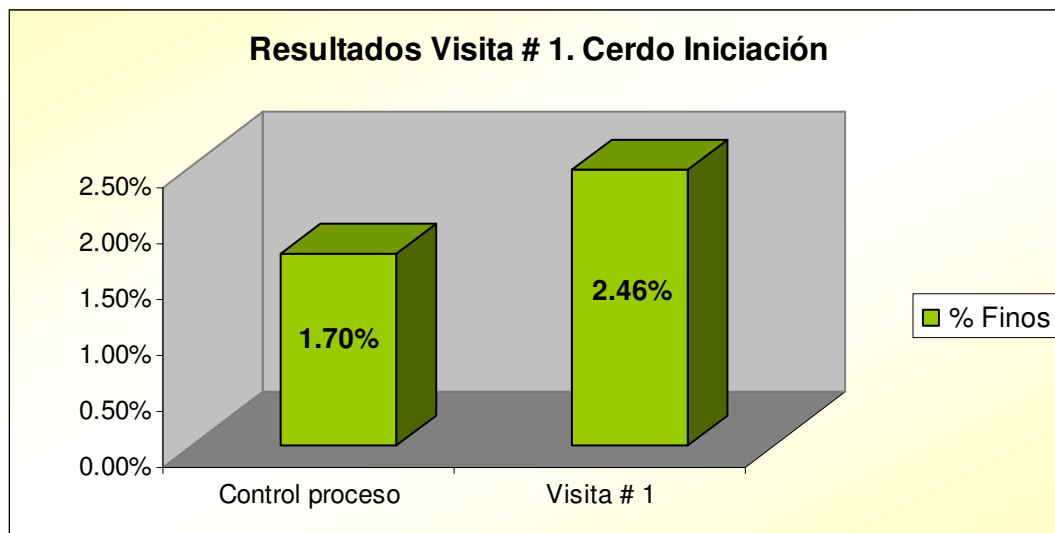
### ✓ Visita # 1.

En esta granja presentaron se presentaron problemas con un lote anterior al que pude tomar las muestras ya que este se había acabado. Con el nuevo lote no presentaron ningún inconveniente, el administrador afirma que únicamente tienen problemas con los productos medicados, que los productos corrientes nunca les llega con alto contenido de finos. También comentan que al momento que el carro granelero llega se revisa el producto y la presentación es igual a como sale al coche en donde es repartido a los comederos.

**Tabla 11.** Resultados encontrados en la visita # 1. Cerdo Iniciación.

CERDO INICIACION. VISITA # 1		
SITIO	% FINOS	% DURABILIDAD
Control proceso	1.70%	98.30%
Visita # 1 (coches)	2.46%	97.54%

**Gráfica 33.** Resultados encontrados en la Visita # 1. Cerdo Iniciación.



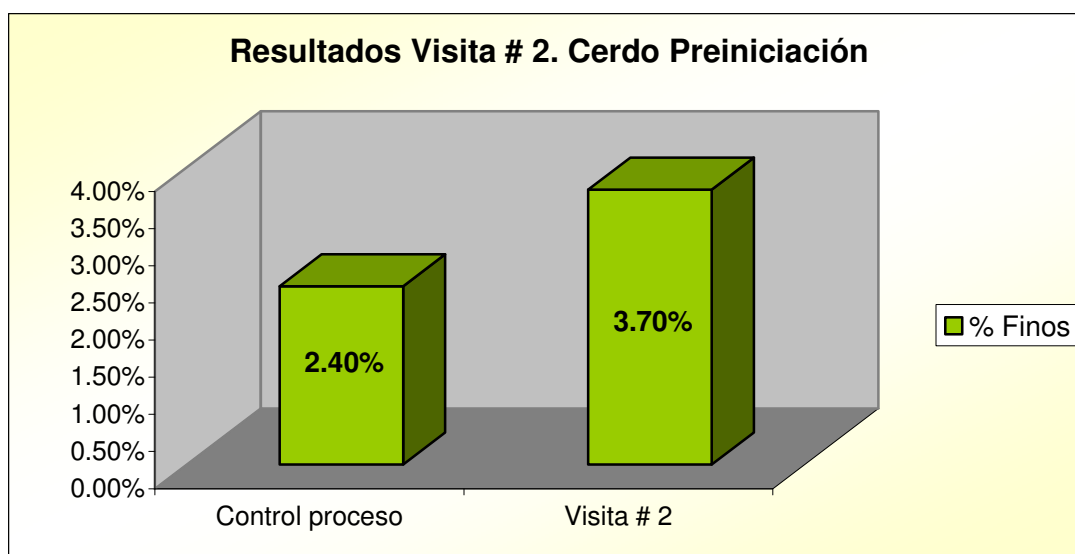
## ✓ VISITA # 2

En esta granja el alimento sale de la tolva de almacenamiento por gravedad, lo cual puede generarle menos deterioro al producto ya que no presenta un tornillo sin fin, al igual que en las otras granjas manifiestan que únicamente los productos medicados son los que tienen problemas con la presencia de finos, en esta granja el consumo de alimento a disminuido por la presentación del producto lo que se ha visto reflejado en la productividad de la granja.

