



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

# Área de Consolidación Gestión de la Producción de Agroalimentos



**Análisis de la incorporación de Buenas Prácticas de Manufactura en una planta extrusora de soja.**

**Caso: Tecnoempresa S.A. en Villa Trinidad-**

**AUTORES:**

**Frías, Mariana Soledad.**

**Kuriger, María Julia.**

**TUTOR:**

**Ing. Agr. Avanzini,**

**Germán.**

**2016**

## **INDICE**

<b>AGRADECIMIENTOS:</b> .....	<b>4</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>6</b>
<b>EL CULTIVO DE SOJA</b> .....	<b>6</b>
Definición de legumbres y soja.....	6
Origen y difusión .....	6
Producción Mundial .....	7
Producción nacional .....	8
Producción Provincial.....	8
Cadena agroalimentaria de la soja .....	9
Valor Nutricional .....	9
Cadena Agroalimentaria.....	10
<b>PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS DERIVADOS DE LA SOJA</b> .....	<b>11</b>
Definición .....	11
Producción Mundial .....	11
Producción Nacional.....	12
Producción Provincial.....	13
<b>CALIDAD ALIMENTARIA EN LA AGRO-INDUSTRIA</b> .....	<b>13</b>
<b>BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)</b> .....	<b>14</b>
<b>OBJETIVO GENERAL:</b> .....	<b>15</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> .....	<b>15</b>
<b>ANÁLISIS DEL CASO EN ESTUDIO</b> .....	<b>16</b>
<b>CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA</b> .....	<b>16</b>
Descripción de la Empresa.....	17
<b>ETAPA PRODUCTIVA</b> .....	<b>17</b>
Manejo aplicado al cultivo de soja .....	17
<b>ETAPA DE PROCESAMIENTO</b> .....	<b>18</b>
Recepción y almacenamiento.....	18
Abastecimiento de materia prima:.....	19
Proceso de extrusado- prensado: .....	21
<b>ANÁLISIS F.O.D.A.</b> .....	<b>28</b>

PROPUESTA DE MEJORA: .....	29
Análisis Económico:.....	30
CONSIDERACIONES FINALES.....	32
ANEXO.....	33
Manual de Calidad. ....	33
BIBLIOGRAFÍA:.....	55
<b>INDICE DE TABLAS Y FIGURAS</b>	
FIGURA 1: COMPOSICIÓN DE LA SEMILLA DE SOJA . ....	9
TABLA 1: PRODUCCIÓN MUNDIAL DE SOJA.....	7
TABLA 2: ESTIMACIONES DE PRODUCCIÓN DE SOJA. ....	8
FIGURA 5: EXPORTACIÓN DE ACEITE Y HARINA.....	12
FIGURA 4: INDUSTRIALIZACIÓN MUNDIAL DE SOJA .....	12
FIGURA 7: DEPARTAMENTO SAN CRISTÓBAL .....	16
FIGURA 6: PROVINCIA DE SANTA FE .....	16
FIGURA 8: TECNOEMPRESA S.A.....	17
FIGURA 10: LECTOR NIR PARA EXPELLER.....	19
FIGURA 9: LECTOR NIR PARA GRANOS. ....	19
FIGURA 11: SILO AÉREO EN EL INTERIOR DE LA PLANTA Y QUEBRADOR.....	21
FIGURA 12: EXTRUSORA.....	21
FIGURA 13: PRENSAS.....	23
FIGURA 14: ACEITE SALIENDO DE LA PRENSA.....	23
FIGURA 15: TRANSPORTE DEL ACEITE DESDE LA PRENSA AL DECANTADOR.....	23
FIGURA 17: ENFRIADOR .....	24
FIGURA 16: EXPELLER SALIENDO DE LA PRENSA.....	24
FIGURA 18: DESGOMADO. ....	25
FIGURA 21: TOLVA DE ALMACENAMIENTO DE EXPELLER.....	26
FIGURA 19: GOMA.....	26
FIGURA 20: TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE ACEITE .....	26

## **AGRADECIMIENTOS:**

Queremos agradecer a nuestro tutor Ing. Agr. German Avanzini por la dedicación, paciencia, y acompañamiento que nos brindó y a todos los docentes del área de consolidación que de alguna manera estuvieron participando durante este período.

Por otra parte queríamos agradecer a la Lic. Paula Camaño por aportarnos sus conocimientos y herramientas y al Ing. Agr. Gustavo Kuriger que nos abrió las puertas de TECNOEMPRESA S.A., nos orientó y facilitó la información necesaria para la elaboración exitosa de este trabajo.

Y principalmente a nuestra familia y amigos por el apoyo incondicional que nos brindaron durante toda la carrera.

## **RESUMEN**

El siguiente trabajo se desarrolló en el Área de Consolidación: “Gestión de la Producción de Agroalimentos”. Para comenzar se realizó un análisis de la producción y comercialización del grano de soja y los productos de su industrialización, es decir el aceite y el expeller de soja a nivel nacional, provincial e internacional. Luego, para complementar lo que más adelante será la propuesta de mejora conceptualizamos lo referido a calidad en la agro-industria. Seguido a esto analizamos el caso de una empresa familiar que mediante el método de extrusado-prensado del grano de soja, procesa alrededor de 10.000 T por año y destina, el expeller, a los tambos ubicados en la zona y el aceite a empresas elaboradoras de biodiesel. Por último, la propuesta planteada fue implementar las Buenas Prácticas de Manufactura para poder garantizar la calidad e inocuidad de los productos elaborados en las instalaciones, hacer más eficiente el proceso que realiza TECNOEMPRESA S.A. y que esto se traduzca a su vez, en una disminución en las pérdidas de producción generando un beneficio económico.

Palabras Claves: Soja – Expeller – Aceite – BPM.

## **INTRODUCCIÓN**

En Argentina, la cadena de soja se configura como una de las más competitivas en términos tecnológicos, productivos y de generación de divisas (Castellano & Goizueta, 2011).

En los últimos años se han ido desarrollando en varias provincias argentinas que involucran áreas productivas, plantas de procesamiento de granos que producen aceite crudo por prensado y proteína entregada en dos formas, como harina y expeller de soja (Bragachini & Peiretti, 2013).

Hoy en día, uno de los principales problemas que presenta el proceso de extrusado- prensado de soja es el amplio rango de variabilidad en los componentes finales de los productos y otras características debido a la diversidad de orígenes y la falta de estandarización del proceso industrial mediante el cual se genera. Por ello, la normalización y protocolización de los procedimientos utilizados así como la fijación de estándares de calidad, podrían mejorar las posibilidades de comercialización de estos productos, e incluso pensar en nuevos mercados y/o mayores escalas de producción (Latimori et.al., 2012).

Es por esto que en el presente se abordará la temática sobre el agregado de valor en origen, mediante la implementación de las buenas prácticas de manufactura.

## **EL CULTIVO DE SOJA**

### **Definición de legumbres y soja**

En el Código Alimentario Argentino (C.A.A), Artículo 819 del Capítulo XI ALIMENTOS VEGETALES la denominación de *Legumbres* se reserva para designar a las frutas y semillas de las leguminosas. Por otro lado, en el Artículo 877 (Resolución Conjunta SPReI N° 169/2013 y SAGyP N° 230/2013) se entiende por *legumbre fresca* la de cosecha reciente y consumo inmediato en las condiciones habituales de expendio, y a *legumbres secas, desecadas o deshidratadas* las que no presentarán un contenido de agua superior al 13% determinado a 100-105° C.

