

*Universidad Nacional de Río Cuarto*  
*Facultad de Ingeniería*  
*Departamento de Tecnología Química*



Crear... Crear... Crear...



## ***“Evaluación de los parámetros operacionales en la elaboración de alimentos balanceados”***

***Informe de Práctica Profesional -Código 9160***

**Alumna:** Lazo, Daniela.

**Tutor por parte de la Universidad:** Firmán, Leticia.

**Tutor por parte de la empresa:** Ruffino, Lucila Evangelina.

**Lugar de realización:** AGROIMPERIO S.R.L. (Ruta A005-Km 11, Río Cuarto, Córdoba)

**Periodo de realización** : Desde 05/02/2018- hasta 20/04/2018

**Fecha de presentación:** 02/08/2018

## RESÚMEN

En el presente informe se especifican los objetivos de la Práctica Profesional Supervisada, llevada a cabo en la empresa Agroimperio S.R.L, en el tema “Evaluación de los parámetros operacionales en la elaboración de alimentos balanceados para animales de granja”. Posteriormente se detallan las actividades realizadas, resultados alcanzados y conclusiones.

Los objetivos generales fueron, aplicar conocimientos adquiridos durante la carrera, conocer el sistema de producción y sus diferentes procesos involucrados, adquirir experiencia respecto al trabajo en planta, así como la interacción con operarios y respectivos jefes. Dentro de los objetivos particulares, pertenecientes a las actividades esenciales ejecutadas, se destacan la determinación de tiempos muertos en prensas de “peletizado”, consumo de vapor y evaluación de la velocidad de trabajo óptima.

Las actividades fueron realizadas en el periodo establecido, desempeñando satisfactoriamente algunos de los objetivos propuestos. Se logró un intercambio continuo de Practicante-Tutor, respecto a situaciones inusuales encontradas en el proceso durante dicho período, así como propuestas de mejoras, llevando a resultados y formulación de conclusiones que esclarecen dichas tareas.

Personalmente, la práctica realizada es positiva desde distintos enfoques, ya que no solo permite profundizar los conocimientos teóricos estudiados, sino además el trabajo en planta y la interacción con su personal.

## ÍNDICE

<b><u>CAPÍTULO 1: OBJETIVOS</u></b> .....	4
1.1 <i>Objetivos generales</i> .....	4
1.2 <i>Objetivos particulares</i> .....	4
1.3 <i>Objetivos alcanzados</i> .....	4
<b><u>CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA</u></b> .....	5
2.1 <i>Datos de la empresa</i> .....	5
2.2 <i>Historia de la empresa, Misión, Visión</i> .....	5
2.3 <i>Organización jerárquica de la empresa</i> .....	6
2.4 <i>Tecnología y proceso</i> .....	7
<b><u>CAPÍTULO 3: ACTIVIDADES Y RESULTADOS</u></b> .....	13
<b>3.1 Actividades realizadas</b> .....	13
3.1.1 <i>Actividad 1</i> .....	13
3.1.2 <i>Actividad 2</i> .....	13
3.1.3 <i>Actividad 3</i> .....	13
3.1.4 <i>Actividad 4</i> .....	14
3.1.5 <i>Actividad 5</i> .....	15
3.1.6 <i>Actividad 6</i> .....	15
<b>3.2 Resultados Obtenidos</b> .....	16
3.2.1 <i>Velocidad de alimentación en líneas de peletizado</i> .....	16
3.2.2 <i>Velocidad de alimentación variable</i> .....	17
3.2.3 <i>Tiempos muertos</i> .....	20
3.2.4 <i>Consumo de vapor</i> .....	22
<b>3.3 Propuestas de mejoras</b> .....	23
3.3.1 <i>Velocidad en las prensas de "peletizado"</i> .....	23
3.3.2 <i>Tiempos muertos en prensas de "peletizado"</i> .....	23
3.3.3 <i>Consumo de vapor en las distintas áreas de producción</i> .....	23
<b><u>CAPÍTULO 4 : CONCLUSIONES</u></b> .....	24
<b><u>CAPÍTULO 5: BIBLIOGRAFÍA</u></b> .....	25
<b><u>ANEXOS</u></b> .....	26
Anexo I-1- <i>Distribución en planta- Agroimperio S.R.L</i> .....	26
Anexo I.2- <i>Diagrama de la Red de Distribución de Vapor y Condensado</i> .....	27
Anexo II- <i>Gráficos de Producción en Línea Rumiantes&amp;No Rumiantes-Marzo 2018</i> .....	28
Anexo III- <i>Alimentos Balanceados Elaborados</i> .....	32
Anexo IV- <i>Tablas de Producción y Tiempos Muertos en Línea Rumiantes&amp;No Rumiantes</i> .....	35
Anexo V- <i>Ficha Técnica de Caldera</i> .....	38
Anexo VI- <i>Fotos</i> .....	39

## **CAPÍTULO 1: OBJETIVOS**

### ***1.1 Objetivos generales***

- Aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera.
- Conocer el sistema de producción y los diferentes procesos
- Adquirir experiencia respecto al trabajo en planta, con operarios, jefes de planta y otros profesionales de la empresa con los que deberá interactuar continuamente

### ***1.2 Objetivos particulares***

- Reconocer las etapas del proceso de producción.
- Analizar el proceso productivo de obtención de alimentos balanceados.
- Medir en cada uno de los productos de los valores de consumo y velocidad de trabajo.
- Evaluar la velocidad de trabajo optima.
- Analizar la cantidad de mano de obra existente vs trabajo requerido, propuestas de mejora y costos de las mismas.
- Determinar el consumo de vapor, tratamiento de agua de caldera.

### ***1.3 Objetivos alcanzados***

- Durante el periodo de la práctica profesional, el único objetivo que no logró cumplirse fue el de “Determinar el consumo de vapor”, debido a falta de instrumental.

## **CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

### ***2.1 Datos de la empresa***

- Nombre: Agroimperio S.R.L.
- Domicilio: Ruta A 005 - Km 11, Río Cuarto, Córdoba.
- Telefax: 0358 - 4632974 / 4632335 / 155093125 / 155096525
- Rubro: Elaboración de alimentos balanceados para animales, siendo:
  - ✚ Elaborador de alimentos balanceados e insumos de diversas especies de animales.
  - ✚ Elaborador de porotos de soja desactivado.
  - ✚ Elaborador de expeller de soja extrusado.

### ***2.2 Historia de la empresa, Misión, Visión***

La empresa fue fundada hace más de 30 años, en la ciudad de Río Cuarto, provincia de Córdoba, impulsada por el gran crecimiento del mercado de los alimentos balanceados.

Es una empresa dedicada al mejoramiento continuo de la nutrición animal, logrando excelencia de calidad al ser uso de tecnología aplicada para la elaboración de estos. Además la empresa cuenta con líneas para la elaboración de suplementos minerales, concentrados proteicos, correctores y núcleos vitamínicos minerales para las diferentes especies animales.

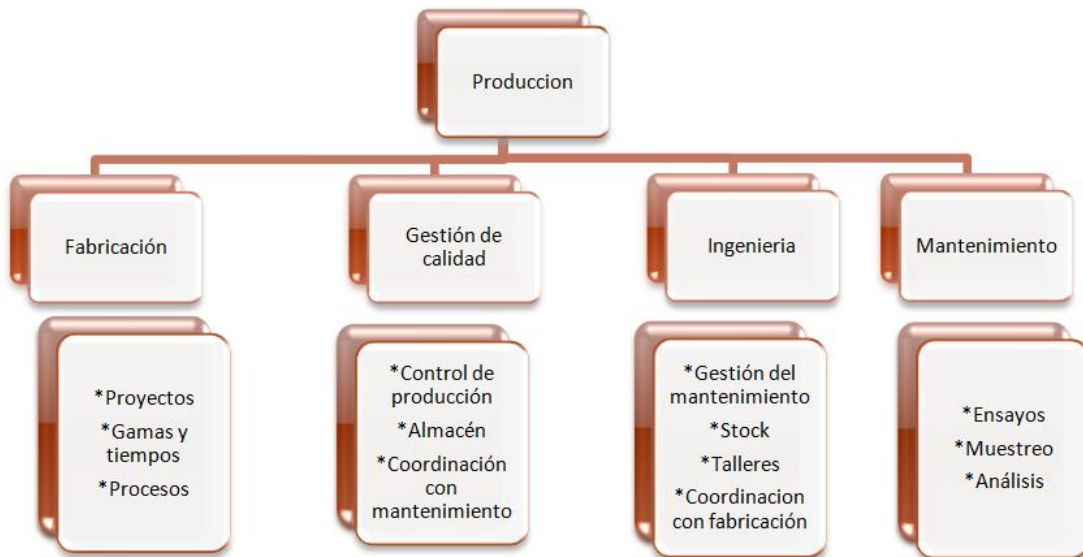
Su visión es seguir evolucionando en los procesos, en cuanto a la calidad de los productos y tecnología aplicada, para así posicionarse en el mercado como una empresa capaz de satisfacer las necesidades del sector de nutrición animal, a medida que el entorno va cambiando.

### 2.3 Organización jerárquica de la empresa

En la Figura 2.1 se muestra el organigrama de la empresa, mientras que en la Figura 2.2 se presenta el esquema del sector producción, donde se llevo a cabo la mayor parte de las actividades.



**Figura 2.1:** Organigrama general de la empresa



**Figura 2.2:** Organigrama Sector Producción

## 2.4 Tecnología y proceso

La planta de producción de AgroImperio cuenta con las siguientes líneas:

- *Elaboración de alimento balanceado para animales de granja*
- *Expeler de soja extrusado*
- *Desactivado de porotos de soja*
- *Elaboración de alimento balanceado para perro*

A continuación se mencionan los procesos correspondientes a cada una de estas líneas. En el Capítulo 3 se detallan las actividades llevadas a cabo en el sector de producción de alimento para animales de granja.

Se presenta el Diagrama en planta en la Figura AI-1 de Anexo I, así como los equipos involucrados en Anexo VI.

### ❖ Obtención de alimento balanceado para animales de granja/canino

En el sector de producción de alimento balanceado para animales de granja se cuenta con tres máquinas, una para la línea de producción de Rumiantes (prensa de “peletizado” *Giuliani GH 2 Súper*), una para línea de No rumiantes (prensa de “peletizado” *Giuliani GH 1*) y un equipo más pequeño que los anteriores (*HB Maquinarias HB 4*), además de contar con los equipos necesarios para cada una de las etapas del proceso: molino de rodillo, mezcladora, balanza, acondicionador, enfriadora y tolvas). Para el caso del alimento balanceado canino a diferencia de contar con una prensa de “peletizado” se hace uso de una extrusora acoplada al acondicionador, además de una secadora horizontal de cinta con calentamiento indirecto de vapor. A continuación se describe el proceso del alimento balanceado tanto para animales de granja, como canino recalcando su diferencia en la etapa de “peletización” / extrusión. Se presenta el diagrama de bloques y equipos en las Figuras 2.3-2.4-2.5.

- **Pesaje:** Los ingredientes se pesan mediante balanzas, tanto los macro-ingredientes (harinas), como los micro-ingredientes (vitaminas, aditivos).
- **Molienda:** Las materias primas que requieren ser trituradas son transportadas al área de molienda, donde se reducirá por medio mecánico el tamaño del ingrediente o mezcla de ellos.

➤ **Mezclado:** En una mezcladora se introducen las materias primas (harinas, premezclas y aditivos), para lograr una correcta homogeneización de estas y así obtener la calidad del producto deseada.

➤ **Peletización**

- Pre -Acondicionado: A la mezcla se adiciona vapor de agua (humedad), se genera una pre-cocción de esta y se reduce la actividad microbiana por efecto de la temperatura.
- Prensado: La mezcla húmeda es sometida a la presión generada entre los rodillos y la matriz, este efecto provoca que la mezcla se transforme en pellets.
- Enfriado: consiste en reducir de 1-3 °C la temperatura del producto terminado en relación a la temperatura ambiente, se lo puede efectuar mediante tambores rotarios o mediante flujo de aire provocando un choque térmico que permite reducir la humedad que absorbió la mezcla. De este modo, se logra evitar la formación de hongos en el embolsado, adquiriendo estabilidad a lo largo de su estadía en su lugar de almacenamiento.