**Tabla 12.** Resultados encontrados en la Visita # 2. Cerdo preiniciación.

CERDO PREINICIACION. VISITA # 2		
SITIO	% FINOS	% DURABILIDAD
Control proceso	2.40%	97.60%
Visita # 2 (coches)	3.70%	96.30%

**Gráfica 34.** Resultados encontrados en la Visita # 2. Cerdo Preiniciación.



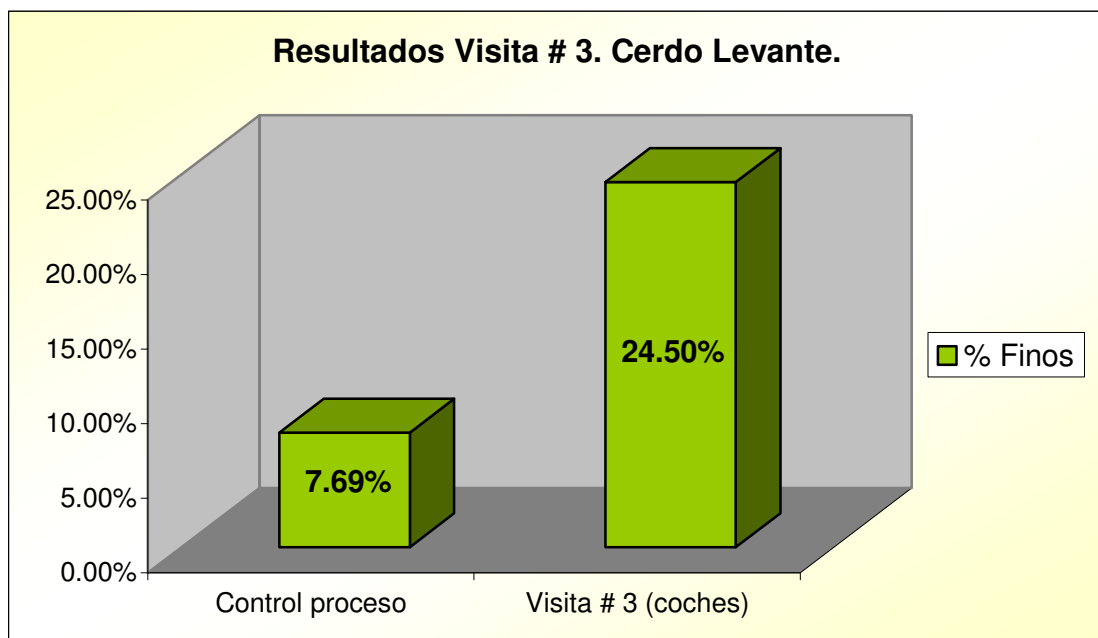
✓ **VISITA # 3**

En esta granja el producto sale de las tolvas con transportador, pero en algunas sale por gravedad, según lo que pude observar la presentación del producto es igual en las 2 formas de de transporte. El consumo de alimento disminuye y se ve el rechazo significativo en los comederos.

**Tabla 13.** Resultados encontrados en la Visita # 3. Cerdo Levante.

CERDO LEVANTE. VISITA # 3		
SITIO	% FINOS	% DURABILIDAD
Control proceso	7.69%	92.31%
Visita # 3 (coches)	24.5%	75.5%

**Gráfica 35.** Resultados encontrados en la Visita # 3. Cerdo Levante.



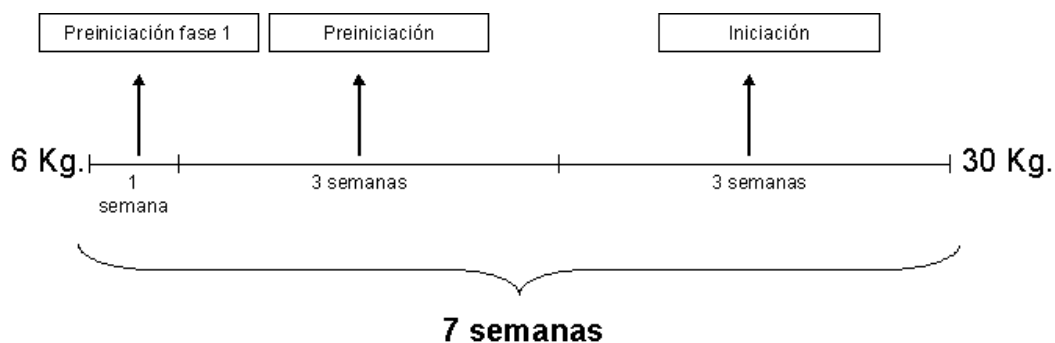
## 5.6 SIMULACIÓN DE RENDIMIENTOS EN CAMPO BASADOS EN LA PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO.

### 5.6.1 Línea de porcicultura

Esta simulación se basa en una granja de 200 hembras de cría, con una gestación de 114 días y una lactancia de 21 días, un I.D.S (intervalo del destete al servicio) de 142 días, con 2.45 partos por hembra al año. Un numero de N.V (nacidos vivos) de 11.5 lechones por parto, lo que equivaldría a 28 lechones N.V/H/A (nacidos vivos por hembra al año).

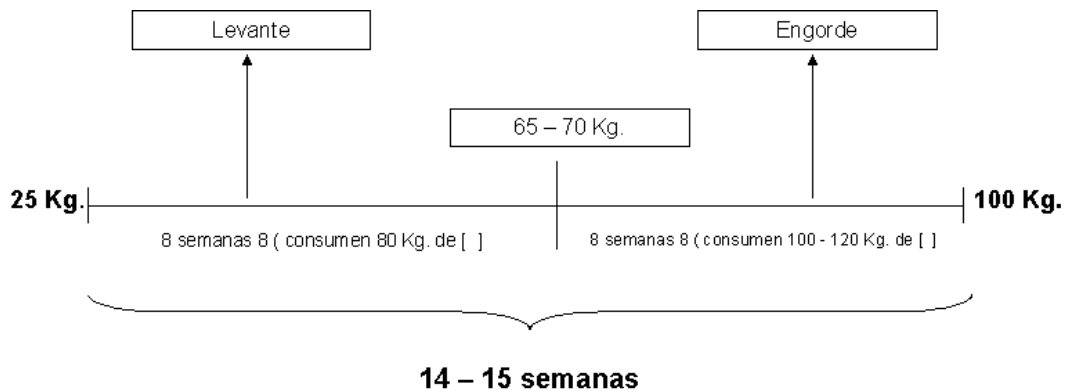
En la lactancia de 21 días habrá una mortalidad esperada de < del 7%, por lo tanto quedarían Destetos/H/A: 26 lechones, con un peso ideal al destete de 6 Kg. La etapa de los precebos tiene una duración de 7 semanas, con una mortalidad esperada < al 2%, quedando precebos/H/A: 25.5 lechones, con un peso ideal al final de la etapa de 30 Kg. Con un plan de alimentación recomendado de la siguiente manera:

**Figura 8.** Plan de alimentación para etapa de preceba.



La etapa de la ceba dura de 14 a 15 semanas, esto depende del peso en el cual se quieran sacar los cerdos (dependiendo del mercado), en esta etapa hay una mortalidad esperada < 1%. Finalmente quedando con V/H/A (vendido por hembra al año) de 25 cerdos. El plan de alimentación recomendado para esta etapa es el siguiente:

**Figura 9.** Plan de alimentación en etapa de ceba.



Luego de sacar las mortalidades esperadas de cada etapa, donde se inicio con 28 lechones por hembra al año, en la etapa de precebos salen 25.5 lechones por hembra al año lo que significan 5100 lechones y finalmente quedan para la venta un total de 25 cerdos gordos por hembra al año, lo que significa que la granja sacaría al año 5000 cerdos para sacrificio.

Cuando un cerdo disminuye el consumo de alimento por lo general es atribuido a la alimentación sin tomar en cuenta otros factores externos que pueden influenciar esta actitud por parte de los animales, algunas de ellas son:

- ✓ Animales enfermos.
- ✓ Instalaciones: tipo de comederos y bebederos.
- ✓ Hacinamiento.
- ✓ Genética.
- ✓ Manejo: estimulación de la alimentación.
- ✓ Clima: debido a que el cerdo no tiene glándulas sudoríparas y no pueden disipar el calor hay un gasto energético adicional que les disminuye el apetito, igualmente con climas muy fríos donde ellos tienen que termo regularse.
- ✓ Disponibilidad y calidad de agua.
- ✓ Aseo: ya que el estiércol genera gases como amoníaco.
- ✓ Presentación del producto.
- ✓ Palatabilidad del alimento.

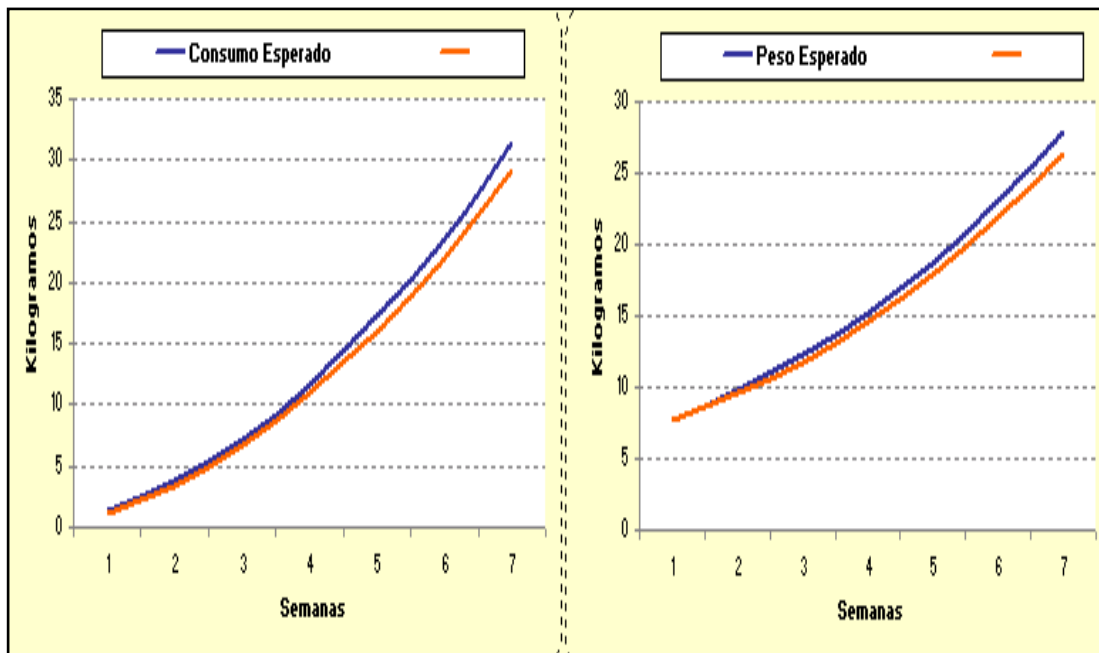
En esta simulación se hace énfasis en la disminución de consumo por la presentación del producto, mostrando la incidencia que tiene éste en las ganancias de peso, en las semanas de cada una de las etapas.

### 5.6.1.1 ETAPA DE PRECEBOS

**Tabla 14.** PROYECCIÓN DE CONSUMOS Y PESOS (Disminución de consumo en semanas 1 y 2).

<i>Consumos y pesos Acumulados Esperados</i>								<i>Consumos y pesos Acumulados proyectados</i>							
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
Consumo Esperado	1.3	3.9	7.2	11.8	17.2	23.7	31.4	1.2	3.4	6.7	10.9	16.0	22.0	29.2	
Peso Esperado	7.7	9.8	12.3	15.2	18.7	23.0	27.9	7.7	9.5	11.8	14.6	17.8	21.9	26.4	