Por último, el Artículo 886 (Resolución Conjunta SPReI N° 169/2013 y SAGyP N° 230/2013) define: “Con el nombre de soja o soya, se entiende a la semilla del *Glycine max* (L.) Merr.” Y agrega: “Esta leguminosa deberá someterse, para el posterior consumo animal, a procesos específicos a fin de desactivar los anti-nutrientes presentes.”

### **Origen y difusión**

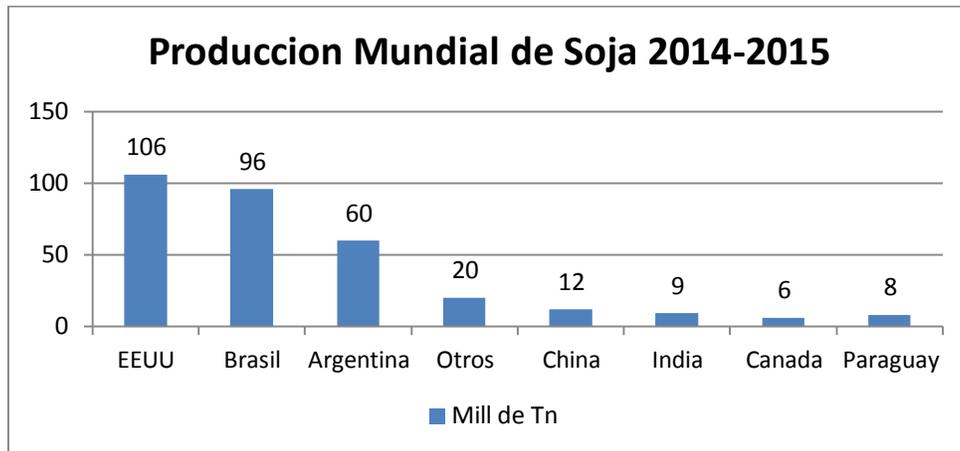
Cincuenta años atrás todavía no se tenía noción en el país del potencial económico y nutritivo de esta oleaginosa, y el desconocimiento sobre cómo lograr una cosecha exitosa hizo que los fracasos se acumularan, hasta que en los años 70 se comenzó a incrementar la superficie sembrada con el cultivo hasta alcanzar en la actualidad más de 20,2 millones de hectáreas implantadas y una producción total promedio que alcanza los 60 millones de toneladas (Ridner et.al., 2006).

Entre las causas que explicarían este fenómeno se encuentran, la evolución tecnológica (ej. siembra directa, semilla transgénica, etc.), el gran desarrollo de complejos agroindustriales en nuestro país (actualmente la mayor parte de la producción se industrializa) y el aumento de la demanda externa por granos oleaginosos (CEPA, 2014).

## **Producción Mundial**

La producción mundial de soja de la campaña 2014-2015 fue de 318.95 millones de toneladas (Tabla 1) y los 320.49 millones de toneladas estimados para la presente campaña podrían significar un incremento de 1.54 millones de toneladas o un 0.48% en la producción de soja alrededor del mundo (USDA). Esta tendencia de crecimiento, determina que la soja sea el principal grano oleaginoso de producción mundial, con una participación promedio del 56% de la producción total.

**Tabla 1: Producción mundial de Soja.**



Existen dos polos productivos bien diferenciados:

- a) La cosecha del hemisferio Norte, concentrada en Estados Unidos, comercializada al exterior a partir de septiembre de cada año y embarcada en los puertos del Golfo de México.
- b) Las cosechas del hemisferio Sur, con alta participación de la producción de Brasil y Argentina, comercializadas a partir del mes de marzo de cada año (Ciani, 2012a)

## **Producción nacional**

En los últimos años ha ido aumentando notoriamente la producción de soja en nuestro país, a la par que caían las áreas destinadas a otros cultivos. Según los datos del Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación (MinAgri, 2014) la superficie implantada de soja se ha incrementado en los últimos 15 años un 87,5%, pasando de 10,7 millones de hectáreas sembradas en la campaña 2005/06 a alrededor de 20,0 millones en la campaña pasada.

A partir de la temporada 1996/97, con la adopción de la semilla transgénica en la siembra de soja, la superficie dedicada al cultivo registra una tendencia claramente positiva, acompañada por la producción (Ciani, 2012b). En nuestro país, la soja puede consolidar el récord de superficie sembrada si se cumplieran las 20,3 M ha proyectadas para la campaña 2015/2016, gracias a las precipitaciones y temperaturas que se fueron adecuando a las condiciones óptimas de siembra luego del inédito frío que caracterizó al mes de octubre del 2015. Por otro lado, se estimó una producción de 58,5 millones de toneladas, pero su concreción aún está sujeta a las precipitaciones que ocurran en las próximas semanas (Bolsa de comercio de Rosario, 2016).

Argentina es el tercer productor mundial de soja detrás de Brasil, con 94,5 millones y los Estados Unidos, que lideran este segmento, con 106 millones.

Del mismo modo, es el tercer exportador mundial de soja, con 9,6 millones de toneladas (alrededor de un 15% de la producción), aunque en este caso es Brasil quien lidera con 49,8 millones; seguido de los Estados Unidos con 49,7 millones.

## **Producción Provincial**

Las excepcionales condiciones edafoclimáticas de Santa Fe (buena fertilidad y adecuado nivel de lluvias) permiten que en la actualidad sea una de las principales provincias productoras de granos de la Argentina, especialmente en cereales y oleaginosas (Tabla 2).

**Tabla 2: Estimaciones de producción de soja.**

<b>CAMPAÑA SOJA 2015-2016</b>			
	<b>Superficie sembrada</b>	<b>Superficie No Cosechada</b>	<b>Producción Nacional</b>
<b>NACIONAL</b>	20,3 M ha	0,8 M ha	58,5 M T
	<b>Superficie sembrada 15/16</b>	<b>Rinde</b>	<b>Producción Esperada</b>
<b>Bs. As.</b>	6,87 M ha	29,0 qq/ha	19,4 M T
<b>Córdoba</b>	5,85 M ha	30,5 qq/ha	16,2 M T
<b>Santa Fe</b>	3,56 M ha	37,6 qq/ha	13 M T
<b>Entre Ríos</b>	1,44 M ha	24 qq/ha	3,3 M T
<b>La Pampa</b>	0,48 M ha	24,7 qq/ha	1 M T
<b>Otras Prov.</b>	2,37 M ha	24,8 qq/ha	3,7 M T

Fuente: Bolsa de comercio de Rosario, 2016.

## Cadena agroalimentaria de la soja

Por ser una leguminosa que contiene un importante porcentaje de proteínas (cada 100 gramos, entre un 40% a 50% es proteína) y de alta calidad para la vida de los hombres y los animales (reúne todos los aminoácidos esenciales), la soja representa un alimento nutritivo con gran variedad de aplicaciones y de bajo costo.

En la actualidad, la mayor parte se utiliza como insumo para los procesos que transforman el grano de soja y obtienen alimentos para animales, que en sus diversas formas van a formar parte de la ración de aves de corral, cerdos, bovinos, etc.

Por otra parte, también cerca del 6% de la soja se usa en forma directa o semielaborada, a través del consumo del grano entero o productos como el tofu, salsas, hamburguesas, leche de soja, etc.

El aceite, a través de un proceso de refinado puede ser utilizado para consumo humano.

A su vez existen otros derivados, como el caso de la lecitina, que sirven como aditivos en alimentos procesados, desde barras de chocolate hasta embutidos.

Por lo tanto podemos concluir que es una materia prima muy utilizada en la actualidad en la industria alimentaria y que por las cualidades que posee tiene grandes posibilidades de seguir siéndolo.