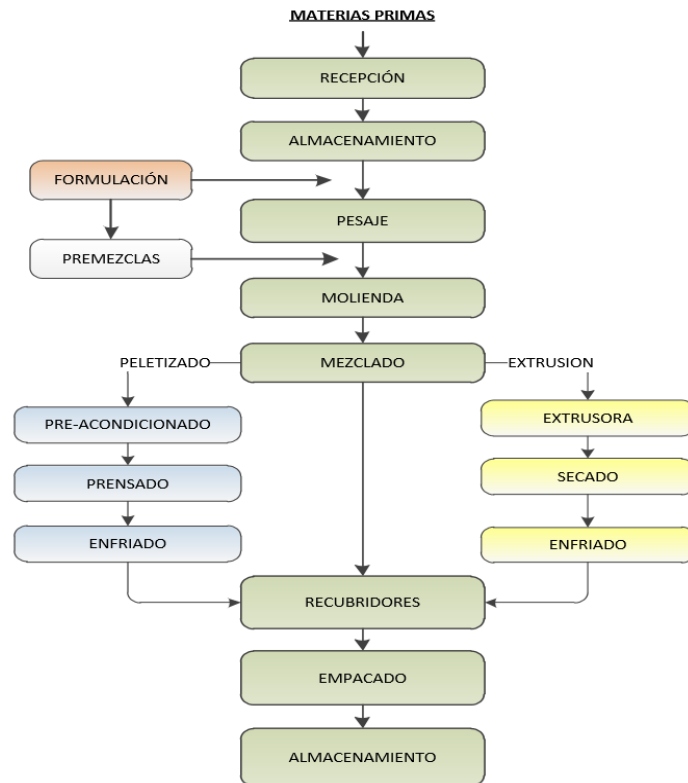
➤ **Extrusión**

- Extrusora: A diferencia de la peletización, la extrusión incluye una cocción a alta temperatura y presión, en un período de tiempo reducido (0,08-0,16 min). El alimento extruido mejora la digestibilidad e inactiva factores anti-nutritivos.
- Secado: Una vez obtenido el producto extrusionado es necesario secarlo, ya que sale de la extrusora a un nivel de humedad del 22-30 %. Éste se seca hasta conseguir una humedad final entre 7-12%.
- Enfriado: Esta etapa es análoga al proceso de peletización descrito anteriormente.

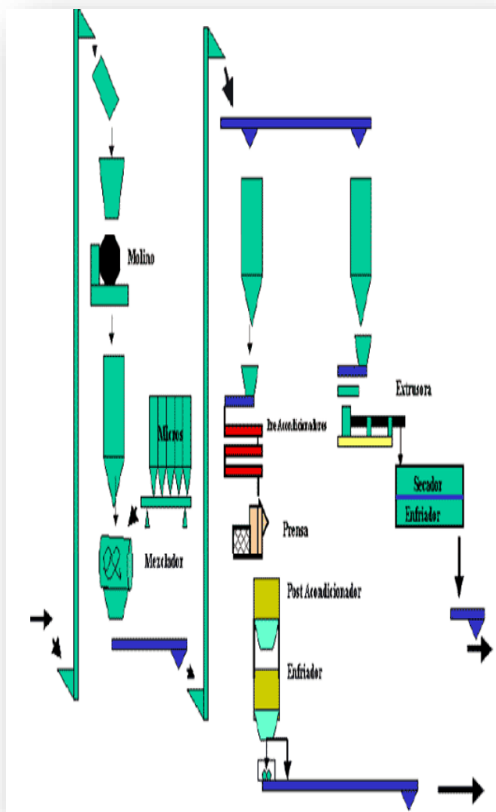
➤ **Recubrimiento:** Generalmente se agrega la melaza a la mezcla para aumentar la palatabilidad del alimento balanceado. Suele adicionarse otros elementos dependiendo la exigencia del cliente.

➤ **Empacado y almacenado:** El producto terminado se pesa mediante una báscula y se descarga por gravedad directamente al saco de plástico y se almacenan para su posterior venta.

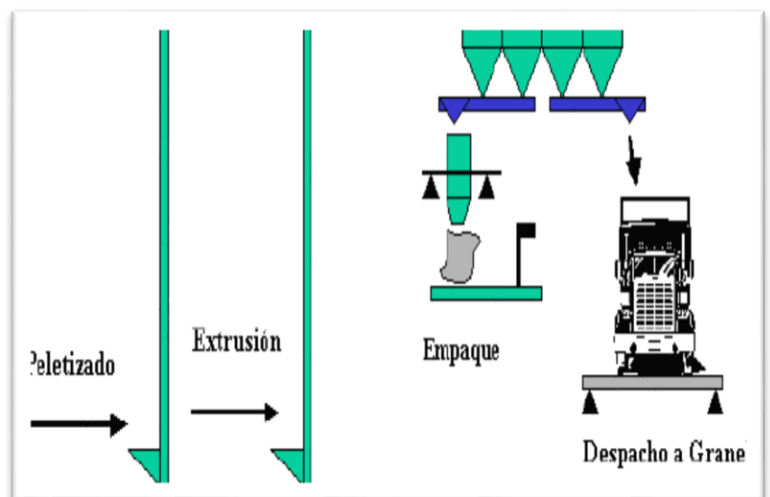




**Figura 2.3:** Diagrama de bloques del proceso de alimento balanceado para animales de granja /canino



**Figura 2.4 :** Diagrama de flujo (“Pelletizado”-Extrusado)



**Figura 2.5:** Embolsado-Despacho a granel

❖ Obtención de Expeller de soja extrusado

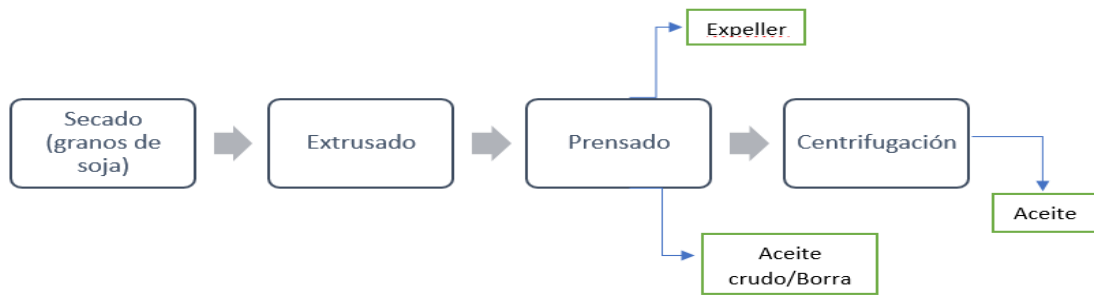
El sistema de Extrusado-Prensado de soja, consiste en el procesamiento del grano a través de una extrusora en seco (sin agregado de vapor) y posterior prensado de la misma en prensas de tornillo continuas, para recuperar el aceite contenido y obtener expeller de alta calidad. Este expeller es apto para varios usos, tanto en alimentación animal, como humana. La planta de producción de expeller de soja en Agroimperio, cuenta con una secadora vertical de bandejas con flujo de aire en contracorriente, dos extrusoras de distintas potencias, seis prensas de tornillo, un tanque separador de aceite y una centrifuga. Cabe aclarar que las extrusoras funcionan alternamente, porque aún no se logra estabilizar el proceso y obtener el porcentaje de humedad deseado en el expeller y además la cantidad de aceite extraído fluctúa constantemente.

El proceso se describe brevemente a continuación:

- **Secado:** Los granos de soja previamente almacenados ingresan a la secadora, con el fin de reducir el porcentaje de humedad a un valor óptimo entre 9-10%.
- **Extrusado:** el grano se desmenuza y calienta por fricción a través de un sistema de tornillos y frenos de cizallamientos internos, lo que generan un aumento en la temperatura. El extrusado de soja sale por un orificio en forma de chorro, donde pasa a presión atmosférica súbitamente produciendo la evaporación del agua (se reduce la humedad, a valores cercanos para que el aceite pueda extraerse).
- **Prensado:** cada tolva de las prensas cuenta con un alimentador rotativo a tornillo para introducir el material en forma continua y coordinada a la prensa. El expeller se extrae por el frente de la prensa y se vuelca en un tornillo sinfín que permite llevar el expeller a los silos de almacenamiento. Mientras que el aceite crudo filtra por debajo de las prensas.
- **Pre-decantación:** El aceite crudo decanta en un foso nivel, el cual tiene conectado una bomba de activación automática, que permite su vaciado cuando éste alcanza un nivel determinado. Una vez decantado, se extraen las borras por el fondo y el aceite circula a un tanque para elevar su temperatura, mediante el contacto indirecto de vapor proveniente de caldera.

- **Centrifugado:** En una centrífuga decanter se separan los restos de goma que puede seguir conteniendo el aceite y éste último puede ser almacenado.

En la Figura 2.6 se presenta el Diagrama de bloques del proceso de Extrusado-Prensado de soja.



**Figura 2.6.** Extrusado-prensado de soja

❖ Obtención desactivado de poroto de soja

El proceso de desactivado radica principalmente en el tratamiento de soja cruda mediante una cocción por medio de la inyección directa de vapor, a una temperatura entre [110-120 °C]. En la planta la temperatura de trabajo era de 100 °C ± 5 °C.

La función de este proceso es:

- ✓ Modificar el índice de actividad ureásica propia de la soja (el objetivo sería bajar este índice).
- ✓ Aumentar la digestibilidad de su proteína
- ✓ Aumentar su valor de proteína soluble

Además es importante tener en cuenta que luego de desactivar la soja no es posible volver a sembrarla, y así obtener un nuevo cultivo de ésta; esto significa que ha tenido una variación orgánica que no permite su posterior desarrollo.

En la Figura 2.7 se presenta el Diagrama de Bloque del proceso de obtención de Desactivado de poroto de Soja.



**Figura 2.7:** Desactivado de poroto soja

## **CAPÍTULO 3: ACTIVIDADES Y RESULTADOS**

### **3.1 Actividades realizadas**

#### ***3.1.1 Actividad 1: Reconocimiento de los distintos sectores de la empresa - Diagrama de Bloques***

Esta actividad se llevo a cabo durante las primeras semanas a cargo de la tutora responsable por parte de la empresa, haciendo uso de la infraestructura del lugar para dar a conocer y explicar los procesos realizados en la planta, mencionados en la Sección 2.4.

Los diagramas de bloques correspondientes a los procesos de cada uno se presentan en *Capítulo 2, Figuras 2.3-2.6-2.7-2.8*

#### ***3.1.2 Actividad 2: Adquirir información y conocimientos relacionados con el funcionamiento de los equipos y “peletizado” de alimento balanceado.***

Para realizar dicha actividad se recurrió a la búsqueda de información en sitios de Internet y libros proporcionados por las cátedras a fines de la carrera. Además se contó con la ayuda brindada por parte de los operarios de los distintos sectores de producción, los cuales de acuerdo a su experiencia lograron esclarecer dudas con respecto al proceso en sí y funcionamiento de los equipos intervinientes. La variedad de alimentos elaborados se encuentran en Anexo III.

#### ***3.1.3 Actividad 3: Análisis de variables de producción en la etapa de “peletizado”.***

La variable principal que influye en la etapa de “peletizado” es la velocidad angular de la matriz correspondiente a la prensa de “peletizado”. Este parámetro fue provisto por los paneles de control de los equipos correspondientes. Para el caso de la velocidad de giro de la prensa de “peletizado”, ésta no se registraba como tal, sino como frecuencia en unidades Hz (ver Anexo VI). Éste valor está directamente relacionado con la velocidad angular de giro de la matriz que contiene dicha prensa, de la forma  $\omega=2\pi*f$ .

En la sección 3.2, se explicará la variación de estos parámetros de acuerdo al alimento elaborado.

**3.1.4 Actividad 4:** *Análisis de la situación actual de consumo y velocidades de trabajo según el producto realizado. Determinación de la cantidad de mano de obra existente vs trabajo requerido.*

Para poder ejecutar dicha actividad se contó con las órdenes de producción diaria de los distintos alimentos elaborados, donde se registró en una planilla de Excel tanto la producción diaria, como los parámetros operacionales involucrados en el proceso (velocidad de giro de la prensa de “peletizado”, temperatura de trabajo), así como también la cantidad de operarios presentes a cargo de la producción y demás tareas.

Las órdenes se encuentran sujetas al pedido del cliente, siendo su demanda fluctuante entre las semanas, obteniendo diferencias entre la mano de obra disponible y el trabajo requerido. Como parámetro de referencia se recurrió al análisis de datos del mes de marzo. En dicho análisis, se observó en más de una ocasión, que el operario encargado de la producción, era el mismo a cargo del embolsado y otras tareas. Esto generó tiempos muertos, debido al control deficiente y poco eficaz en la optimización de los tiempos de producción.

El cálculo de *tiempos muertos* en las prensas de “peletizado”, se logró con dificultad ya que más de una vez los datos registrados (horas de trabajo de prensa de “peletizado”-tiempo de producción, etc) no coincidían con los asentados por parte de los operarios. Además productos como NF1 POS DESTETE, NF2 PRE INICIADOR (NUTRIFARMS) por Línea No Rumiantes, así como Maíz molido/partido y Harina AgroCan (para elaboración de alimento canino), no estaban registrados en las órdenes o se contaban con ellas luego de su producción, lo que llevo a confusiones en la fecha de su elaboración.