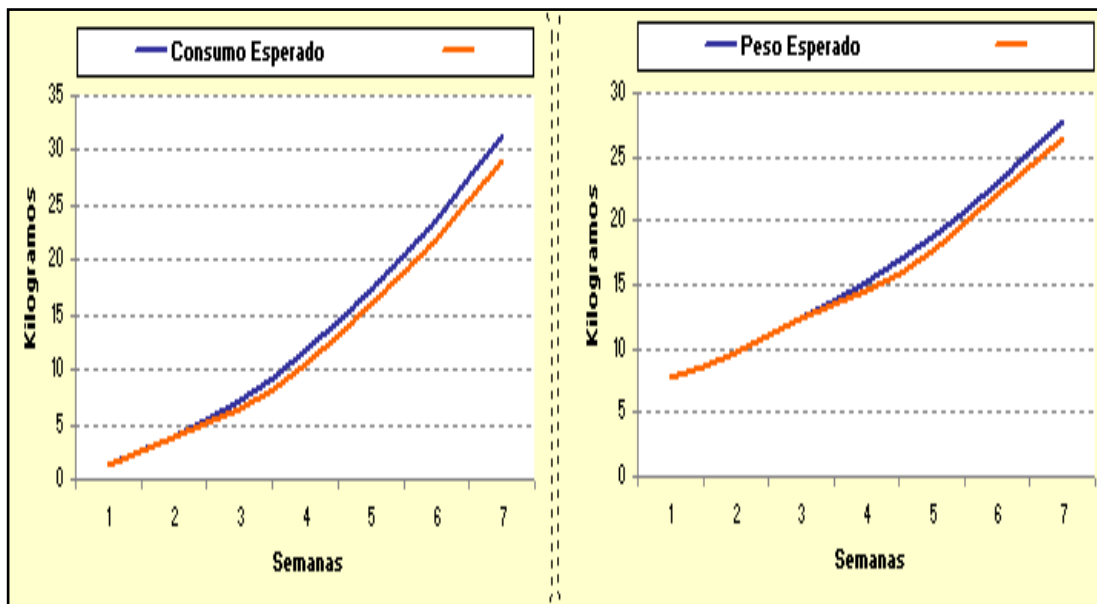
**Gráfica 36.** CONSUMO Y PESO (Disminución de consumo semana 1 y 2).



**Tabla 15.** PROYECCIÓN DE CONSUMOS Y PESOS (Disminución de consumo en semanas 3 y 4).

<i>Consumos y pesos Acumulados Esperados</i>								<i>Consumos y pesos Acumulados proyectados</i>							
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
Consumo Esperado	1.3	3.9	7.2	11.8	17.2	23.7	31.4	1.3	3.9	6.5	10.6	16.0	22.0	29.2	
Peso Esperado	7.7	9.8	12.3	15.2	18.7	23.0	27.9	7.7	9.8	12.3	14.6	17.7	22.0	26.5	

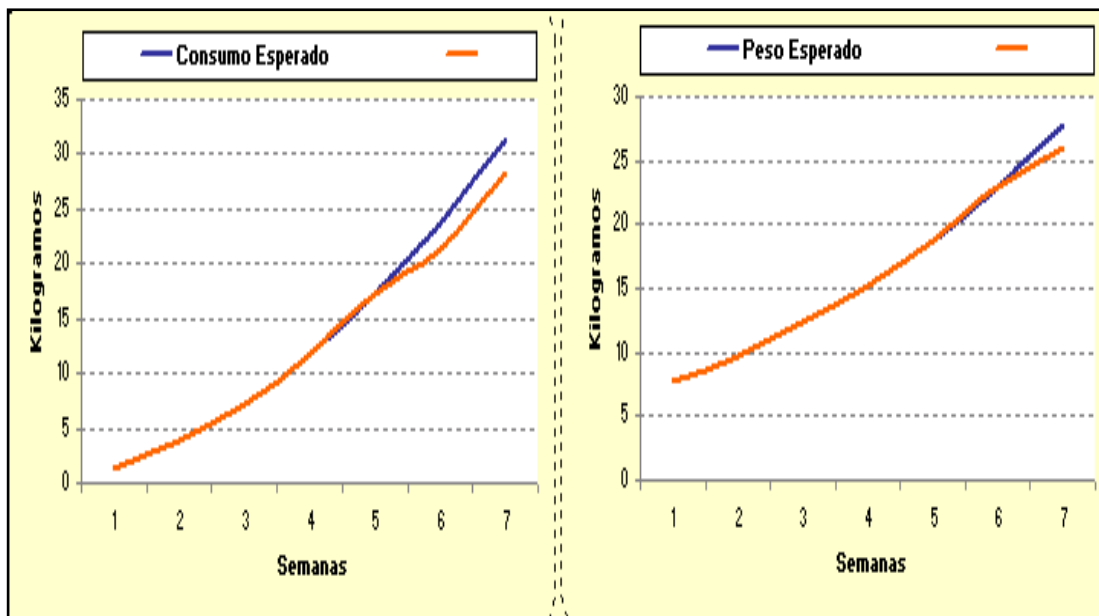
**Gráfica 37.** CONSUMO Y PESO (Disminución de consumo semana 3 y 4).



**Tabla 16.** PROYECCIÓN DE CONSUMOS Y PESOS (Disminución de consumo en semanas 6 y 7).

<i>Consumos y pesos Acumulados Esperados</i>								<i>Consumos y pesos Acumulados proyectados</i>							
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
Consumo Esperado	1.3	3.9	7.2	11.8	17.2	23.7	31.4	1.3	3.9	7.2	11.8	17.2	21.3	28.3	
Peso Esperado	7.7	9.8	12.3	15.2	18.7	23.0	27.9	7.7	9.8	12.3	15.2	18.7	23.0	26.1	