## Valor Nutricional

Como ya se nombró, la soja es una importante fuente de proteínas y aceite y, por lo tanto, un alimento con un alto valor nutricional (Figura 2).

Ocupa una posición intermedia entre las legumbres y los granos oleaginosos, conteniendo más proteínas que la mayoría de las legumbres, pero menos grasa que la mayor parte de las oleaginosas (Toledo, 2013).

**Figura 2: Composición de la semilla de soja.**



Fuente: ACSOJA.

La concentración proteica no sólo es importante por la cantidad, sino que también lo es por su calidad (Ridner, 2006). A diferencia de las otras legumbres, que carecen del aminoácido lisina, en soja se encuentran los ocho aminoácidos esenciales y, aunque es un poco deficitaria en metionina, este problema se puede paliar si se consume conjuntamente con otros alimentos que la complementen.

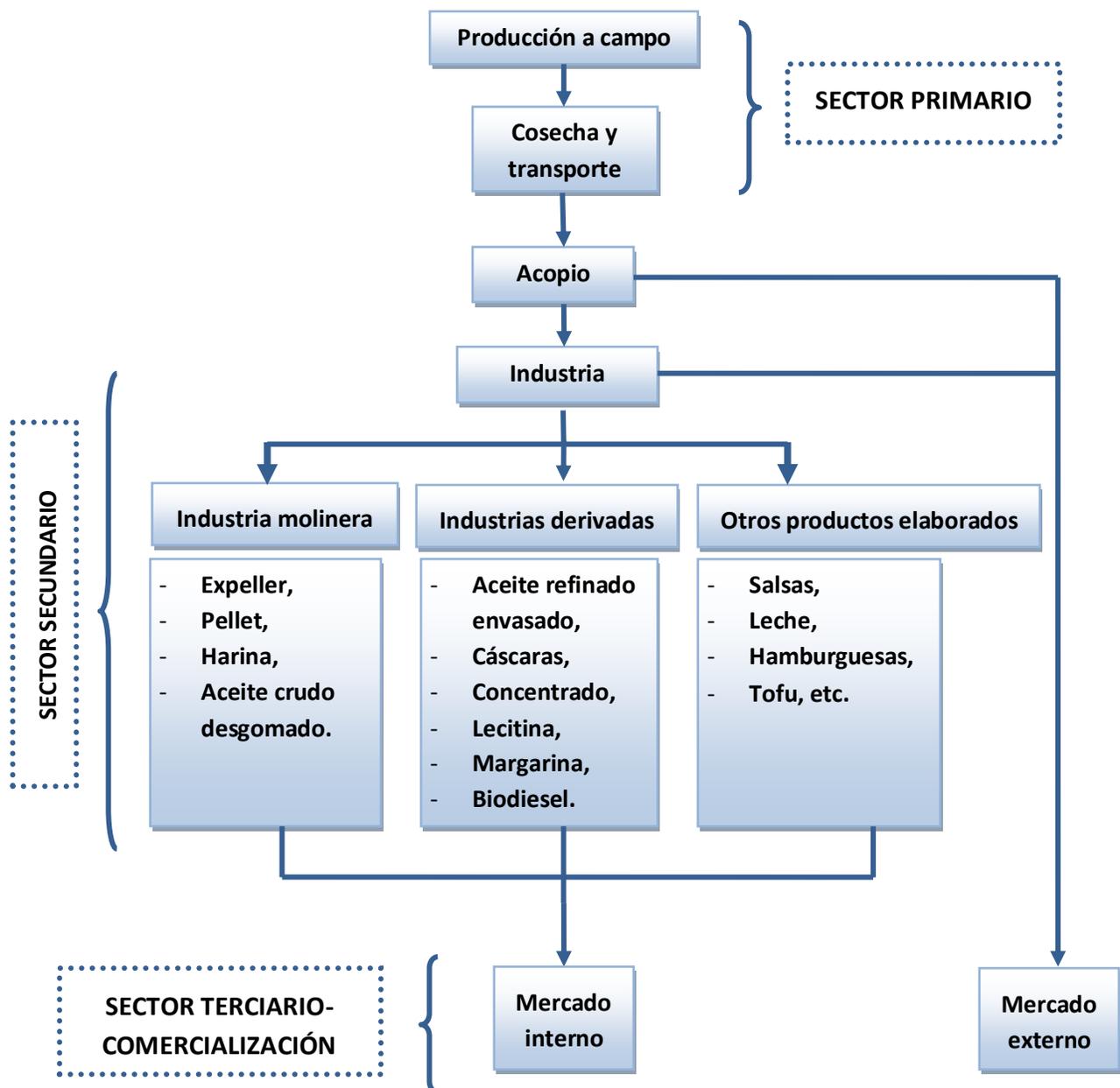
En cuanto a los hidratos de carbono que contiene, posee la mitad (30 g por cada 100g) frente a las demás legumbres (garbanzos= 61 g/100g, lentejas= 56 g/100g, judías= 60 g/100g y guisantes secos= 56 g/100g). Es rica en ácidos grasos, no contiene colesterol ni grasas saturadas. Su contenido en lípidos es de 15 a un 20%, mayoritariamente insaturados (oleico y linoleico). Aproximadamente el 1,5 al 2,5% de los lípidos presentes en la soja, se encuentra en forma de lecitina (Diodora, 2003).

La soja contiene una amplia gama de minerales (Calcio, Hierro, Cobre, Fósforo y Zinc) que se refleja, a su vez, en un alto valor de cenizas (5 al 6%). Sin embargo, la biodisponibilidad de estos micronutrientes se ve disminuida por la presencia de fitatos (que en este proceso actúan como anti-nutrientes). Esta desventaja se ve notablemente eliminada en alimentos de soja fermentados o fortificados con minerales.

Las vitaminas que componen la soja son, fundamentalmente: Tiamina (B1), Riboflavina (B2), Piridoxina (B6), Niacina, Ácido Pantoténico, Biotina, Ácido Fólico,  $\beta$ -caroteno (provit-A), Inositol, Colina y Ácido ascórbico (vit-C) (Ridner, 2006).

### Cadena agroalimentaria

Figura 3: Cadena agroalimentaria de la soja.



## PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS DERIVADOS DE LA SOJA

### Definición

En función del proceso de industrialización al que se someta la materia prima para recuperar el aceite (producto) contenido dentro, se podrá obtener expeller o harina, ambos subproductos, alimentos proteicos de alta calidad para la alimentación animal.

La norma VII de ALIMENTOS GRASOS Y ACEITES COMESTIBLES del Código Alimentario Argentino no contempla el aceite que la empresa en análisis produce ya que el mismo no es apto para consumo humano.

Por otra parte, la Norma XIX de SUBPRODUCTOS DE OLEAGINOSAS define: "Son los residuos sólidos resultantes de la extracción industrial del aceite de granos oleaginosos, obtenidos por presión y/o disolvente, provenientes de la elaboración de mercadería normal, sin el agregado de cuerpos extraños ni aglutinante" y que, de acuerdo al proceso de industrialización se diferencian en:

- A. **Expeller:** "Son los residuos de elaboración por prensa continua".
- B. **Harina de extracción:** "Son los residuos de la elaboración por disolvente y salvo estipulación especial no se diferencian por su granulación, pudiendo ser fina, en grumos, aglomerados o pedazos, según los distintos sistemas de extracción y secado".
- C. **Pellets:** "Son los comprimidos (cilindros) provenientes de los residuos de la extracción del aceite de los granos oleaginosos definidos anteriormente. El largo y el diámetro de los comprimidos podrán ser de cualquier medida, salvo estipulaciones expresas en el boleto de compra-venta".