**3.1.5 Actividad 5:** *Determinación de una velocidad óptima de trabajo en cada uno de los productos. Analizar el consumo de vapor de cada área de producción y el tratamiento del agua de la caldera.*

Para esta actividad los datos que se recolectaron corresponden a los alimentos con mayor demanda por parte del cliente, esto se corresponde con la mayor de producción de éstos registrados en las órdenes. Se hicieron varios ensayos con estos alimentos a distintas frecuencias y se obtuvo el flujo por hora de la harina preacondicionada. Ésta última era recogida en una bolsa con la ayuda del operario, el cual estaba a cargo de abrir la puerta de la prensa y cronometrar el experimento alrededor de 10 segundos. Luego se pesaba la harina contenida en la bolsa, restando el peso de ella y se calculaba el flujo por hora. Cabe aclarar el flujo obtenido no era parámetro de producción, ya que no tiene en cuenta los tiempos de residencia de los equipos restante del proceso, además de funcionar manualmente algunos de ellos, como la enfriadora, lo cual llevaba a una producción lenta de los alimentos.

En lo que respecta al consumo de vapor, los datos registrados son inválidos para un respectivo cálculo, ya que éste fluctúa constantemente según el área de producción. Para su medición se contó con un caudalímetro ubicado en el ablandador de agua, que proveía la alimentación de ésta al tanque de almacenamiento previo a la caldera. Dicho equipo registraba el volumen de agua que proveía a dicho tanque, el cual en ocasiones en donde se regeneraba la resina iónica parte del sistema de tratamiento de agua, no se pudo obtener su valor, por el simple hecho que no se visualizaba en el monitor del dispositivo.

Cabe aclarar que la resina iónica cumple la función de desmineralizar el agua de red, con el fin de evitar la acumulación de concentración de sales presentes en el agua, lo cual lleva a disminuir la eficiencia de la caldera, teniendo en cuenta que un aumento de temperatura forma la precipitación de sales de Ca, Mg. Además de este sistema, se realizan las purgas correspondientes por parte del Calderista a cargo.

**3.6 Actividad 6:** *Participar de reuniones de discusión sobre el análisis de los datos recolectados.*

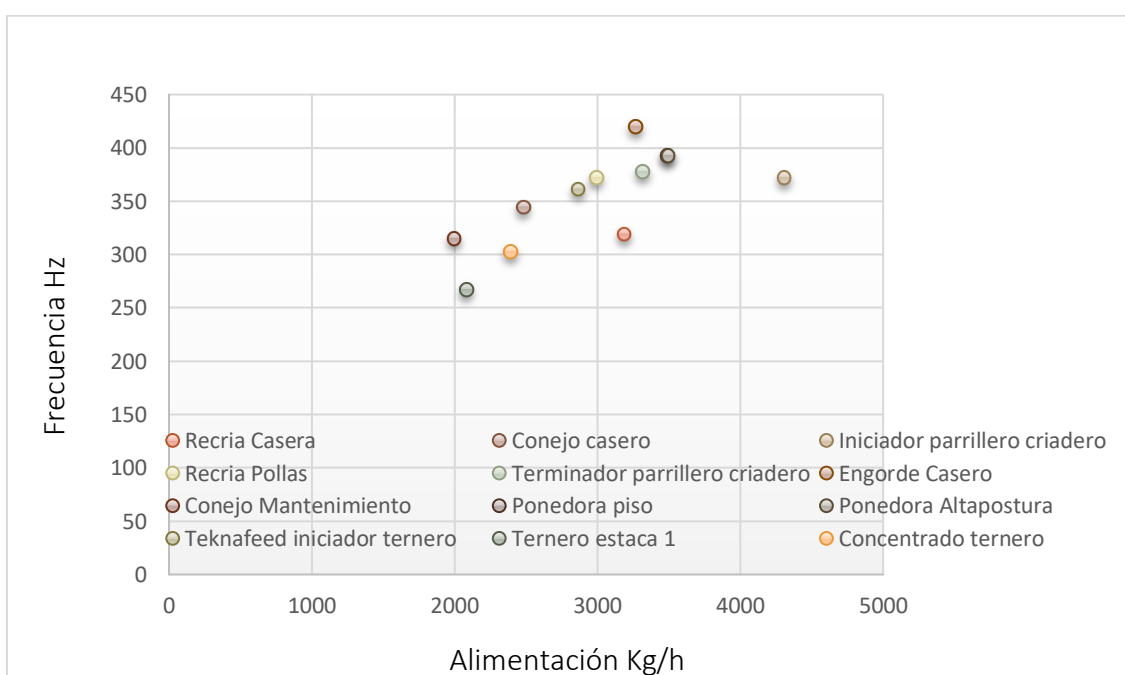
Esta actividad se llevó satisfactoriamente durante el transcurso de la práctica, donde se debatieron los resultados alcanzados, entregando por escrito un informe a la empresa para dejar sentado lo expuesto.

## 3.2 Resultados Obtenidos

### 3.2.1 Velocidad de alimentación en líneas de peletizado

En la actividad N° 3-4-5 mencionadas en el capítulo anterior, se analizó la influencia de la velocidad de alimentación a la “peletizadora”.

Para la línea de No Rumiantes, se observa en la Figura 3.2.1-a que la frecuencia (relacionada a la velocidad angular de giro de la matriz), se encuentra en el rango de 250-450 Hz, ya que los alimentos que se elaboran en esta línea poseen mucha fibra en su composición y un aumento de ésta llevaría a un producto de calidad indeseada.



**Figura 3.2.1-a:** Frecuencia de giro Vs Alimentación en Línea No Rumiantes

Para el caso de los Rumiantes, especialmente si se quiere criar un ganado de alta capacidad, es necesario tener en cuenta el tamaño del pellet, el tiempo de mezclado, el grado de acondicionamiento y las dosis de aditivos, ya que esto influye directamente en la producción del rumen, como por ej: la producción de leche en una vaca. Por es necesario diferenciar la composición de la fuente de energía del alimento (proteínas, carbohidratos, fibras, etc) según la digestibilidad de ellas que poseen los rumen .En Tabla N°1 se describe lo estipulado.



Tabla N°1: Digestibilidad de proteínas y fibras en especies Rumiantes

Posición	Contenido de la célula					Estructura de la pared de la célula						
	agua	ceniza bruta	proteína	grasa bruta	carbohidrato	almidón	azúcar	pectina	hemicelulosa	celulosa	lignina	ceniza bruta
Digestibilidad de los ganados monogástricos	fácil		difícil	fácil			difícil					difícil
Digestibilidad de los ganados rumiantes	fácil		difícil	fácil	fácil	difícil					difícil	

En Figura 3.2.1-b se representan los resultados obtenidos para la Línea Rumiantes, cuyas frecuencias oscilan entre 8-10 Hz, como se mencionó anteriormente esto depende del tipo de alimento.

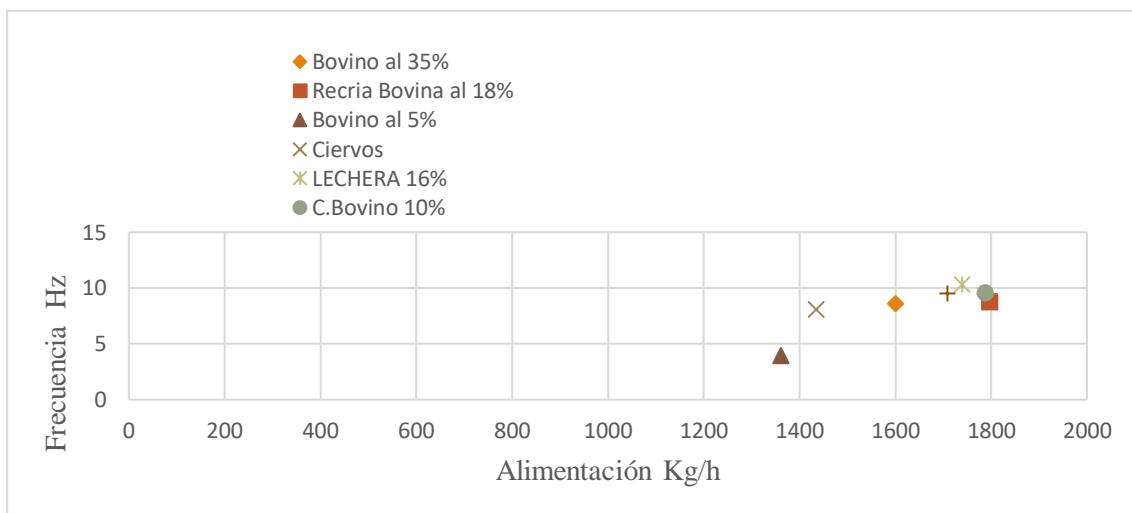


Figura 3.2.1-b: Frecuencia Vs Alimentación en Línea Rumiantes

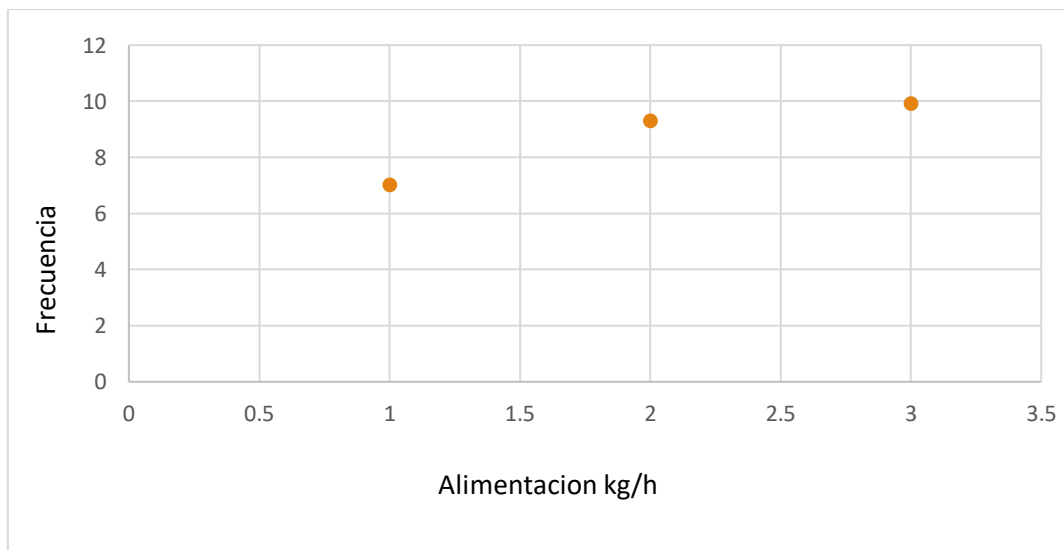
Cabe aclarar que en esta línea, también hay una prensa de “peletizado”, cuya matriz es de menor tamaño y trabaja con frecuencias entre 22-30 Hz, elaborando alimentos como: NF1, NF2, Pájaros y Conejo Gazapo. De los cuales solo se obtuvo datos para Pájaros:

- Alimentación [Kg/h] = 1418,76
- Frecuencia [Hz]= 25,2

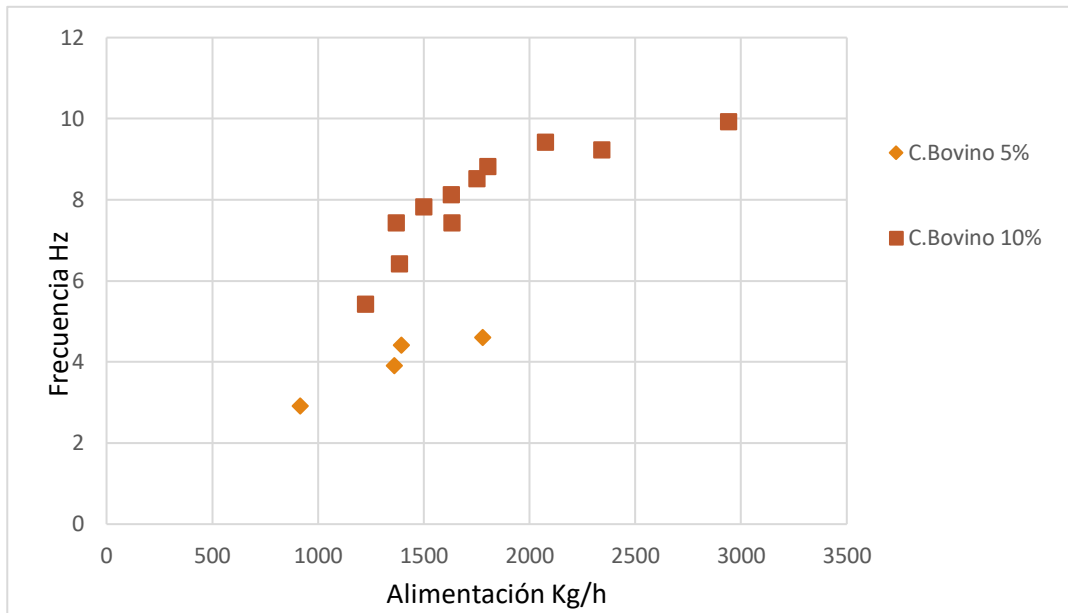
### 3.2.2 Velocidad de alimentación variable

Con respecto al aumento en la velocidad de giro en la matriz de la prensa, en la mayoría de los casos no pudo excederse del valor de trabajo que ellos tenían establecido, ya que el alimento no alcanzaba a enfriarse lo suficiente y el producto final alcanzaba una temperatura mayor a la requerida, lo cual llevaría a la generación de hongos una vez embolsado. Además en más de una ocasión fue necesario disminuir este valor por debajo al correspondiente de trabajo, ya que la enfriadora se encontraba funcionando de forma manual y la sección de embolsado a cargo de un solo operario, por lo que se debía dar tiempo suficiente para descargar el pellet enfriado y que evitar que acumulara en la enfriadora. Aunque en las gráficas se observa que en la mayoría de los alimentos el aumento de la frecuencia es proporcional al flujo de alimento elaborado por hora, cabe aclarar que este valor no refleja el tiempo de producción que llevaría elaborar determinado alimento, ya que solo es la alimentación de la harina saliente del acondicionador a la prensa de “peletizado” y no tiene en cuenta los tiempos de los demás equipos.