**Gráfica 38.** CONSUMO Y PESO (Disminución de consumo semana 6 y 7).



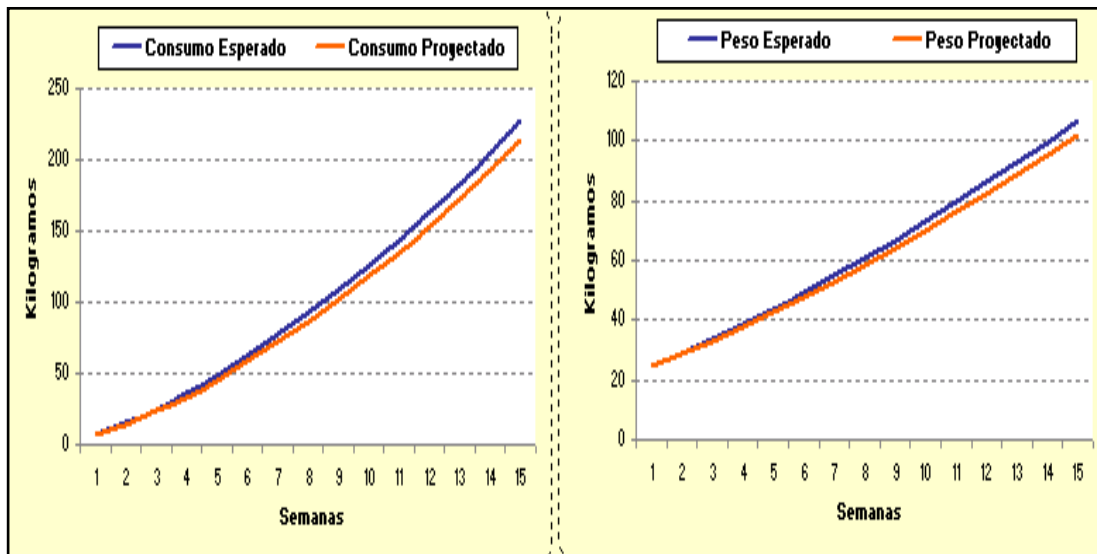
### 5.6.1.2 Etapa de ceba

**Tabla 17.** PROYECCIÓN DE CONSUMOS Y PESOS (Disminución de consumo semanas 1 y 2).

<i>Consumos y pesos Acumulados Esperados</i>															
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Consumo Esperado	7.0	15.4	24.9	35.7	48.3	62.3	77.0	92.4	108.5	125.7	143.5	163.0	183.0	204.7	227.4
Peso Esperado	24.6	29.1	33.8	38.7	43.9	49.3	54.8	60.7	66.8	73.1	79.6	86.2	92.9	99.9	107.1

<i>Consumos y pesos Acumulados proyectados</i>															
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Consumo Proyectado	6.3	13.9	23.4	33.6	45.5	58.7	72.5	87.0	102.2	118.3	135.1	153.5	172.3	192.7	214.2
Peso Proyectado	24.6	28.6	32.9	37.8	42.7	47.8	53.0	58.5	64.3	70.2	76.3	82.5	88.9	95.4	102.2

**Gráfica 39.** CONSUMO Y PESO (Disminución de consumo semanas 1 y 2)

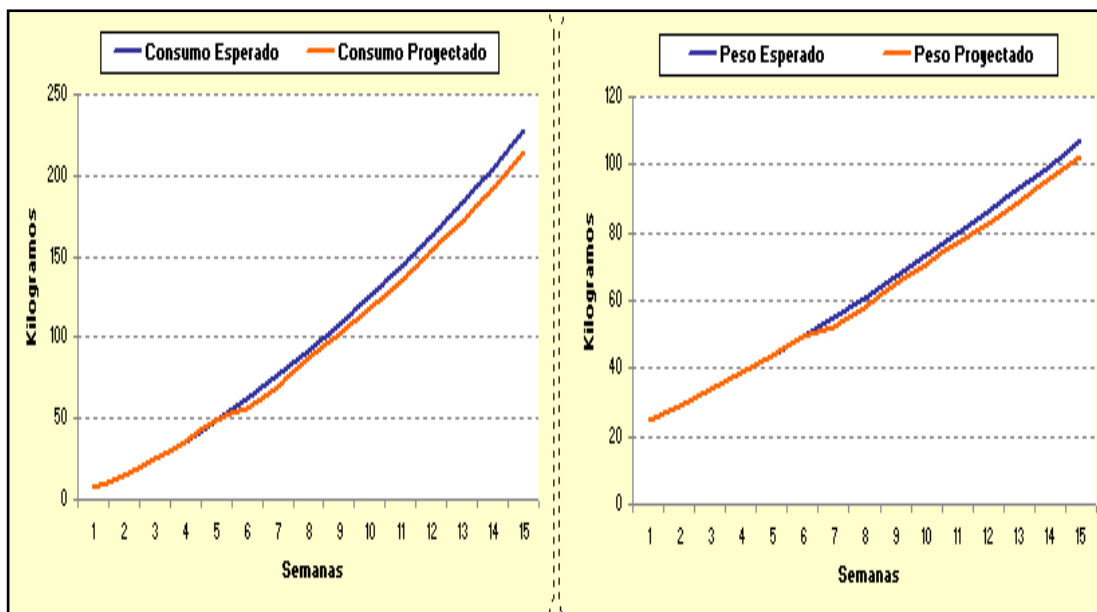


**Tabla 18.** PROYECCIÓN DE CONSUMOS Y PESOS (Disminución de consumo en semanas 6 y 7).

<i>Consumos y pesos Acumulados Esperados</i>															
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Consumo Esperado	7.0	15.4	24.9	35.7	48.3	62.3	77.0	92.4	108.5	125.7	143.5	163.0	183.0	204.7	227.4
Peso Esperado	24.6	29.1	33.8	38.7	43.9	49.3	54.8	60.7	66.8	73.1	79.6	86.2	92.9	99.9	107.1

<i>Consumos y pesos Acumulados proyectados</i>															
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Consumo Proyectado	7.0	15.4	24.9	35.7	48.3	56.1	69.3	87.0	102.2	118.3	135.1	153.4	172.3	192.7	214.1
Peso Proyectado	24.6	29.1	33.8	38.7	43.9	49.3	52.4	57.7	64.7	70.6	76.7	82.9	89.3	95.8	102.6