Entonces, de acuerdo a la normativa, cuando se hace referencia a "expeller" se trata del material de extracción por prensado, "harina" es el material obtenido por solvente y "pellets" se denomina a la forma física (comprimidos) de presentación de estos subproductos (Gallardo, 2011).

La firma TECNOEMPRESA S.A., de acuerdo al proceso que realiza, obtiene expeller y aceite de soja crudo desgomado, no apto para alimentación humana.

### Producción Mundial

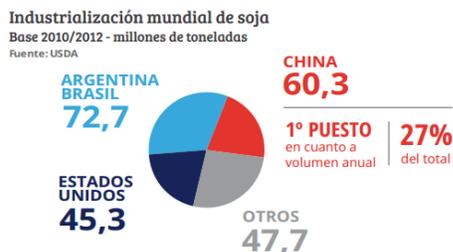
Nuestro país se encuentra en el tercer lugar a nivel mundial en capacidad de molienda (Figura 4), superado sólo por China –con 350 mil toneladas por día– y Estados Unidos –con 190 mil toneladas por día–. En cuarto lugar se encuentra Brasil, con una capacidad de 150 mil toneladas por día (Fyo.com, 2012).

A pesar de no contar con el primer lugar en capacidad de molienda, la República Argentina hoy en día es el primer exportador mundial de Harina de soja con cerca de 27,8 millones de toneladas vendidas en la campaña 2014/2015, primer exportador mundial de Aceite de soja con aproximadamente 4,7 millones de toneladas para la campaña 2014/2015 (Figura 5) y en el año 2014 nuestro país recuperó la primera posición en cuanto a venta de Biodiesel en base a aceite de soja, (según información de Oil World Statistic Updat en ese año habría registrado una producción de 2.580.000 toneladas) (Calzada, 2015).

La presente situación resulta alentadora teniendo en cuenta que se proyecta un aumento en el consumo mundial del aceite y las harinas y pellets de soja tanto para consumo animal como para

usos en la industria de alimentos para humanos, por lo tanto nuestro país tendrá un rol preponderante en cuanto al abastecimiento de la demanda.

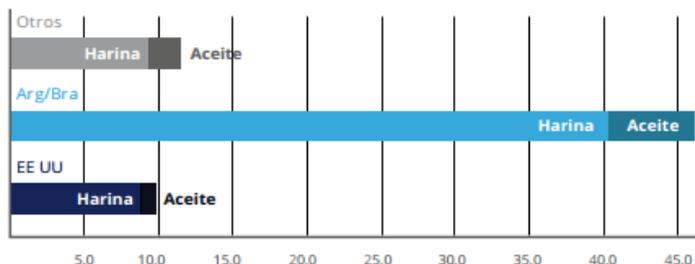
**Figura 4: Industrialización Mundial de Soja.**



Fuente: Ciani, 2012.

**Figura 5: Exportación de Aceite y Harina.**

**Exportación de Aceite y Harina de Soja**  
(base 2010/2012 - millones de toneladas)  
Fuente: USDA



Fuente: Ciani, 2012.

### Producción nacional

Existen numerosas plantas industriales de procesamiento de granos oleaginosas en el país. Según Rogelio Pontón asesor de la Bolsa de Comercio de Rosario (Pontón, 2012), se estima que la capacidad de molienda en la actualidad es cercana a las 180 mil toneladas por día. Las plantas se encuentran fuertemente concentradas en la provincia de Santa Fe –con 150 mil toneladas por día de capacidad instalada– en la zona que va desde la localidad de Timbúes hasta el partido de Ramallo en el norte de la provincia de Buenos Aires.

En nuestro país conviven dos grupos de empresas, existe un primer grupo de establecimientos integrado por grandes firmas de capital nacional e internacional, con presencia desde hace muchos años en el sector, que operan a gran escala, utilizan tecnologías de extracción por solventes. El segundo grupo de establecimientos tiene una historia más breve, se trata de plantas que han surgido en la última década, que operan a menor escala, utilizan tecnologías de extrusión/prensado, muchas de ellas surgen como integraciones verticales de productores agrícolas que decidieron avanzar un eslabón en la cadena de valor, se encuentran dispersas en todo el interior del país (aunque mayoritariamente en la región pampeana) y disponen de un modelo de negocios más orientado al mercado interno de alimentos para bovinos (rodeos de carne y leche) y otros animales (cerdos, aves).

El principal producto del primer grupo de firmas es la harina de alta proteína y algunas han integrado la producción de biodiesel a partir del aceite de soja. Mientras que el del segundo grupo es el expeller de soja, para consumo animal.

Por su parte, las empresas que integran el grupo de las extrusoras suelen ofrecer el servicio de fason. El mismo consiste en que el productor le entrega sus granos a la firma y, a cambio, ésta le entrega expeller, para consumo animal. La empresa cobra por este servicio un porcentaje en expeller y con todo aceite obtenido en el proceso (Garzón et.al., 2015).

El uso del expeller de soja, ha crecido considerablemente en los últimos años, debido a la prohibición por parte de organismos de control (SENASA) de utilizar harina de carne en muchos subproductos, lo que constituía una fuente de proteína animal excepcional, pero

lamentablemente muy riesgosa en transmisión de enfermedades como la de la “vaca loca”. Esto hizo que paulatinamente se vaya reemplazando este componente tradicional, por otro de alto valor proteico vegetal: el expeller de soja.

### **Producción provincial**

El proceso de extrusado se ha incrementado significativamente en los últimos años en la Provincia de Santa Fe, como así también en toda la región núcleo de nuestro país. Según un relevamiento efectuado en septiembre de 2010, el número total de plantas de extrusado-prensado de granos de soja en la provincia de Santa Fe asciende a 43 y procesan en conjunto 1400 T diarias de grano de soja. Se obtienen diariamente 170 a 180 T de aceite y 1200 a 1300 T de expeller de soja. El 70% a 80% de estas plantas tiene menos de 3 años de antigüedad y la producción de expeller se comercializa a una distancia no mayor a los 60-70 Km del lugar de producción.

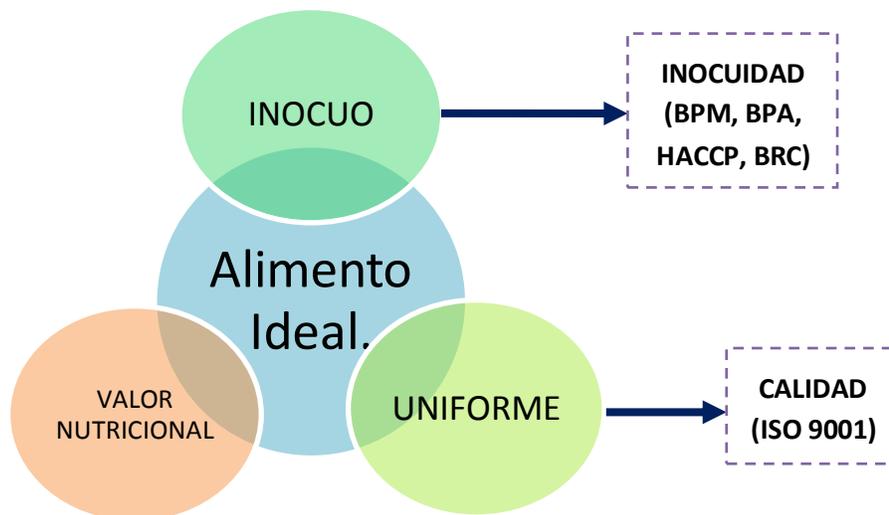
El aceite crudo desgomado o sin desgomar resultante del proceso se vende, por lo general, a las grandes empresas aceiteras para su posterior proceso de refinamiento (Mendez et.al., 2010).