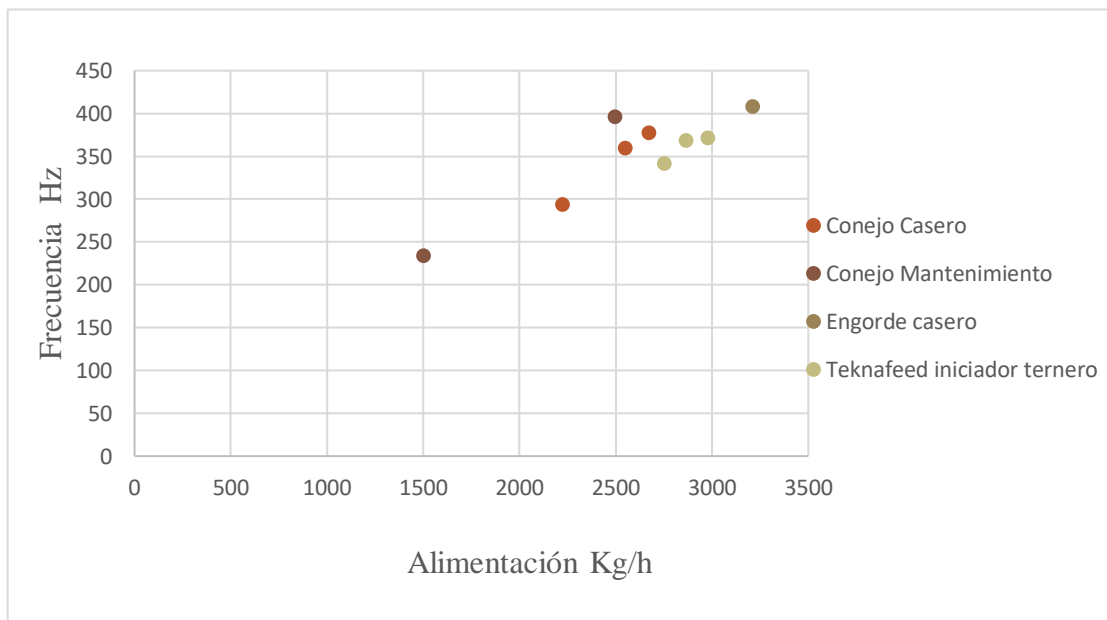
En Figuras 3.2.2-a, 3.2.2-b, 3.2.2-c se observa lo mencionado anteriormente, en dichos gráficos se presentan los alimentos más elaborados, sujetos a la demanda por parte del cliente.



**Figura 3.2.2-a:** Variación de Frecuencia Vs Alimentación en Línea Rumiantes para Recría Bovino 18%



**Figura 3.2.2-b:** Comparación de frecuencia Hz Vs Alimentación kg/h para CB. 5% CB.10% en Línea Rumiantes

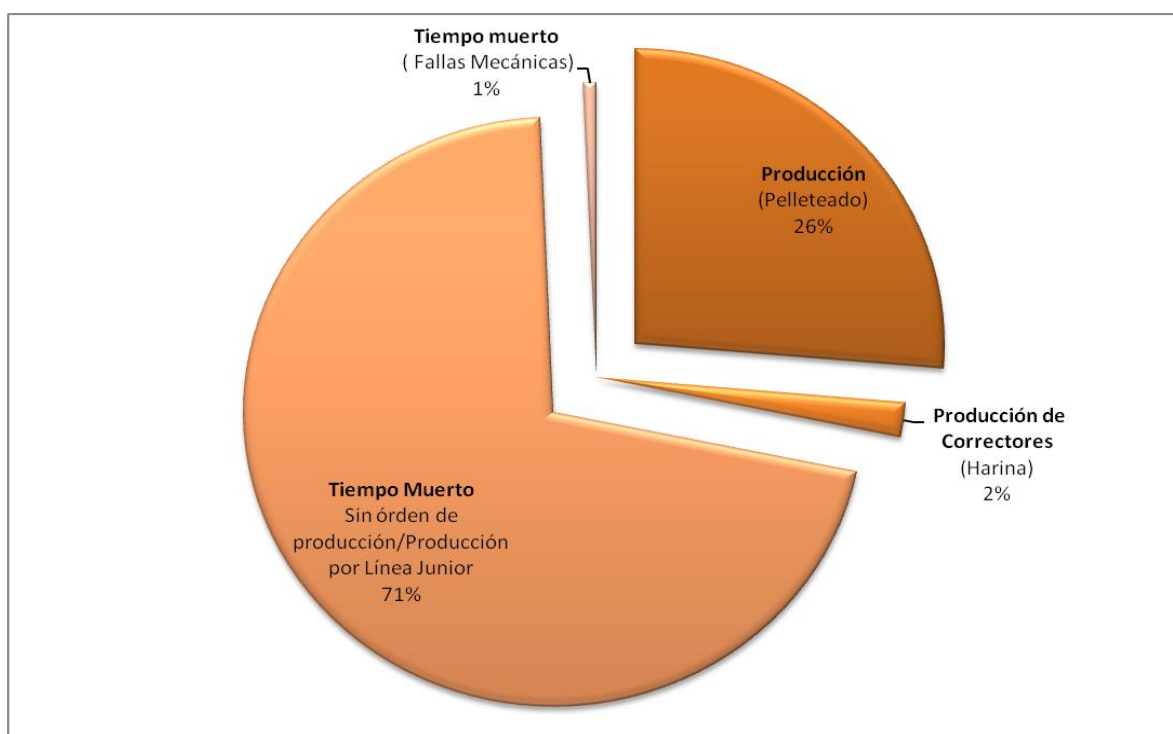


**Figura 3.2.2-c:** Comparación de Frecuencia Hz Vs Alimentación Kg/h para alimentos en Línea Rumiantes

### 3.2.3 Tiempos muertos

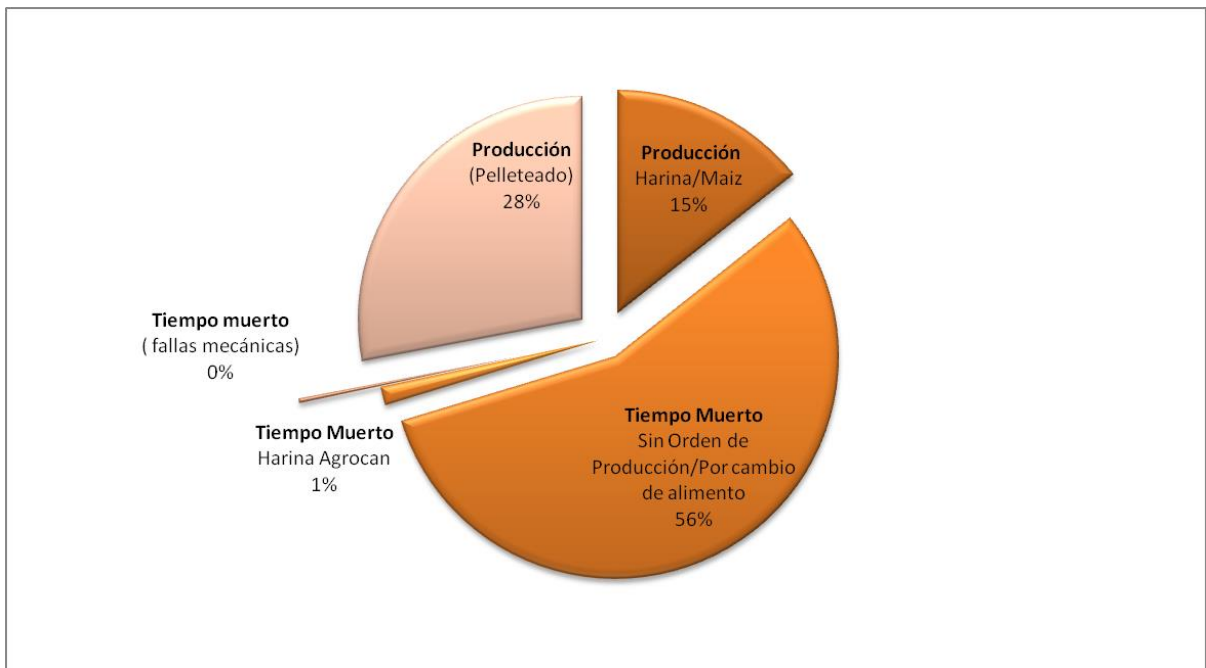
Los resultados obtenidos fueron muy variables, debido a que la producción de la planta se encuentra sujeta al pedido del cliente como se ha mencionado en los capítulos anteriores.

En Figura 3.2.3-a se observa que el mayor porcentaje le corresponde a Tiempos muertos en comparación a los tiempos de producción, recalcando que la producción está estipulada para las 24 horas del día. Estos tiempos se deben por un lado, por no tener orden de producción y por otro, el uso de la otra prensa de “peletizado”, con la cual comparten el equipo de mezclado. Como se mencionó en Actividad N°4, se tomó como parámetro de referencia el mes de marzo, por poseer una mayor cantidad de datos certeros, aunque la variación de éstos cambia con el transcurso de la semanas, según el pedido del cliente (ver Anexo II-IV).



**Figura 3.2.3-a:** Producción y Tiempos Muertos en Línea Rumiantes-Marzo 2018

En Figura 3.2.3-b se observa que el mayor porcentaje en el mes de marzo, también le corresponde a no poseer orden de producción o por cambios de alimentos, ya que cada alimento posee una composición distinta, por lo que la matriz debe ser limpiada previo a su uso. Con respecto a la producción de harina Agrocan (materia prima utilizada en la elaboración de alimento para perros), le corresponde un porcentaje mínimo a lo largo del mes, para poder observar el tiempo el cual la peñera estuvo frenada debido a su elaboración (ver Anexo II-IV).



**Figura 3.2.3-b:** Producción y Tiempos Muertos en Línea No Rumiantes-Marzo 2018

### 3.2.4 Consumo de vapor

Conforme al consumo de vapor que conlleva cada alimento para su elaboración, no pudo ser calculado, ya que los datos registrados fueron insuficientes para obtener un resultado válido. Esto se debió a que la bomba de alimentación de agua de la caldera, se encendía acorde al consumo requerido en el momento, siendo éste influenciado por la cantidad de procesos encendidos en el instante. Generando así una variación en el volumen de agua del tanque de alimentación previo a la caldera, llevando a datos inconclusos, ya que para una correcta toma de datos es necesario la presencia de la persona en la zona de caldera, por un ciclo de 4 horas mínimo, sin embargo esto se logró llevar a cabo un día en particular, pero solo se encontraban encendida la Desactivadora y la “Planta de Perros, en intervalos de tiempos pequeños. Por estos motivos no se pudo calcular un consumo de vapor para las distintas áreas. En el caso que si se hubiera logrado la correcta toma de datos, los resultados tendrían un porcentaje de error, ya que la cantidad de vapor producida, no es la igual a la que llega en los equipos. Esto se debe a que las cañerías de vapor no se encuentran aisladas correctamente llevando al operario, en este caso al practicante a condiciones inseguras. Además había fugas en la línea de desactivado, las cuales no se lograron reparar durante el periodo de la práctica, ya que el personal de mantenimiento se encontraba reparando otras áreas.

En Anexo I-2, se encuentra un Diagrama de la Red de Distribución de Vapor y Condensado, a las diferentes áreas que consumen vapor. Para mayor información sobre los datos técnicos que provee la caldera (ver Anexo V).

### **3.3 Propuestas de mejoras**

#### *3.3.1 Velocidad en las prensas de “peletizado”*

Con respecto a la velocidad de giro en la matriz de la prensa, no propongo aumentarla por encima del valor de trabajo que tienen establecido los operarios para los distintos alimentos, debido a que si esta velocidad aumenta, afecta directamente a la calidad del producto final.