**Gráfica 40.** CONSUMO Y PESO (Disminución de consumo semanas 6 y 7).

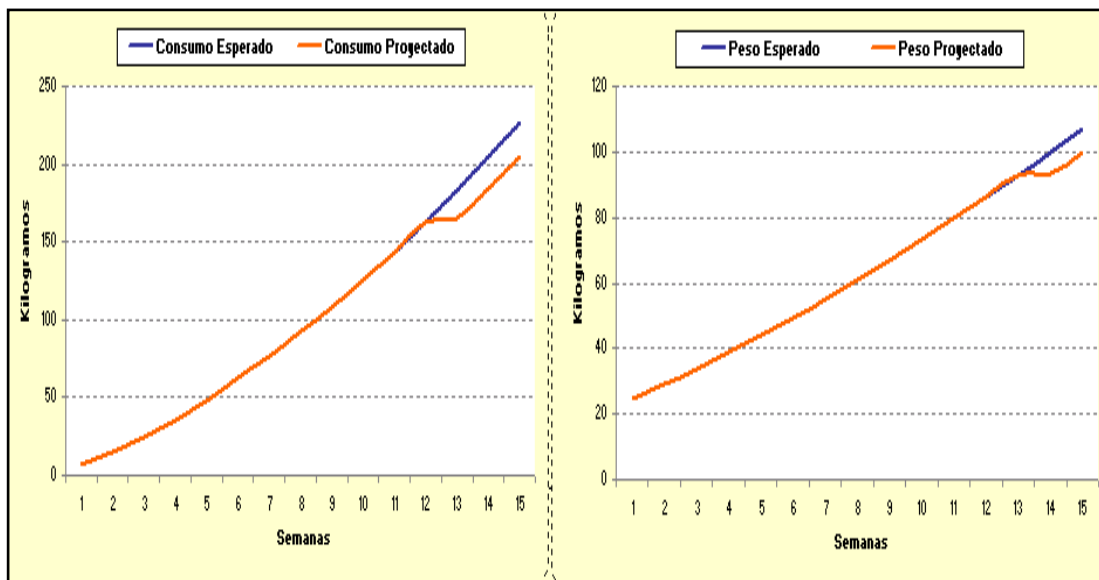


**Tabla 19.** PROYECCIÓN DE CONSUMOS Y PESOS (Disminución de consumo en semanas 13 Y 14).

<i>Consumos y pesos Acumulados Esperados</i>															
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Consumo Esperado	7.0	15.4	24.9	35.7	48.3	62.3	77.0	92.4	108.5	125.7	143.5	163.0	183.0	204.7	227.4
Peso Esperado	24.6	29.1	33.8	38.7	43.9	49.3	54.8	60.7	66.8	73.1	79.6	86.2	92.9	99.9	107.1

<i>Consumos y pesos Acumulados proyectados</i>															
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Consumo Proyectado	7.0	15.4	24.9	35.7	48.3	62.3	77.0	92.4	108.5	125.7	143.5	163.0	164.7	184.2	204.7
Peso Proyectado	24.6	29.1	33.8	38.7	43.9	49.3	54.8	60.7	66.8	73.1	79.6	86.2	92.9	93.5	100.0

**Gráfica 41.** CONSUMO Y PESO (Disminución de consumo semana 13 y 14).



En las 2 etapas productivas donde se hizo la simulación se puede observar que la disminución de consumo del alimento tiene mayor impacto en la finalización de cada una de las etapas, debido a que la cantidad de alimento es mayor que al inicio y en el medio, por lo tanto se ve la disminución de peso más marcada.

El hecho de que un animal disminuya su consumo y deje de ganar peso debido a la presentación del producto en 2 semanas de cada etapa genera una pérdida económica significativa.

### **5.6.1.3 Impacto económico**

#### **✓ ETAPA DE PRECEBOS**

Según las características de la simulación a la etapa de precebo llegan 25.5 lechones, con precebos entre 20 y 30 Kg. de \$7.000 el K.g, según la información de las tablas el impacto económico sería el siguiente:

1. Si el lechón reduce el consumo en un 10% en la semana 1 y 2, llegará al final de la etapa con un peso de 1.5 Kg. menos de lo esperado.

Por lo tanto:

- ✓ El peso en que debe salir: 27.9 Kg. = \$ 195.300
- ✓ Si sale de 26.4 Kg., perdiendo 1.5 Kg. = \$ 184.800
- ✓ Tiene una pérdida de \$ 10.500 por lechón.
- ✓ En esta etapa salen 5100 lechones.
- ✓ La pérdida al año del total de los animales es de **\$ 53.550.000**

2. Si el lechón reduce el consumo en un 10% la semana 3 y 4, llegará al final de la etapa con 1.4 Kg. menos de peso de lo esperado.

Por lo tanto:

- ✓ El peso en que debe salir: 27.9 Kg. = \$ 195.300
- ✓ Si sale de 26.5 Kg., perdiendo 1.4 Kg. = \$ 185.500
- ✓ Tiene una pérdida de \$ 9.800 por lechón.
- ✓ En esta etapa salen 5100 lechones.
- ✓ La pérdida al año del total de los animales es de **\$ 49.980.000**

3. Si el lechón reduce el consumo en un 10% la semana 6 y 7, llegará al final de la etapa con 1.4 Kg. Menos de peso de lo esperado.

Por lo tanto:

- ✓ El peso en que debe salir: 27.9 Kg. = \$ 195.300
- ✓ Si sale de 26.1 Kg., perdiendo 1.8 Kg. = \$ 182.700
- ✓ Tiene una pérdida de \$ 12.600 por lechón.
- ✓ En esta etapa salen 5100 lechones.
- ✓ La pérdida al año del total de los animales es de **\$ 64.260.000**

## ✓ ETAPA DE CEBA

Según las características de la simulación a la etapa de precebo llegan 25.5 lechones, con un precio promedio de Kg. /pie de precebos entre 20 y 30 Kg. de \$4.516 (promedio del año 2009, resumen Central Ganadera), según la información de las tablas el impacto económico sería el siguiente:

1. Si el cerdo reduce el consumo en un 10% la semana 1 y 2, llegará al final de la etapa con 4.9 Kg. Menos de peso de lo esperado.

Por lo tanto:

- ✓ El peso en que debe salir: 107.1 Kg. = \$ 483.663
- ✓ Si sale de 102.2 Kg., perdiendo 4.9 Kg. = \$ 461.535
- ✓ Tiene una pérdida de \$ 22.128 por cerdo.
- ✓ En esta etapa salen 5000 cerdos.
- ✓ La pérdida al año del total de los animales es de **\$ 110.640.000**

2. Si el cerdo reduce el consumo en un 10% la semana 6 y 7, llegará al final de la etapa con 4.5 Kg. Menos de peso de lo esperado.