### **CALIDAD ALIMENTARIA EN LA AGRO-INDUSTRIA**

La calidad de un alimento es un conjunto de características que debe reunir el mismo para ser apto para el uso seguro por el consumidor para el cual este destinado (Figura 6)

Debe ser inocuo, uniforme y cumplir con el valor dietario.

**Figura 6: Características de un Alimento Ideal.**



La INOCUIDAD, es la garantía de que el alimento no causara daño al consumidor cuando se prepara y/o consume de acuerdo al uso que se le destinará. Las normas que lo garantizan, son las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura), BPA (Buenas Prácticas Agrícolas), HACCP (Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), BRC, etc. La UNIFORMIDAD, hace referencia a la obtención de un producto con iguales características y para ello es necesario asegurar la calidad del alimento, mediante la estandarización del proceso productivo. Y sin lugar a dudas, el alimento debe cumplir con los VALORES DIETARIOS preestablecidos para el consumidor al cual está dirigido.

## **BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)**

Las Buenas Prácticas de Manufactura son un conjunto de principios y recomendaciones técnicas que se aplican en el procesamiento de alimentos para garantizar su inocuidad, su aptitud para el uso previsto y para evitar su adulteración.

El propósito de las mismas es brindar un conjunto de normas y procedimientos aplicados a acciones para asegurar tanto la calidad higiénica sanitaria de los productos que allí se elaboran como el desarrollo de un ambiente adecuado para trabajar (Accorini, 2012).

Para su implementación, es necesario elaborar un Manual de buenas prácticas de manufactura donde se debe describir, principalmente, cuales son las condiciones que se deben cumplir para evitar el desarrollo de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) y asegurar la calidad global de los productos elaborados. A su vez, se deben crear registros que demuestren su cumplimiento. Para aplicarlo, se sugiere tener en cuenta el esquema documental de ISO 9001 que consta de los siguientes documentos:

- Manual de Calidad (MC)

Es el primer nivel y lo conforman los documentos base donde se indican los principios y la filosofía de la empresa con respecto a la calidad. Este documento se denomina Manual de Gestión de la Calidad y se utiliza como carta de presentación a las partes interesadas (clientes o usuarios, proveedores, personal interno, auditores, etc.) Es de carácter público y está disponible en las áreas de la Organización involucradas en el proceso de calidad en el servicio, para que todo el personal pueda tener acceso a él.

- Procedimientos Generales (PG)

Los documentos del segundo nivel son los Procedimientos Generales (PG). Son los documentos que describen los métodos de trabajo de la organización, ampliando lo descrito en el Manual de Calidad.

Un procedimiento general describe cómo se llevan a cabo las actividades de los procesos. Si dentro de estas actividades se realizan tareas muy concretas y definidas, en el Procedimiento General sólo se indicará la tarea, que se describirá con detalle en el siguiente nivel de documentación.

- Instructivos de Trabajo (IT)

El tercer nivel de documentación lo forman los Procedimientos Específicos o las Instrucciones de Trabajo. Esta documentación desarrolla en profundidad una actividad que se indica en el Procedimiento General.

Se establecen los procedimientos específicos o instrucciones de trabajo necesarios para que los procesos se realicen de una forma controlada. Una vez desarrollados los documentos, éstos se distribuyen en las áreas correspondientes; así mismo, se proporciona la capacitación y asesoría adecuada al personal de dichas áreas.

- Registros de Calidad (RE)

La documentación que se genera, son los registros de calidad. Un registro de calidad es una evidencia objetiva de que se están realizando las actividades según están definidas en la documentación del sistema. En otras palabras, son los “comprobantes” que certifican que se realiza lo que se dice en el Manual de Calidad y los procedimientos.

**OBJETIVO GENERAL:**

Evaluar la implementación de las buenas prácticas de manufactura en el proceso de producción de expeller de soja en el establecimiento TECNOEMPRESA S.A.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

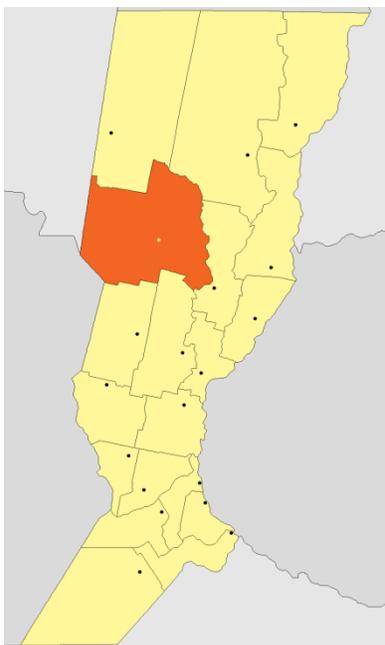
- Analizar el proceso productivo para la obtención del expeller de soja que actualmente se realiza en el establecimiento TECNOEMPRESA S.A.
- Identificar las partes que requieren adecuarse para el cumplimiento de las BPM y proponer las modificaciones a llevarse a cabo en cada caso.

## ANÁLISIS DEL CASO EN ESTUDIO

El presente trabajo se desarrolló en TECNOEMPRESA S.A., ubicada en la localidad de Villa Trinidad, Departamento San Cristóbal, Provincia de Santa Fe (Figura 7 y 8).

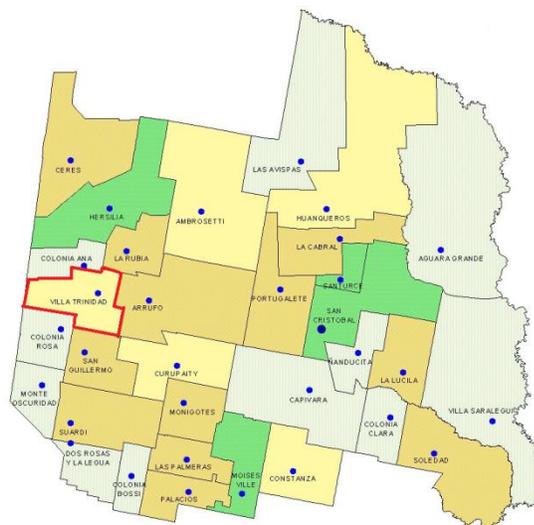
La misma, se encuentra sobre la ruta Provincial N° 23, a 15 Km de la ruta Nacional N° 34, a 250 km de la Ciudad de Santa Fe y 360 Km de la ciudad de Rosario. Las coordenadas correspondientes son: 30° 12'54.54" S; 61° 52'29.17" O.

Figura 7: Provincia de Santa Fe.



Fuente: Wikipedia, 2016.

Figura 8: Departamento San Cristóbal.



Fuente: Gobierno de la provincia de Santa Fe, 2001.

## **CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA**

La zona Noroeste que comprende los departamentos 9 de Julio y San Cristóbal, son sistemas productivos que combinan en grado diverso la agricultura y la ganadería, en la llanura chaqueña o domo occidental. Los cultivos de verano son: soja, algodón, sorgo y girasol. La ganadería es la actividad dominante en los campos grandes o con mucho monte (Castignani, 2011) y además hacia el norte de la localidad santafecina se encuentra una importante cuenca lechera que produce el 30% de los lácteos del país.

## DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

TECNOEMPRESA S.A. (Figura 9) es una empresa familiar, creada en el año 1992 que comenzó comercializando agroquímicos e insumos y prestando servicios de fumigación, que a través del tiempo fue creciendo y diversificando sus actividades. Actualmente se divide en tres unidades de negocio:

- Venta de agroquímicos, semillas, fertilizantes líquidos y servicios de pulverización terrestre y asesoría técnica profesional.
- Acondicionamiento, acopio y comercialización de granos.
- Procesado de granos (planta de molienda de soja). Los productos que se obtienen son expeller de soja y aceite de soja. En esta parte de la empresa se va a basar el presente trabajo.

Figura 9: Vista aérea de Tecnoempresa S.A.



## ETAPA PRODUCTIVA

### Manejo aplicado al cultivo de soja

TECNOEMPRESA S.A. además de realizar las actividades ya mencionadas, siembra anualmente unas 3.000 ha de soja para abastecer al proceso productivo (de esta manera obtiene aproximadamente un 40% de los requerimientos totales). El 60% restante, se compra a distintos productores o se adquiere a través de un contrato de fasón.

El manejo de la superficie sembrada por la firma se realiza en forma profesional y depende de las condiciones de cada lote en particular, pero en general cumple con las siguientes características:

La fecha óptima para siembra de este cultivo se extiende desde la 1<sup>er</sup> quincena de diciembre hasta 2<sup>da</sup> quincena de diciembre/ principios de enero. En la zona se utilizan los grupos de madurez del V al VIII, pero los mayores rendimientos se obtienen con los GM del V al VI y medio, y en lo posible indeterminados. Se utiliza una distancia entre surcos de 52 cm, densidad de siembra de 16/18 semillas por metro y una profundidad de siembra aproximada entre 3 a 4 cm. La tarea de siembra se realiza con una sembradora de grano grueso y para toda la superficie se utiliza la técnica de siembra directa, desde hace más de 20 años. Los tratamientos a la semilla se hacen con inoculantes a base acuosa y se precisan muy buenos fungicidas para asegurar la emergencia.

La empresa considera a la rotación de cultivos como estrategia muy importante de manejo, y por ello busca alternar la producción de la leguminosa con otras especies, principalmente gramíneas.

Por su condición de resistencia, las malezas de más difícil manejo en la zona son Gomphrena (*Gomphrena Perennis*), Chloris (*Chloris spp.*) y rama negra (*Conyza bonariensis*).

En cuanto a patógenos, debido a su considerable aumento en intensidad y severidad en los últimos años, las enfermedades de fin de ciclo (EFC) son las más tratadas. Entendemos por EFC a un grupo de enfermedades cuyos síntomas se manifiestan en estados reproductivos intermedios y avanzados, y causan disminución del área foliar sana y defoliación, madurez anticipada del cultivo, reducción del rendimiento. Asimismo, algunos de los patógenos causantes de las EFC infectan vainas y semillas afectando la calidad del producto cosechado. Muchas de ellas afectan también la calidad de la semilla producida (Carmona, 2004).

Las plagas más comunes son el complejo de orugas defoliadoras, entre ellas la Oruga de las leguminosas (*Anticarsia gemmatalis*) y Oruga Medidora (*Rachiplusia nu*) y chinches como la Chinche Verde (*Nezara viridula*), además en años muy secos aparecen trips y arañuelas.

El cultivo se conduce bajo secano. Los rendimientos promedios de la zona son aproximadamente de 24/25 qq/ha, con mucha variabilidad según el año climático.

La cosecha se realiza cuando el grano alcanza una humedad aproximada de 13,5%, lo cual se considera el momento óptimo para realizarlo. La tarea de cosecha es mecánica, mediante la utilización de una cosechadora axial de grano grueso.

Luego de la cosecha y hasta que ingresa al acopio no se le realiza ningún tipo de tratamiento al grano.

## **ETAPA DE PROCESAMIENTO**

### **Recepción y almacenamiento**

La cosecha es recibida vía terrestre (camión) en el área de acopio. El personal encargado de la recepción realiza la pesada y posteriormente estudios para verificar el estado de los granos. Para ello se utiliza un calador neumático el que extrae dos muestras del chasis y tres del acoplado, luego éstas muestras son introducidas en un equipo NIR (infrarrojo cercano) que trabaja por reflectancia sobre todo tipo de granos enteros, procesados o granulados, para determinar el contenido de humedad, proteína y grasa (Figura 10), así se selecciona la soja que mejor se adecúa a las condiciones iniciales de procesamiento. Además el personal realiza un control para verificar la presencia de cuerpos extraños y coloración.

Con el objetivo de hacer un seguimiento detallado de la materia prima, se almacena parte de la muestra en un lugar apropiado para su conservación detallando el origen de dicha carga.

**Figura 10: Lector NIR para granos.**



**Figura 11: Lector NIR para expeller.**



El establecimiento cuenta para el acopio con cuatro silos aéreos, con una capacidad de 1.000 T de trigo c/u y otros cuatro silos de 180 T de trigo c/u. Por otra parte en las épocas de alta oferta también se utilizan silos bolsa para acumular la producción propia o de terceros.

Luego, al momento de almacenar el material propiamente dicho, se hace una pre-limpieza (con sistema de ciclones y extractores) y si es necesario, se seca con una secadora de grano.

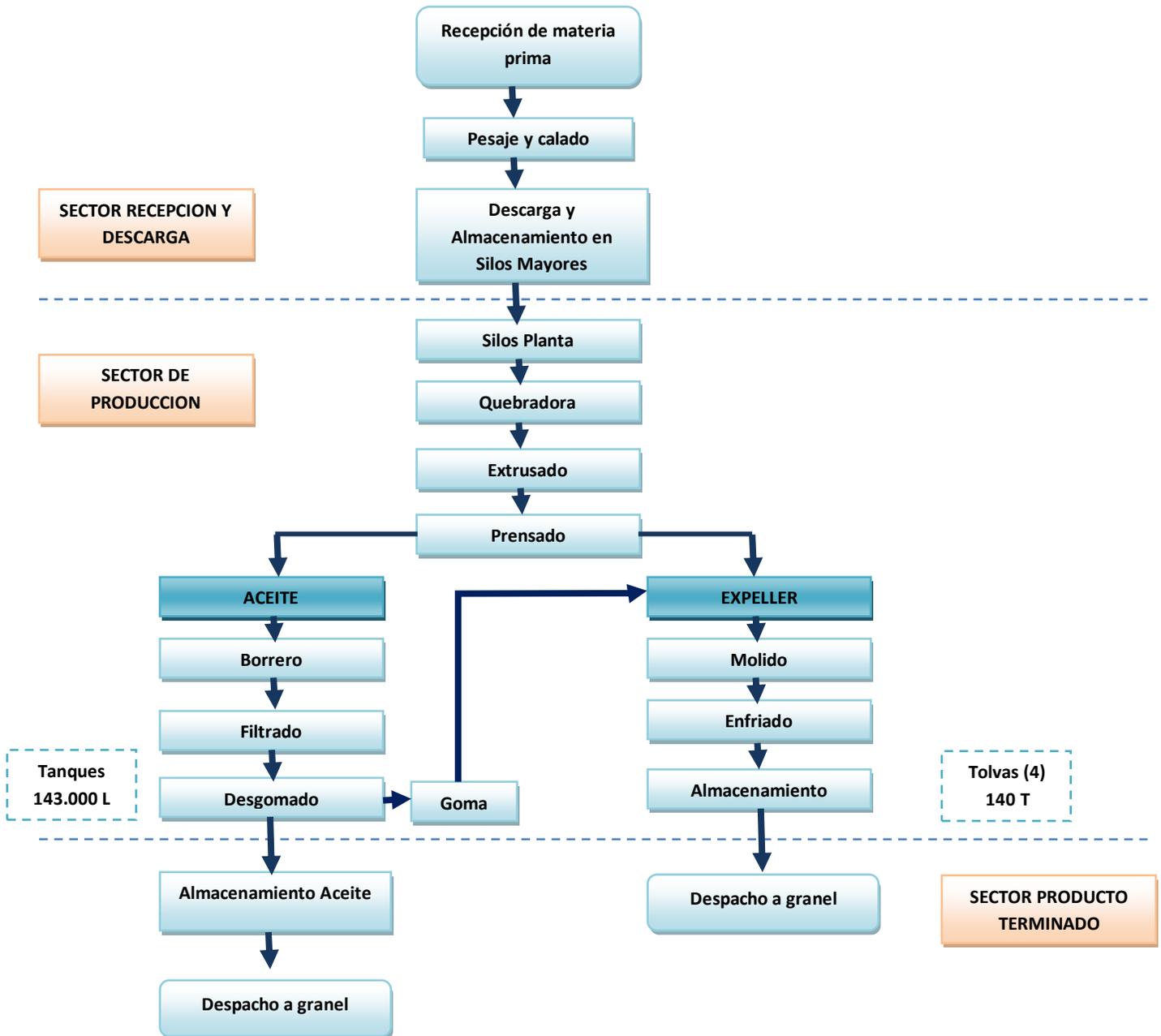
#### **Abastecimiento de materia prima:**