#### *3.3.2 Tiempos muertos en prensas de “peletizado”*

La producción en el Área de alimento balanceado para animales de granja podría aumentar, si el personal a cargo estuviera limitado a una sola tarea, ya que de esta forma se optimizaría el tiempo entre dichas tareas. Sería primordial contar con un sistema automatizado, de esta manera se reducirían los tiempos sin actividad de la prensa de “peletizado” siendo éstos valores altos, considerando que la empresa tiene estimada una producción para las 24 horas del día.

En cuanto a los operarios, al estar trabajando en varios sectores, estos no se sienten a gusto con las actividades a realizar y además no utilizan elementos de protección personal (lo que lleva a incidentes que los limita a ejecutar sus tareas en los tiempos establecidos), por lo que propondría más capacitaciones sobre Seguridad e Higiene y de esta forma, éstos tendrían más conciencia sobre los peligros que conlleva trabajar fuera de las condiciones óptimas y ejecutarían sus tareas en un menor tiempo y se sentirían a meno con ellas.

#### *3.3.3 Consumo de vapor en las distintas áreas de producción*

Con respecto al consumo de vapor, es necesario la colocación de un caudalímetro en la línea de retorno de condesando, el cual alimenta al tanque de agua previo a la caldera (ver Anexo IV), ya que de esta forma se podría obtener un valor más real de dicho consumo (considerando que todo el vapor producido se condensa totalmente). A este valor de condesando se le debe adicionar el volumen provisto por el sistema de tratamiento de agua (el cual provee el agua de red con flujo continuo). Esto se realizaría siempre y cuando esta toma de datos se lleve a cabo cuando la bomba no se encuentre encendida (de lo contrario es necesario conocer el flujo de agua que está circulando por ella).

Una alternativa para reducir el consumo de vapor, es utilizar parte del condesado para calentar el aceite de soja que se alimenta al tanque previo a su centrifugación, recordando que para tal fin se hace uso del vapor generado por la caldera.

## **CAPÍTULO 4 : CONCLUSIONES**

Al haber realizado la práctica profesional en Agroimperio S.R.L, pude reforzar los conocimientos teóricos y/o prácticos obtenidos durante el cursado, desempeñando mi rol como futura Ingeniera Química, ya sea desde el trabajo a realizar, como las relaciones interpersonales con los operarios de la planta y personal administrativo.

Cabe destacar que el trato con los operarios fue ameno y ellos estuvieron dispuestos a brindar toda la ayuda posible, aclarando las dudas que se tenían sobre el proceso y los productos, promoviendo la inclusión en todo tipo de actividades, recalando que la práctica es una experiencia valiosa para enriquecer las relaciones humanas con relación a los aspectos profesionales y socio-humanos propiamente dichos.

En cuanto a los objetivos planteados, algunos se alcanzaron satisfactoriamente, mientras que otros por falta de instrumental y tiempo que con llevaba la actividad no se pudieron lograr, como la “Determinación del consumo de vapor en las distintas líneas de producción”. Sin embargo se reconoce que las condiciones de trabajo eran las óptimas, ya que fuera de éstas el producto no resultaría dentro los parámetros deseados y habría reclamos por parte del cliente, lo cual no sucede en este caso.

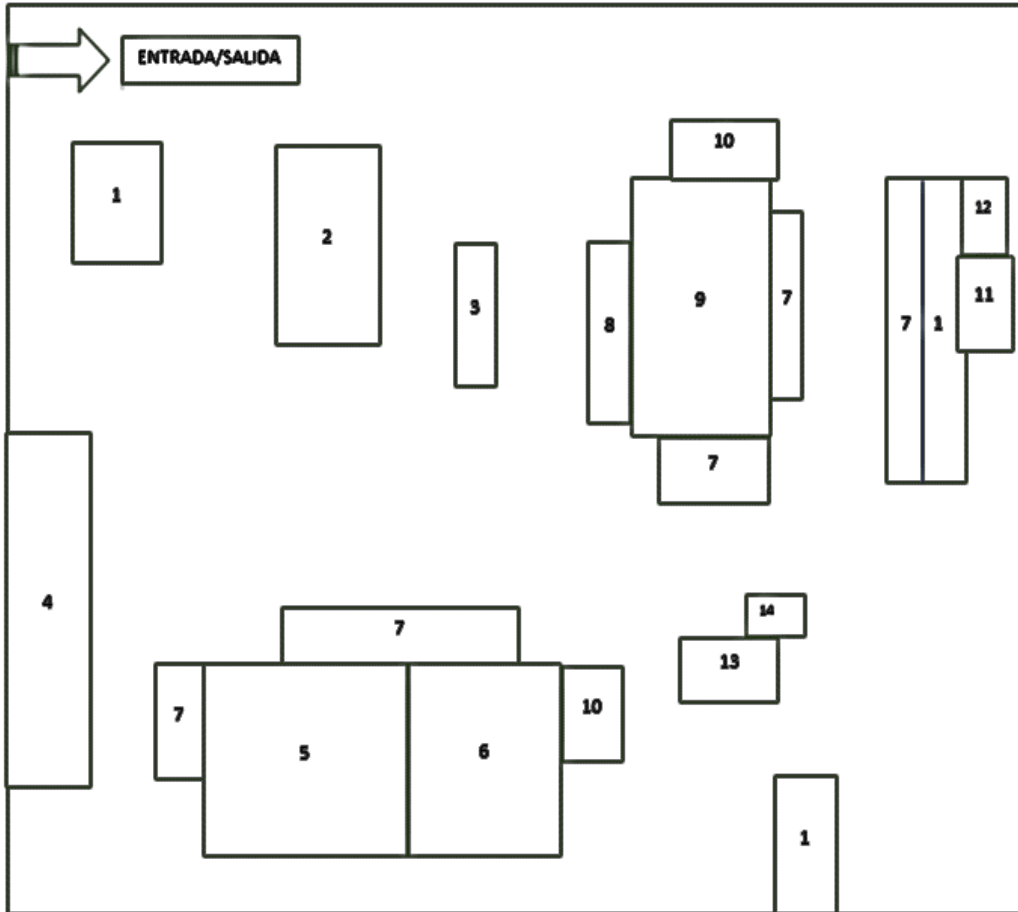


## **CAPÍTULO 5 : BIBLIOGRAFÍA**

- <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/IPA/NR09142.pdf> ( acceso el 20/05/2018)
- [https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual\\_de\\_Nutricion\\_Animal.pdf](https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual_de_Nutricion_Animal.pdf) (acceso 25/05/2018)
- <http://www.caena.com.ar/#!/-home> (acceso 25/05/2018)
- <http://www.caena.com.ar/#!/-estadisticas/> (acceso 25(05/2018)
- <http://www.caena.com.ar/#!/-revista-agroindustria-2/> (acceso 25/05/2018)
- <http://www.calderasfontanet.com/es/calderas-industriales/e> (acceso 20/06/2018)
- [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_uso\\_de\\_pellet\\_de\\_alfalfa.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_uso_de_pellet_de_alfalfa.pdf)  
(acceso 22/06/2018)
- <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/018-h-ganado.pdf>  
(acceso 22/06/2018)

**ANEXOS**

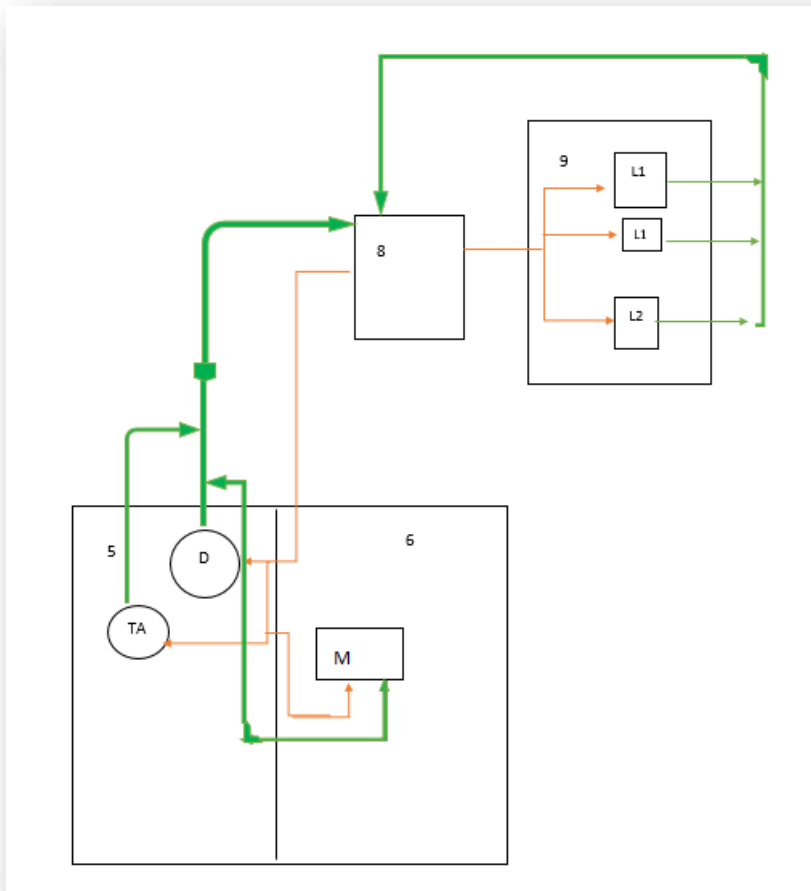
**Anexo I-** Distribución en planta- Agroimperio S.R.L



	Nomenclatura
1	Deposito/Producto Final- Materia Prima
2	Administración
3	Balanza
4	Estacionamiento
5	A1(Expeller-Aceite- Desactivado de Soja)
6	A2(Alimento balanceado para Perros)
7	Silos(Materia prima- Producto final)
8	Caldera
9	A3(Alimento balanceado animales de granja)
10	Zona de descarga camiones
11	Taller Mecánico
12	Laboratorio
13	Baños
14	Tanques de Agua

**Figura AI-1:** Distribución en planta- Agroimperio

**Anexo I-2-Diagrama de la Red de Distribución de Vapor y Condensado**



**NOMENCLATURA**

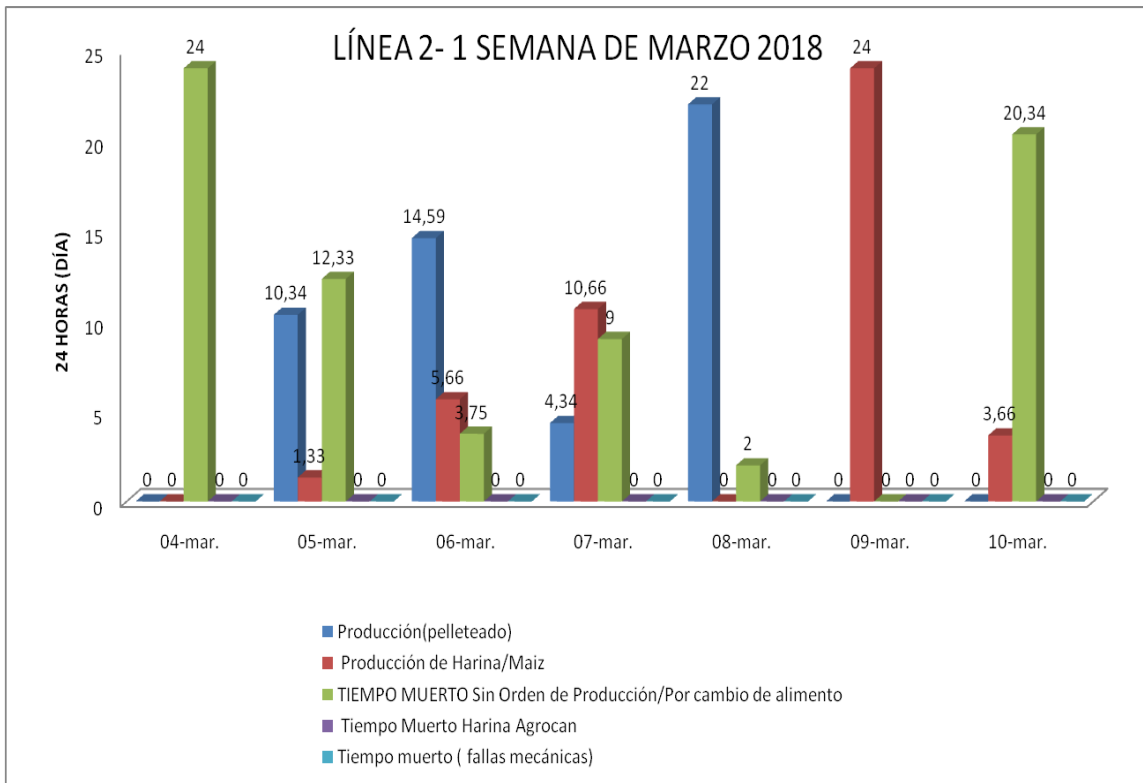
L1	LÍNEA RUMIANTES
L2	LÍNEA NO RUMIANTES
D	DESACTIVADORA DE SOJA
TA	TANQUE DE ACEITE