Por lo tanto:

- ✓ El peso en que debe salir: 107.1 Kg. = \$ 483.663
- ✓ Si sale de 102.6 Kg., perdiendo 4.9 Kg. = \$ 463.341
- ✓ Tiene una pérdida de \$ 20.322 por cerdo.
- ✓ En esta etapa salen 5000 cerdos.
- ✓ La pérdida al año del total de los animales es de **\$ 101.610.000**

3. Si el cerdo reduce el consumo en un 10% la semana 13 y 14, llegará al final de la etapa con 7.1 Kg. Menos de peso de lo esperado.

Por lo tanto:

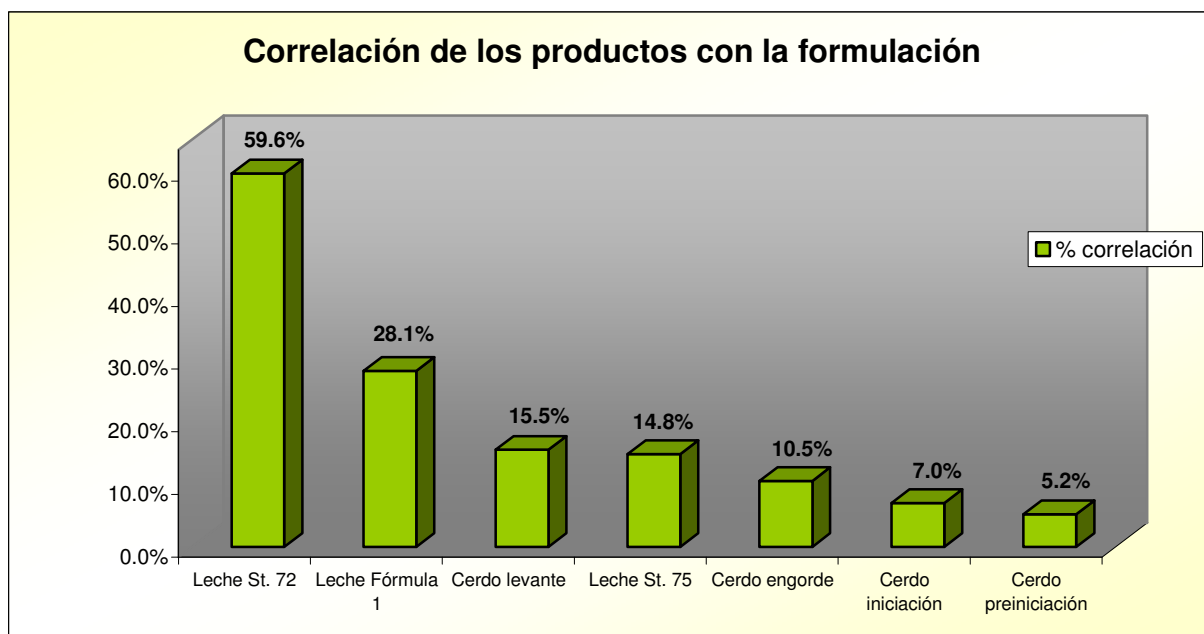
- ✓ El peso en que debe salir: 107.1 Kg. = \$ 483.663
- ✓ Si sale de 100 Kg., perdiendo 7.1 Kg. = \$ 451.600
- ✓ Tiene una pérdida de \$ 32.063 por cerdo.
- ✓ En esta etapa salen 5000 cerdos.
- ✓ La pérdida al año del total de los animales es de **\$ 150.315.000**

## 5.7 ANÁLISIS DE LAS FORMULACIONES

**Tabla 20.** Correlación de la durabilidad con el grado de peletización de las materias primas de cada uno de los productos.

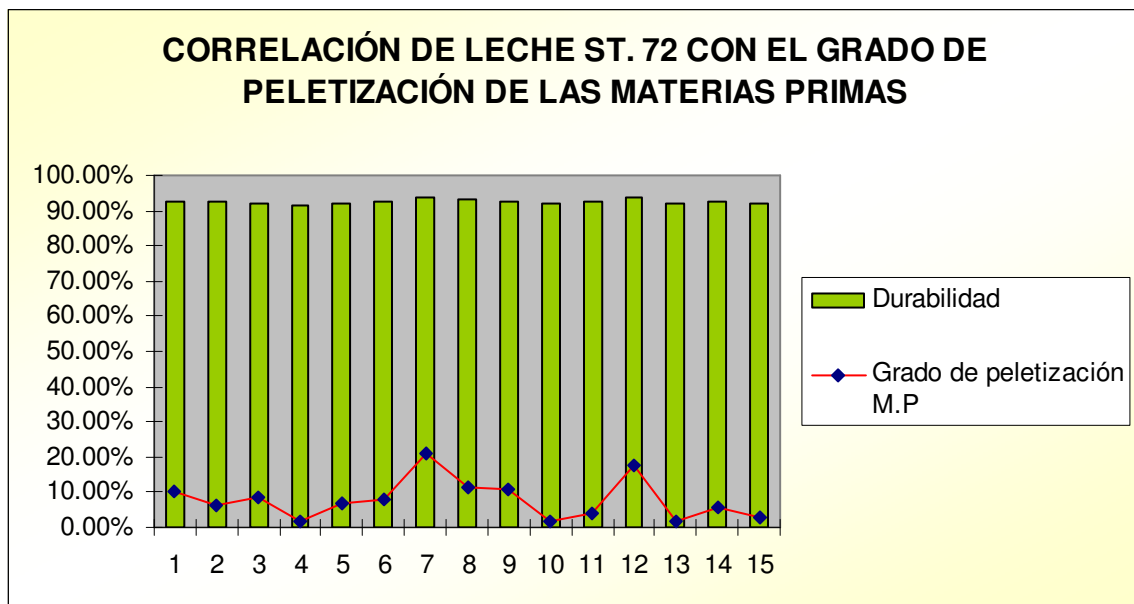
PRODUCTO	% CORRELACIÓN
Leche St. 72	59.6%
Leche Fórmula 1	28.1%
Cerdo levante	15.5%
Leche St. 75	14.8%
Cerdo engorde	10.5%
Cerdo iniciación	7.0%
Cerdo preiniciación	5.2%

**Gráfica 42.** Correlación de la durabilidad con el grado de peletización de las materias primas de cada uno de los productos.