La soja que se va a utilizar se traslada desde el acopio con acoplado tolva al silo depósito de la planta de procesamiento (200 T), regularmente dos o tres veces por semana.

Una vez allí, está disponible para ser utilizada en el proceso productivo para la obtención del aceite y el expeller. Al proceso debe ingresar con un 10-11% de humedad, así se logra estandarizar la producción y a su vez reducir los problemas que ocasiona la variabilidad en la materia prima.

El siguiente esquema muestra desde que ingresa la materia prima hasta que se obtienen los productos que se van a comercializar.

Esquema del proceso productivo:



### **Proceso de extrusado- prensado:**

La firma TECNOEMPRESA S.A. cuenta con una capacidad máxima de molienda de 60 T de soja/día.

En el proceso, el grano de soja realiza el siguiente camino:

Primero desde el silo aéreo ubicado en el interior de la planta se transporta hasta el *quebrador* (Figura 12), en donde el grano de soja pasa a través de dos rolos quebradores, luego, a través de un tornillo sinfín se transporta el material al *extrusor* (Figura 13). Éste, consta de un cuerpo cilíndrico dentro del cual gira un eje que lleva montadas secciones con helicoides de paso variable para generar presión y varias restricciones entre esos sectores para producir fricción. El diseño que presenta, permite que la temperatura de la soja se eleve rápidamente (dependiendo de la humedad del grano) entre 125-134° durante el período que circula por el cañón, que no excede unos cuantos segundos (Gallardo, 2011). También, es sometida a una presión interna cercana a las 40 atmósferas y, al salir por un orificio al exterior en forma de chorro pasa a presión atmosférica súbitamente, produciendo la evaporación del agua y reduciendo la humedad (4-6 %). Estos valores son ideales para la extracción de aceite además de que dicha súbita descompresión produce la rotura de las celdas que contienen el aceite.

**Figura 12: Silo aéreo en el interior de la planta y quebrador.**



Figura 16: Extrusora de soja.



El extrusado produce una serie de efectos: -La desactivación de los factores antinutricionales de la soja; - la rotura y desmenuzamiento del grano, reduciendo el trabajo que debe realizar posteriormente la prensa para la extracción del aceite; - descenso de la humedad contenida (secado) del grano por la pérdida en forma de vapor a la salida y - calentamiento de la masa a prensar, disminuyendo la viscosidad del aceite, y permitiéndole fluir con facilidad (Global Extent S.R.L., 2013a).

Luego del paso por la extrusora el grano de soja llega a la *prensa continua* (Figura 14) como una pasta de soja caliente. El principio del prensado es someter al grano previamente extrusado a una gran presión con el fin de poder extraer la mayor cantidad de aceite posible. Consta de un cuerpo (barril) formado por planchuelas o cuchillas trapezoidales separadas unas de otras por placas de espesor variable que dejan ranuras para que a través de estos espacios pueda escurrir el aceite de la prensa. Dentro de este cuerpo gira un eje con helicoides de paso variable, lo que comprime la soja proveniente de la extrusora. Esta presión logra que la soja libere el aceite que contienen las celdillas que han sido rotas por la extrusora.

**Figura 14: Prensas.**



El aceite crudo junto con algo de sólidos pasa a través de las ranuras de la prensa, para luego ser enviado al decantador a través de un sinfín (Figuras 15

**Figura 15: Aceite saliendo de la prensa.**



y 16).

**Figura 16: Transporte del aceite desde la prensa al decantador.**



Los sólidos que salen de la prensa, representan un 84-

86%, se denominan expeller y contienen de 4 a 8% de materia grasa y 8-11% humedad (Figura 17). El expeller que sale del extremo de la prensa (en trozos grandes e irregulares) lo hace a temperatura medianamente elevada, razón por la cual debe ser transferido, mediante tornillo sinfín a un enfriador (Figura 18), pero antes pasa por un molino para darle un tamaño uniforme.

**Figura 17: Expeller saliendo de la prensa.**



**Figura 18: Enfriador.**



El expeller proveniente del enfriador es almacenado en cuatro tolvas sobre-elevadas (Figura 22) con capacidad de 35/40 T c/u, desde las cuales se puede cargar a granel a través de un redler y una rosca sinfín.

El aceite crudo obtenido a partir de extrusión o extracción por solventes contiene cantidades variables y relativamente reducidas de impurezas que no son glicéridos. Algunas de las impurezas afectan la calidad del aceite para su uso comestible y por lo tanto es necesario eliminarlas. Las impurezas son de dos tipos generales: insolubles y solubles en aceite. Las impurezas insolubles consisten en fragmentos de semillas, excedente de humedad y una fracción cerosa que hace que el aceite refrigerado se vea turbio. Las impurezas solubles en aceite son más difíciles de extraer. Incluyen ácidos grasos libres, fosfátidos, sustancias gomosas o mucilaginosas, cuerpos pigmentados, fracciones de proteínas, tocoferoles, esteroides, carbohidratos, cetonas y aldehídos. Estas impurezas pueden estar en una solución real o en suspensión coloidal. Algunas se encuentran en cantidades mínimas. El propósito de las diferentes operaciones de procesos de refinación es de eliminar estas impurezas indeseables hasta el grado deseado con el menor efecto perjudicial sobre la calidad final del aceite y pérdidas mínimas de producto.

En nuestro caso se realiza sólo la operación de desgomado. Es decir, el aceite proveniente de la prensa se envía a un tanque de retención, por medio de la acción de la fuerza de gravedad, a través de canaletas que recolectan el aceite de todas las prensas y lo envía a un foso decantador.

Una vez producida la decantación, el aceite fluye a otro compartimento donde es sometido al desgomado (Figura 19). El aceite de soja contiene una cierta cantidad de fosfátidos (2% sobre aceite) conocidos habitualmente como gomas. Para separar los fosfátidos hidratables del aceite, luego del filtrado, se le agrega una cantidad similar de agua potable (2-3%) cuya temperatura debe ser superior a 80°C. Una vez que los fosfátidos se hidratan en contacto con agua, aumentan su peso específico, lo que permite separarlo.