**CAÑERIAS**

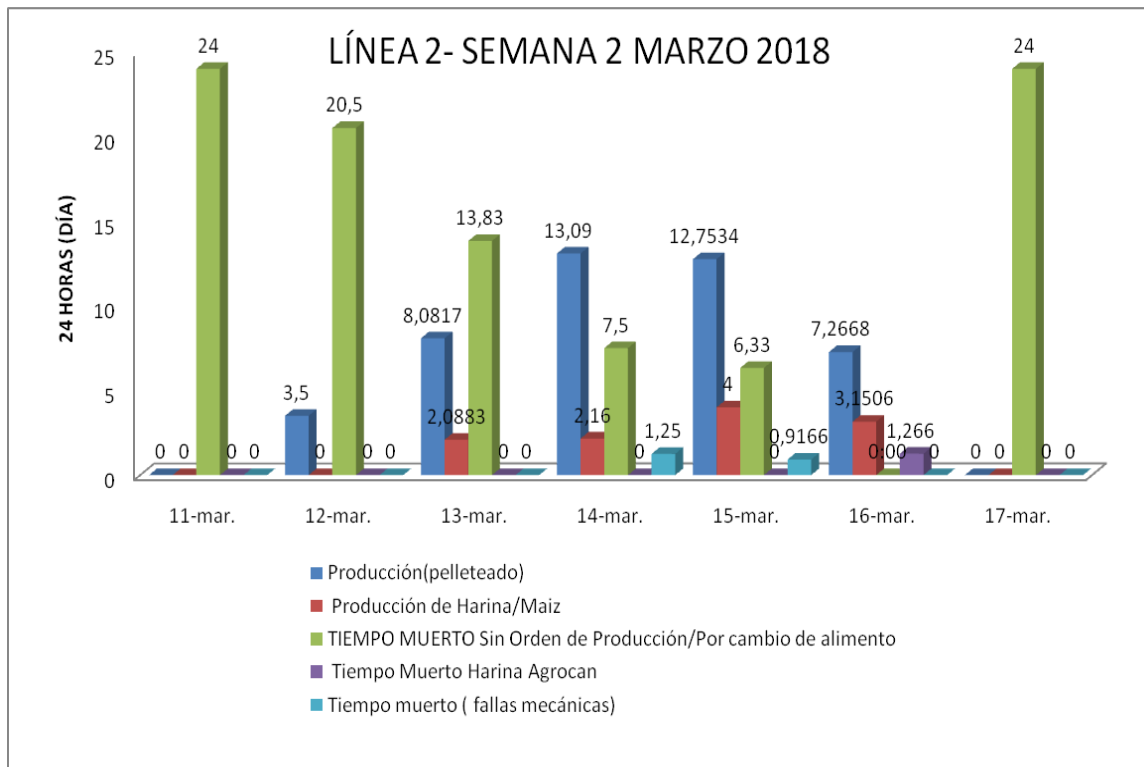
NARANJA	VAPOR
VERDE	CONDENSADO

**Figura AI-2:** Diagrama de la Red de Distribución de Vapor y Condensado

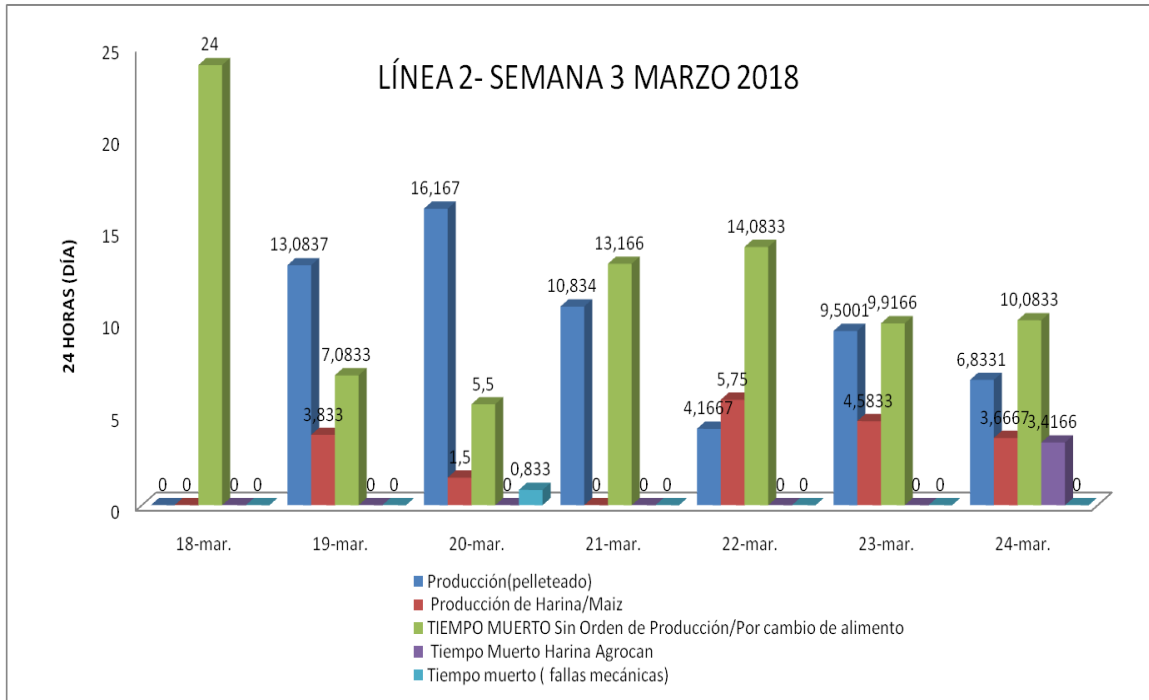
**Anexo II- Gráficos de Producción en Línea Rumiantes & No Rumiantes-Marzo 2018**



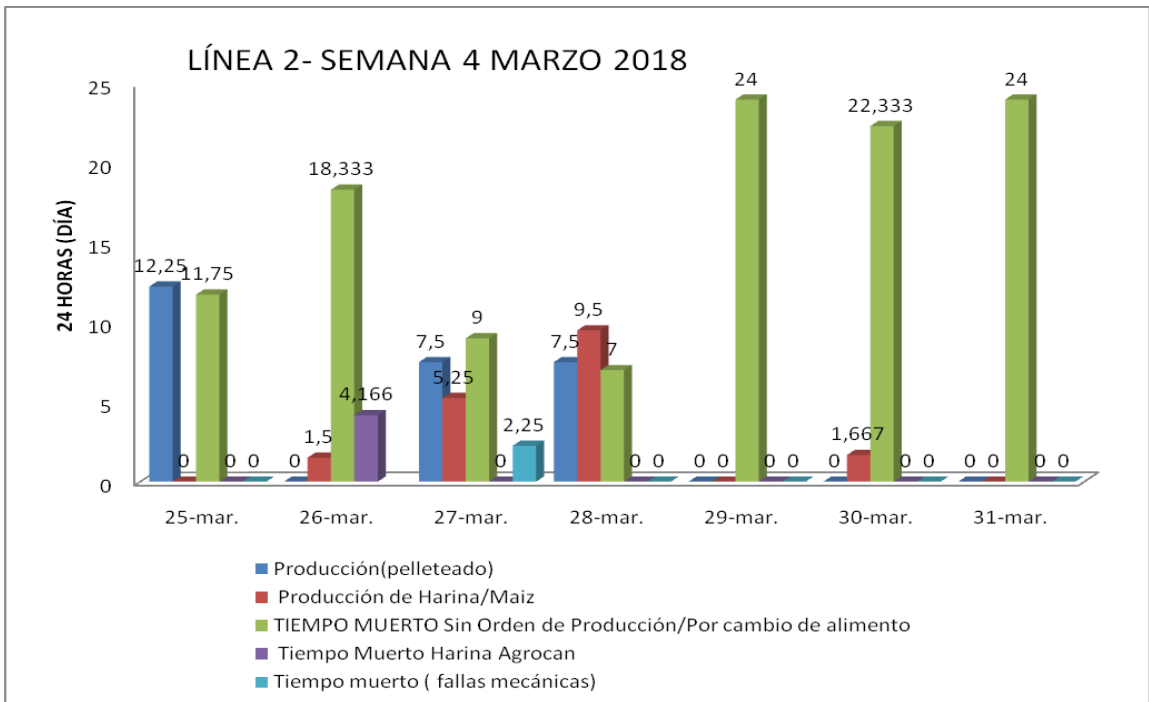
**Figura AIII-1: Producción y Tiempos Muertos en Línea No Rumiantes**



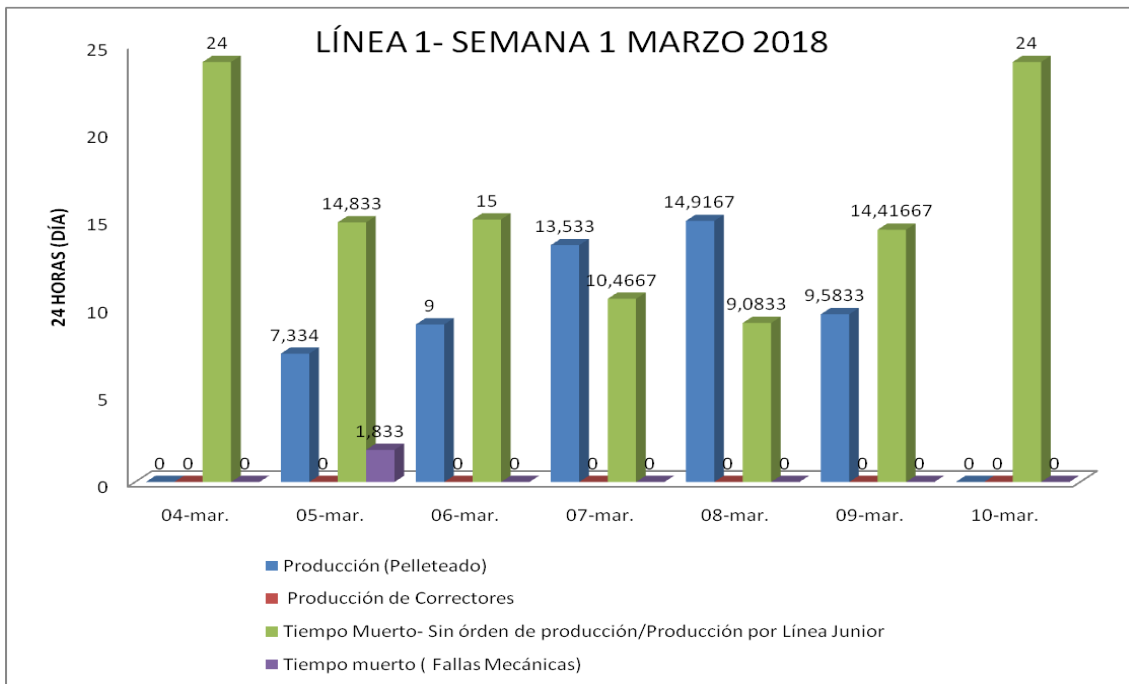
**Figura AIII-2: Producción y Tiempos Muertos en Línea No Rumiantes**



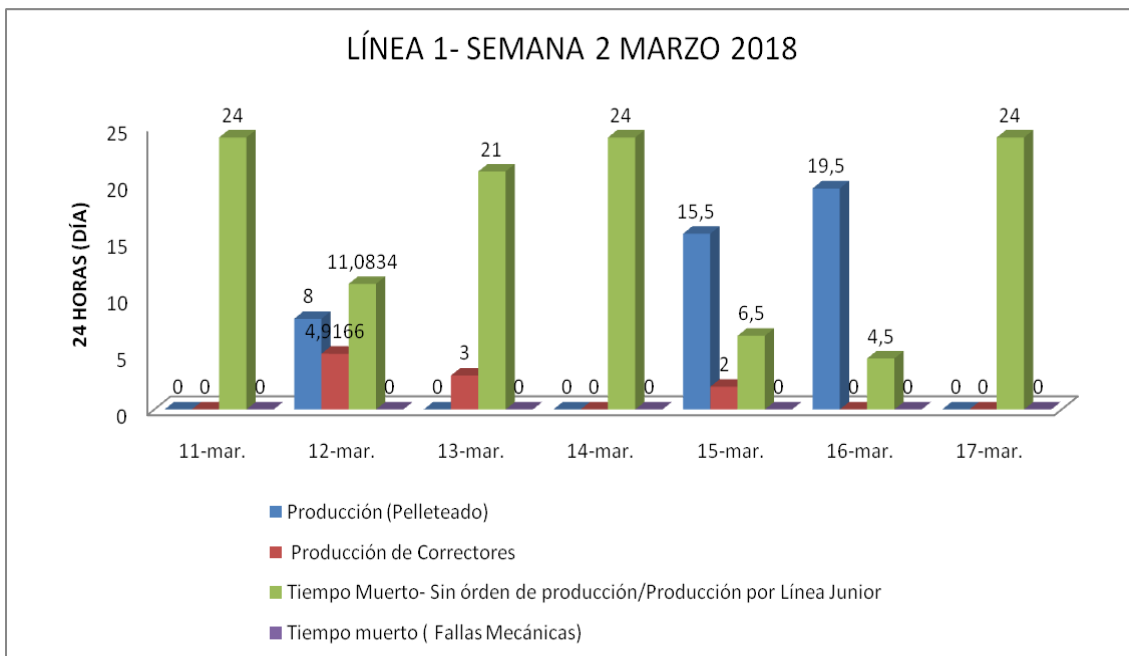
**Figura AIII-3:** Producción y Tiempos Muertos en Línea No Rumiantes