El producto que tiene mayor correlación tiene con el grado de peletización de las materias primas de la formulación es la Leche St. 72 con un 59.6%, aunque para que haya una relación directa, este porcentaje debe ser superior al 70%. Sin embargo es el factor que mayor correlación dio de todos los que se analizaron.

**Gráfica 43.** Correlación de la leche St. 72 con el grado de peletización de las materias primas de la formulación.



Se pudo observar que cuando el producto no llega en condiciones deseadas, es decir, con alto contenido de finos, existe un rechazo por parte de los animales, causando así una disminución del consumo y a su vez, disminución en la producción.

## 6. CONCLUSIONES

1. Con los cambios realizados a nivel de producción, el número de quejas disminuyó notablemente, durante el primer semestre de este año.
2. Después de estudiar el proceso, se determinó que el problema de durabilidad es multifactorial, ya que varios factores influyen en él, con atacar únicamente uno, no se soluciona el problema.
3. Al realizar las visitas donde los clientes, se observó que en el manipuleo del producto desde que sale de la planta, hasta que llega donde el cliente, sufre un deterioro aumentando así el porcentaje de finos en el producto.
4. Se pudo observar que cuando el producto no llega en condiciones deseadas, es decir, con alto contenido de finos, existe un rechazo por parte de los animales, causando así una disminución del consumo y a su vez, disminución en la producción.
5. Luego de realizar el análisis de cada uno de los factores que tienen influencia en la durabilidad del producto, se concluyó, que la formulación es la variable que mas afecta la durabilidad.
6. En la línea de ganadería, el grado de peletización tiene mayor influencia en la Leche St. 72, ya que el porcentaje de correlación fue más alto que el resto de los productos de esta línea.

7. En la línea de porcicultura, el producto con mayor porcentaje de correlación fue el Cerdo Levante, con respecto a los otros productos de esta línea.
8. En la ganadería, no se ven tan reflejadas las consecuencias de la disminución del consumo del alimento y de la producción como en la porcicultura, ya que la base alimenticia del ganado es el forraje y el concentrado es un suplemento, por lo tanto, no se pudo realizar la simulación con los programas de la compañía, como se hizo con la línea de porcicultura.
9. A medida que el porcentaje de sorgo aumenta en la fórmula, el porcentaje de durabilidad disminuye en la mayoría de las formulaciones analizadas.
10. A medida que el porcentaje de torta de soya aumenta en la fórmula, el porcentaje de durabilidad aumenta en la mayoría de las formulaciones analizadas.
11. Los productos de ganadería son los que se ven mas afectados por las variables críticas del proceso, ya que al hacer las correlaciones, estos productos dieron valores mas altos en cada uno de los factores que en los productos de porcicultura.

## 7. RECOMENDACIONES

1. Las formulaciones con alto contenido de almidones se pueden trabajar a temperaturas superiores de 85° C, debido a que con esa temperatura se garantiza la gelatinización de éstos.
2. Disminuir la cantidad de sorgo en las formulaciones, ya que el análisis que se realizó de las fórmulas mostró que al aumentar la cantidad de sorgo, disminuye la durabilidad.
3. Aumentar la cantidad de torta de soya en las formulaciones, ya que luego de realizar el análisis de las fórmulas en la mayoría de los casos cuando la torta de soya aumenta la durabilidad del producto aumenta.
4. Incluir en los parámetros de control proceso la toma de temperatura y revisar que se encuentre hasta 5° C máximo de la temperatura ambiente.
5. Destinar a un operario para estar únicamente dedicado al control proceso, y que no realice otro tipo de actividades que le demandan mas tiempo, haciéndolo descuidar otros productos que están en proceso.
6. La empacadora de pequeñas presentaciones se debe conectar directamente con una tolva de producto terminado, evitando así que los operarios de este lugar pierdan tiempo vaciando el producto de costales, además se evitaría también el desperdicio de empaques.

## BIBLIOGRAFÍA

FINCA S.A. Programa para la inducción de nuevos empleados, Base de datos de la empresa. [Febrero de 2010]

FREY, Kart. Resolviendo problemas del peletizado. El dado no miente. En: Alimentos Balanceados para Animales. Vol. 1, N° 2 (Nov 1994). Pag. 28 – 34.

GARCIA PALACIO, Beatriz Elena; OLIVEROS NIEVES, Claudia Marcela. Manual de aseguramiento de la calidad para el proceso del peletizado. Medellín: Corporación Universitaria Lasallista, 1999. 166 p. Trabajo de grado (Ingeniería de Alimentos). Corporación Universitaria Lasallista. Facultad de Ingeniería.

NOTAS DE CLASE del curso de Alimentación y Materias Primas. Corporación Universitaria Lasallista, 2006.

Mc. ELLIHINEY, Robert. American Feed Industry Association. Tecnología para alimentos balanceados. Kansas: AFIA, 1994. Pag. 12 – 14, 114-116.

## ANEXOS

**Anexo A.** Almacenamiento del producto en la visita # 1. Línea de ganadería.



**Anexo B.** Comedero automático de la visita # 1. Línea de ganadería.



**Anexo C.** Salida del alimento del transportador al comedero en la visita # 1.  
Línea de ganadería.



**Anexo D.** Alimento en el comedero en la visita # 1. Línea de ganadería.



**Anexo E.** Presencia de finos en bodega de almacenamiento en la visita # 2.  
Línea de ganadería.



**Anexo F.** Producto con alto contenido de finos en visita # 3.  
Línea de ganadería.



**Anexo G.** Rechazo de alimento por parte de los animales debido a la presencia de finos en la visita # 2. Línea de porcicultura.