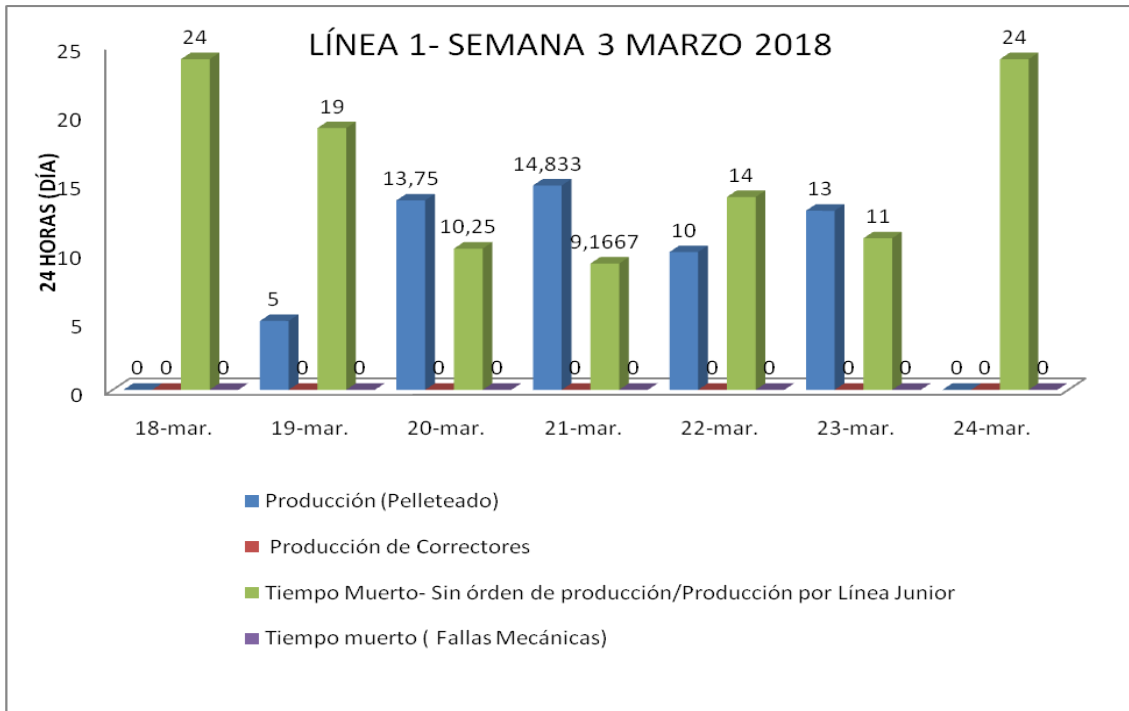
**Figura AIII-4:** Producción y Tiempos Muertos en Línea No Rumiantes



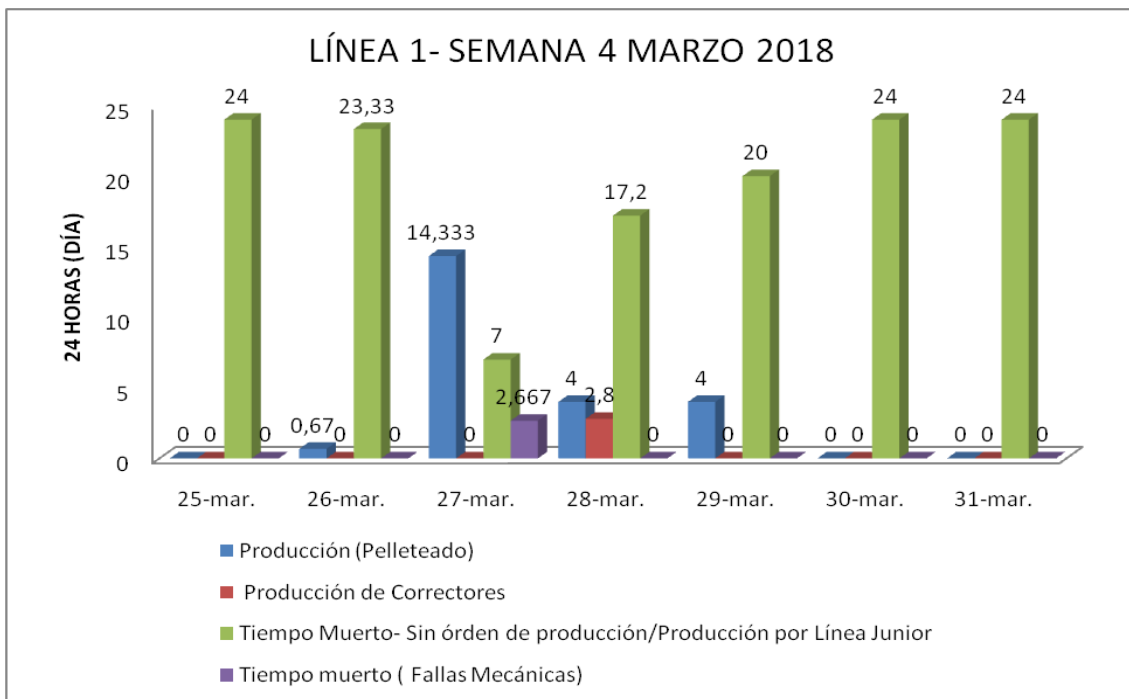
**Figura AIII-4:** Producción y Tiempos Muertos en Línea Rumiantes



**Figura AIII-5:** Producción y Tiempos Muertos en Línea Rumiantes



**Figura AIII-6:** Producción y Tiempos Muertos en Línea Rumiantes



**Figura AIII-7:** Producción y Tiempos Muertos en Línea Rumiantes

**Anexo III-**Alimentos Balanceados elaborados

**Tabla AIII-1:** Alimento Balanceados para especies Rumiantes

RUMIANTES		
BOVINOS DE CARNE	BOVINOS DE LECHE	CAPRINOS
<i>Ternero</i>	Pre-Parto	Cabritos
Ternero Mamón	Pre Parto Sales Aniónicas	Cabras
Ternero Estaca I	Lechera 13%	
Ternero Estaca II	Lechera 13% Alta Energía	
Concentrado Ternero	Concentrado Lechera	
<i>Engorde</i>	Corrector c/Monensina	
Recría Bovino		
Novillo Terminador		
Concentrado Ternero Bolita		
Concentrado Bovino 10%		
Concentrado Bovino 5%		
Corrector Feedlot Proteico 3%		
Corrector Engorde 2,5%		

**Tabla AIII-2:** Alimento Balanceados para Aves

AVES					
PARRILLERO	PONEDORAS	PAVOS	ÑANDÚES	CODORNICES	PÁJAROS
Iniciador Parrillero Criadero	BB Pollitas	Pavo Iniciador			
Iniciador Forrajero	Recría Pollas	Pavo Desarrollo			
Terminador Criadero	Ponedora Piso				
Terminador Forrajero	Ponedora Potenciada				
Concentrado Parrillero	Concentrado Ponedora				
Concentrado Parrillero Iniciador	Recría Casera				
Concentrado Parrillero Terminador	Ponedora Casera				
BB Casero					
Engorde Casero					



**Tabla AIII-3:** Alimento Balanceados para Cerdos

<b>CERDOS</b>
Cerdo Pre-Inicial
Cerdo Inicial
Cerdo Lechón
Cerdo Desarrollo
Cerdo Campo
Cerdo Gestación
Cerda Lactancia
Concentrado Lechón
Concentrado Cerdo

**Tabla AIII-4:** Alimento Balanceados para Conejos

<b>CONEJOS</b>
Conejo Gazapo Lactancia
Conejo Engorde
Conejo Casero

**Tabla AIII-5:** Alimento Balanceados para Equinos

<b>EQUINOS</b>
<b>Equino Potrillo</b>
<b>Potrillo Destete</b>
<b>Equino Alta Competencia</b>
<b>Equino Adulto</b>
<b>Yeguas Madres</b>
<b>Suplemento Mineral Equino</b>

## Anexo IV-Tablas Producción y Tiempos Muertos en Línea Rumiantes&No Rumiantes

### Tabla AIV-1: Producción y Tiempo Muertos en Línea Rumiantes

LÍNEA GH2	HORAS DE TRABAJO REGISTRADAS	PRODUCTO	Tiempo Muerto Total	Producción de Harina/Maiz	Sin producción	Tiempo muerto (fallas)
04-mar	443	Nada	24 horas			
05-mar	443-454/455	Maiz molido/Ternero Estaca 1/Conejo Casero/ Conejo Engorde/Conejo Mantenimiento	13 horas, 40 min	1 hora, 20 min	2 hora, 50 min/7 horas, 15 min/ 2 horas, 15 min	
06-mar	455-465	Engorde casero(p4)/Ponedora casero(harina)/Recria Casera(P4)/Lechera sin peletear/Ponedora Piso(P4)/Codornices(p4)/Ponedora Potenciada(P4)/Maiz molido/Iniciador parrillero Forrajero	9 horas, 25 min	3 horas, 20 min/2 horas/ 20 min 5 horas, 40 min	55 min/ 1 hora/1 hora, 50 min	
07-mar	465-468	Ternero Estaca 1/Pico postura Avicola/Concentrado Lechon/Concentrado Ponedora/Suplemento Mineral proteico B/Suplemento mineral A.C/Ternero estaca 2	18 horas, 40 min	3 horas,30 min/1 hora, 50 min/5 horas, 20 min 10 horas, 40 min	5 horas, 10 min/ 1 hora, 30 min/ 1 hora, 40 min/40 min	
08-mar	469/483-484	Ternero estaca 1/Ponedora Piso(pellet quebrado)/Terminador parrillero criadero(quebrado)/Conejo Casero	2 horas	0		
09-mar	485	Ponedora Rural(pabuelo)/Pico postura Garcia/Recria pollas(harina)/Concentrado ponedora(harina)/Concentrado parrillero(harina)/Terminador rural(pabuelo)/Iniciador rural(pabuelo)/Ponedora Alta Postura	24 horas	24 horas		
10-mar	485-487	Equino pabuelo(p4)/Pico postura Avicola Alicia granel	20 horas, 40 min	3 horas, 40 min	17 horas	
11-mar	487	nada	24 horas	0		
12-mar	487/491-492	BB Casero	8 horas, 30 min	0	8 horas,30 min	
13-mar	492-503	Conejo casero/Engorde casero(p4)/Cerdo lechon/Terminador parrillero forrajero	15 horas, 55 min	2 horas, 5 min	12 horas, 50 min/25 min/35 min	
14-mar	503-516/517	Terminador parrillero forrajero(p4)/Iniciador parrillero criadero/Recria pollas/Ponedora Casera(harina)/Ponedora Piso(p4)/Ternero Estaca 1	10 horas, 55min	2 horas, 10 min	6 horas/25 min/15 min/50 min	75 min
15-mar	516/517-526	Ternero estaca 2/Lechera sin peletear(Harina)/Maiz molido Agrocán/Recria Casera(p4)/Corrector feed lot proteico	11 horas, 15 min	4 horas	6 horas, 20 min	55 min
16-mar	526-530	3%(Harina)/Terminador parrillero criadero/Pico postura Garcia/Pico postura Avicola Alicia	16 horas, 44 min	25 min/ 4 horas 4 horas, 25 min	6 horas, 16 min/28 min/2 horas,25 min/25 min/2 horas 45 min	
17-mar	530	nada	24 horas	0		
18-mar	530	nada	24 horas	0		
19-mar	530-542/543	Pico postura Avicola Alicia/Teknafeed Iniciador ternero/Concentrado Parrillero/Iniciador parrillero forrajero	10 horas, 55 min	3 horas/ 50 min	1 hora, 15 min/5 horas, 15 min/20 min/15 min	
20-mar	543-552	BB Casero/Conejo Casero/Conejo Mantenimiento/Maiz molido/conejo casero	8 horas, 50 min	1hora, 30 min	25 min/2 horas, 30 min/1 hora, 50 min/1 hora, 45 min	50 min
21-mar	552-562	Ternero estaca 1/Concentrado Ternero(p4)/Cabras(p4)	13 horas, 30 min	0	2 horas, 30 min/1 hora, 40 min/20 min/9 horas	
22-mar	562-564	Recria Pollas(p4)/Picopostura Avicola Alicia Granel(harina)/Recria pollas granel(p4)/Pico postura Garcia Nefa c/aceite(harina)/engorde casero(p4)	19 horas, 50 min	2 horas, 50 min/2 horas, 55 min 5 horas, 45 min	9 horas/15 min/1 hora/2 horas, 55 min/55 min	4 horas y medias(se hizo harina, ver 22 /03)
23-mar	564-570	Suplemento Mineal proteico B(Harina)/Engorde casero/Ponedora Piso(P4)/Ponedora Casera(HARINA)/Maiz molido/Recria pollas/Pavo iniciador(P4)/Equino adulto Cerdo Campo(P4)/Cerdas	15 horas, 20 min	1 hora, 50 min/ 2 horas/45 min 4 horas, 35 min	6 horas, 30 min/15 min/10min/1 hora, 50 min/2 horas	
24-mar	570-575	Lactancias(HARINA)/Terminador parrillero forrajero/Lechera sin peletear/Ternero estaca 2/Lechera sin peletear/Agrocán Terminador pabuelo/Ponedora alta postura(P4)/ Conejo terminador(P4)/Recria pollas/Iniciador pabuelo/Iniciador rural pabuelo(P4)	15 horas, 40 min	45 min/45 min/2 horas, 10 min/3 horas,25 min 7 horas, 5 min	5 horas/1 hora, 5 min/15 min/1 hora, 15 min/2 horas, 30 min	
25-mar	575-588	Agrocán/Concentrado Cerdo (harina)	11 horas, 45 min	0	9 horas, 10 min/35 min/ 2 horas	
26-mar	588	Agrocán/Concentrado Cerdo (harina)	24 horas	4 horas, 10 min/1 hora, 30 min 5 horas, 40 min	12 horas, 10 min/3 horas, 40 min/2 horas, 30 min	
27-mar	588-595	Lechera sin peletear/Recria casero/Conejo Ponedora(harina)/ Concentrado cerdo(harina)/Concentrado ternero/Maiz molido	16 horas, 30 min	1 hora,15 min/4 horas 5 horas, 15 min	9 horas	2 horas, 15 min
28-mar	595-598	Pico Postura Avicola Alicia Granel/ Concentrado ternero granel(p4)/Cisnes(harina)/Conc. Parrillero Pabuelo/Concentrado cerdo Pabuelo/Terminador rural Pabuelo/Ponedora rural Pabuelo(P4)/ Conc. cerdo(harina)/Pico Postura alicia granel	16 horas, 30 min	3 horas, 30 min/ 1 hora/1 hora/20 min/20 min/3 horas, 20 min 9 horas, 30 min	2 horas, 40 min/3 horas, 20 min/15 min/45 min	
29-mar	598	Apagada	24 horas	0		
30-mar	598-609	lactancias(HARINA)/concentrado lechon (harina)/maiz nada	24 horas	35 min/15 min/ 50 min		
31-mar		nada	24 horas	0		

Tabla AIV-2: Producción y Tiempo Muertos en Línea No Rumiantes

LINEA GH1	HORAS DE TRABAJO REGISTRA	PRODUCTO	HORAS DE PELLETERA FRENADA	Tiempo Muerto Total	Produccion de Harina/ Por Junior	Sin produccion	Tiempo muerto ( fallas)
01-mar	739-741	Corrector engorde 2,5% (harina)	10:00 hs- 15:00 hs(produccion)- 15:00 hs a 06:10 2 marzo	19horas,	5 horas	14 horas	0
02-mar	745-746	Lechera 16%	12:35 (2 Marzo- 12:45 3 Marzo)/ 12:35 hs a 00:00 hs	24 horas	0	11 horas , 30 minutos	0
03-mar	747-757( 7 horas sin registro en	Novillo Terminación 12%	00:00 a 12:45 /14:00hs a 00:00 hs - 12:50 5 de marzo)	22 horas, 45 minutos	0	12 horas, 45 minutos / 10 horas	
04-mar	757	nada	1 dia	24 horas	0	24 horas	
05-mar	757-764	Concentrado Bovino 5%	00:00 a 12:50 hs / 22:00 hs a 00:00	16 horas, 40 minutos	0	12 horas , 50 minutos / 2 horas	1 hora, 50 min( se
06-mar	765-786	Bovino 10%	00:00hs a 13:05 hs / 22:00 hs a 00:00 hs	15 horas	0	13 horas / 2 horas	
07-mar	786-795	Bovino 10% /Recría Bovino /Chinchilla/	00:00 hs a 08:00 / 17:00-17:20 hs/18:20-18:28 /20:00-20:10/21:50 a 00:00	10 horas 28 minutos	0	8 horas, 2 minutos, 28 min(cambio de alimento)	
08-mar	96-(897-808	Bovino 10%	00:00hs a 06:15 hs / 12:00 a 12:50 hs / 22:00 a 00 :00 hs	8horas, 55 min	0	6 horas, 15 min/ 50 min/2 horas	
09-mar	809-825	Bovino 10%	00: 00 a 13 :25 hs	14 horas, 25 min	0	14 horas, 25 min	
10-mar	825	nada	1 DIA	24 horas	0	24horas	
11-mar	825	nada	1 DIA	24 HORAS	0	24 horas	
12-mar	825-833	Corrector engorde 2,5% (harina) /Corrector	00:00 A 10:00hs / 10:00hs a 11:15 hs/11:15 a 14 :00hs / 22:00 a 00 hs	16 horas	1 hora, 15 min/2 horas, 45 min	12 horas	
13-mar	833	Corrector engorde 2,5% (harina)	00:00 A 08:50 hs /08:50 a 11:50 hs /11:50 hs a 00:00 hs	23 horas, 40 min	3 horas	8 horas , 50 min /11 horas, 50 min(UNION)	
14-mar	833	Línea Junior ocupada	1 DIA	1 DIA		24 horas	
15-mar	833-848/849	Recría Bovino/Corrector engorde 2, 5%/Recría Bovino	00:00 a 06:10 hs /11:30 hs a 13:30 hs /19:40 a 20: 00hs	8horas, 30 min	2 horas	6 horas,10 min / 20 min(cambio de alimento)	
16-mar	848-870	Concentrado Bovino 10%- Lechera parto c/sales	00:20 hs - 04:00 hs	3 horas, 30 minutos		3 horas, 30 minutos	
17-mar	870	nada	1 dia	24 horas			
18-mar	870	nada	1 dia	24 horas			
19-mar	870-875	Concentrado Bovino 35%	00:00 hs a 10:15 hs /10:15 hs a 16:40 hs /22:00 a 00:00 hs	18 horas, 45 min	6 horas, 30 min	10 horas, 15 min /2 horas	
20-mar	875-885/886	Concentrado Bovino 35%- Concentrado bovino 5%	00:00hs a 06:10 hs /14:40 a 15:00 hs/ 20:15 a 00:00 hs	10 horas , 15 min	2 horas, 15 min	6 horas, 10 min/ 20 min/1 hora , 30 min	
21-mar	885/886-908	Recría Bovino 18%- Concentrado	00:00 hs a 09:10 hs	9 horas, 10 min		9 horas, 10 min	
22-mar	908-918	C. Bovino 10%	00:00hs 10:00 hs /20:00 a 00:00	14 horas			
23-mar	918-934/935	Concentrado Bovino 10%	00:00 a 07:00 hs /20 a 00:30 hs	11 horas , 30 min	4 horas y media	7 horas	
24-mar	934/935	nada	1 DIA	24 horas			
25-mar	934/935	nada	1 DIA	24horas			
26-mar	934/935- 937	Concentrado Bovino 10 %	00:00 a 16:20 hs / 17:10 * a 00:00 hs	23 horas, 20 min		23 horas, 20 min	
27-mar	937-942	Concentrado Bovino 10%- Concentrado Bovino sin afrechillo- Corrector	00:00 a 06:30 hs /11:00- 11:30	9 horas, 40 min	30 min	6 horas, 30 min	2 horas, 40 minutos
28-mar	942	Lechera 16%- Novillo terminacion 12%	01:40 hs- 07:40 / 9:42 hs a 12:30 hs(corrector) /14:30 a 00 hs	18 horas, 42 min	3horas, 12 min	6 horas/9 horas, 30 min	
29-mar	942-955	lechera 16%	00:00hs 06:00 / 10 hs a 22:40 hs / 22:40 a 00:00	20 horas, 20 min	1 hora, 40 min	6 horas/ 12 horas, 40 min	
30-mar	955	nada	1 dia	24 horas			
31-mar	955	nada	1 dia	24 horas			

**Tabla AIV-3: Producción y Tiempo Muertos en Línea No Rumiantes (Juniors)**

LÍNEA JUNIO	HORAS DE TRABAJO REGISTRADAS		PRODUCTO	Tiempo muerto
1-2marzo		225-228	NF1, NF2	0
2- 12 Marzo		228		10 días
12-13 marzo		228-237		0
13-14 marzo		237-258		0
14-15 Marzo		258-272		0
15-19 marzo		272		4 días
19-20 marzo		272-278	Pajaros	0
20-26 marzo		278-319	Conejo zapap	0
26-27 marzo		319-325	NF2	0
27-2 abril		325		7 días
2- 10 abril		331		8 días
10-12 abril		331-340		0

## Anexo V- Ficha Técnica Caldera

**Tabla AV-1:** Características Técnicas de Caldera

	Características Técnicas	Detalle Técnico
MODELO:	Caldera E	
TIPO:	Humotubular de dos pasos	
COMBUSTIBLES:	Sólidos, Líquidos y/o Gaseosos	
CAPACIDAD TÉRMICA:	Desde: 9 BHP (77.800 Kcal/h) Hasta: 537 BHP (4.536.000 Kcal/h)	
CONSTRUCCIÓN:	Tipo paquete (equipos auxiliares incorporados)	
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:	Según códigos europeos y americanos	



**Tabla AV-2:** Características Principales de Caldera

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- + Para la combustión con leña y desperdicios se proveen tubos refrigerados por agua para evacuar las cenizas al cajón cenicero con registro de entrada de aire para permitir la más eficiente combustión.
  - + Puede combinarse la quema de combustibles líquidos mediante quemador manual a vapor con flexibles ubicado en la puerta de carga del hogar.
  - + Fondo seco con aislación refractaria.
  - + Las bocas de inspección facilitan el acceso al interior del equipo simplificando su limpieza y mantenimiento.
- Opcionalmente pueden incorporarse:
- + Un domo superior que incrementa el volumen de la cámara de vapor para absorber sin inconvenientes picos de consumo a máxima producción.
  - + Tubo hervidor en el interior del hogar que favorece la circulación del agua disminuyendo el tiempo de puesta en régimen, obrando como un verdadero parallasas.
  - + Construcción tipo paquete con todos sus accesorios incorporados. Lista para funcionar una vez acoplados los conductos de agua, vapor, combustible y conexión eléctrica.
  - + Fondo HÚMEDO, cámara de retorno de gases de combustión completamente inundada.
  - + Alimentador Mecánico Automático: Para utilizar BIOMASA aserrín, viruta, chips, pellets o pequeños trozos de madera, semillas, o desechos celulósicos de cualquier tipo pasándolo por un molino, lodos secados etc.
  - + Quemador a vapor para funcionar quemando combustibles líquidos.
  - + Quemador tipo Airfol, Monobloque o Duobloque. (s/modelo) para combustibles líquidos y/o gaseosos.



**Anexo VI- Fotos**



**Figura AVI-1: Vista Anterior de la Planta**



**Figura AVI-2: Silos Aéreos de expeller de soja**



**Figura AVI-3:** Matriz-Pelletera 4[mm]



**Figura AVI-4:**Panel de Control-Línea 2 No Rumiantes



**Figura AVI-5:**Panel de Control-Variador [Hz]





**Figura AVI-6:** Velocidad de Alimentación [Hz]- Línea Rumiantes



**Figura AVI-7:** CuentaHoras-Amperimetro



**Figura AVI-8:** Elaboración de Expeller&Aceite de Soja(Prensas)



**Figura AVI-9:** Línea de Desactivo de Porotos de Soja (Pérdida de Vapor)





**Figura AVI-10:** Vista frontal de Caldera Humotubular



**Figura AVI-11:** Vista lateral



**Figura AVI-12:** Hogar de combustión encendido



**Figura AVI-13:** Tanque de alimentación de agua previo a la caldera



**Figura AVI-14:** Distribuidor de vapor