**Figura 19: Desgomado.**



**Figura 20: Goma**



Una vez precipitado los fosfátidos, el aceite es bombeado a los tanques depósitos finales y la goma (figura 20) es reinyectada al proceso.

Otra manera de separar el aceite de la goma, es a través de un separador centrífugo horizontal o decanter pero actualmente se está utilizando el método descrito anteriormente.

El aceite desgomado se envía a los tanques de almacenamiento (Figura 21) que entre todos suman una capacidad de almacenamiento de 143.000 litros. Desde allí, a través del uso de bombas, se carga el aceite desgomado en los camiones que lo retiran de la planta.

**Figura 21: Tanques de almacenamiento de aceite**



**Figura 22: Tolva de almacenamiento de expeller.**



#### Importancia de la desactivación de los factores anti nutricionales en soja:

A pesar de su elevado valor nutritivo, el proto de soja "crudo" contiene un buen número de factores antinutritivos. Los más importantes son los factores antitripsicos, la ureasa y las lectinas que son termolábiles, por lo que su contenido después de un correcto procesado térmico se reducen significativamente (<2,5 ppm, <0,3 ud DpH y 0,5 mmoles/g para estos compuestos, respectivamente). El proto posee también principios antigénicos termoestables (glicinina y  $\beta$ -conglucina) que causan respuesta inmunológica, daños en la mucosa intestinal y diarrea en

animales jóvenes (especialmente en terneros). Por esta razón es fundamental un correcto control de la temperatura durante el proceso de manufactura porque, la falta de cocción (soja "cruda") puede causar serios problemas de salud y desempeño de los animales (monogástricos y rumiantes muy jóvenes) y, si las temperaturas aplicadas son excesivamente altas y por tiempos muy prolongados, las proteínas cambian su configuración a través de la conocida reacción de Maillard, y disminuyen significativamente la digestibilidad.

Controlando adecuadamente el calor y el tiempo de cocción, se obtienen efectos positivos como disminuir la degradabilidad ruminal de las proteínas e incrementar la fracción de proteína no-degradable o "pasante", y además mejora la digestibilidad de los demás componentes del poroto (carbohidratos, aceites) (Gallardo, 2011a).

El sistema de extrusado para este punto, presenta ciertas ventajas respecto a otros métodos tales como, por ejemplo, el tostado por calor directo y el micronizado en donde la lisina es sobrecoocida, con la consecuencia que ello genera (Global Extent S.R.L., 2013b).

Por lo tanto, podemos concluir que para obtener una adecuada cantidad de "proteína pasante" de alta digestibilidad duodenal las condiciones del calentamiento (tiempo y nivel de humedad) deben ser controladas estrictamente (Gallardo, 2011b).

#### Horarios de trabajo

La planta funciona desde las 23 hs. hasta las 18.00 hs. todos los días, excepto los días domingo. Hay un empleado por cada turno (se divide el trabajo en dos turnos consecutivos), y un jefe de mantenimiento.

## **ANÁLISIS F.O.D.A.**

### **FORTALEZAS**

- La empresa produce de parte de la materia prima utilizada en el proceso.
- El acondicionamiento y almacenamiento de la soja se realiza en el mismo establecimiento, asegurando la calidad con la que ingresa el grano de soja al proceso productivo.
- Con el proceso productivo utilizado no se alteran las propiedades y la calidad de la proteína.
- No se generan efluentes, y todos los subproductos obtenidos son reutilizados.
- Es un proceso simple y mayormente automatizado.
- La firma está asociada a la Cámara de Extrusores de la Provincia de Santa Fe.
- El agregado de valor en origen genera mayor estabilidad económica para la empresa y además, posibilita un mayor desarrollo de la región, brindando empleo de calidad y favoreciendo el arraigo de la población en el interior productivo.

### **OPORTUNIDADES**

- Proyección de crecimiento de la población mundial, por ende de la demanda de alimentos y especialmente requerimientos de proteínas de buena calidad.
- Apertura hacia nuevos mercados internacionales más exigentes.
- Crecimiento en cantidad de toneladas procesadas.

### **DEBILIDADES**

- Precio de venta al público condicionado por los valores del litro de leche.
- Periodicidad de uso del expeller en la producción láctea.
- Alto costo de energía eléctrica y carencia de otras fuentes de energía más económicas como el gas natural.
- Pérdidas en producción ocasionadas por descuidos y falta de control.

### **AMENAZAS**

- Instalación de nuevos competidores en la zona.
- Cierre de tambos por baja rentabilidad debido a caída en el valor internacional del litro de leche y a los sobrestocks existentes en el país.
- Expansión de la frontera agrícola sobre la ganadera.
- Sustitución del expeller de soja por harina Hi-pro.

## **PROPUESTA DE MEJORA:**

Nuestra propuesta para esta planta procesadora en particular fue la de implementar Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), para que dicha empresa pueda garantizar la obtención de expeller y aceite de calidad, en condiciones de inocuidad.

Con la *inocuidad* vamos a garantizar que el alimento no cause daño al consumidor, y con la *calidad* estandarizamos el proceso de producción haciendo posible la obtención de un producto con iguales características (uniforme) en el tiempo.

Para ello, elaboramos un manual de calidad, procedimientos y registros que consideramos necesarios para la empresa en cuestión (ver anexo).

Creemos que por no seguir los procedimientos adecuados y controles necesarios en la empresa, se producen cotidianamente pérdidas en distintas etapas de la producción, que en su conjunto suman una cifra altamente significativa, y que a través de nuestra propuesta se solucionarían, traduciéndose esto en un aumento del resultado económico.

De acuerdo a lo dicho anteriormente, destacamos tres situaciones puntuales sobre las que proponemos trabajar:

✓ Disminuir pérdidas de aceite:

En la actualidad, la empresa pierde aproximadamente 4.000 litros al año por descuidos por parte del personal y por falta de registros que demuestren el contenido real en los tanques de depósito externo. Completando adecuadamente el registro por turno proporcionado en el manual de calidad (RE-005 Registro por turno de trabajo) se evitarían dichos derrames con la consecuente disminución de pérdidas económicas y ambientales a la vez.

✓ Reducir los días de inactividad:

Aproximadamente 12 días al año las maquinas no se ponen en marcha porque se producen roturas ocasionales que es necesario solucionar. Pero, con la ayuda de un instructivo para realizar todas las tareas de mantenimiento y limpieza diarias propuesto en el manual de calidad (PG-001 Plan de limpieza y mantenimiento de equipos e instalaciones) que será realizado por los empleados que recibirán la capacitación respectiva (PG-003 Plan de capacitación) y, sumado a esto, un riguroso control para verificar que se lleven a cabo las tareas, se podría evitar ese tiempo improductivo.

✓ Disminuir el tiempo de ajuste de prensas:

Los operarios demoran alrededor de una hora para en poner en pleno funcionamiento las prensas, es decir, extraer del grano de soja el 12% de su contenido en aceite. Pero, si los operarios cumplen correctamente con el protocolo de inicio/apagado de las prensas (PG-006 Procedimiento de encendido y apagado de maquinarias) y cada uno ejecuta las tareas asignadas por turno, se podría llegar a reducir ese tiempo a 50 minutos, lo que representa una mayor eficiencia en el funcionamiento de todo el sistema y a su vez, un beneficio económico significativo a largo plazo.

## **ANÁLISIS ECONÓMICO:**

Cálculo de MB/T actual de la empresa, con una producción promedio de 30 T/día.

**Tabla 3: Cálculo de Margen Bruto TECNOEMPRESA S.A**

<b>PRODUCCIÓN</b>	Soja (T/Mes)	750
	Expeller (T/Mes)	637,5
	Aceite (T/Mes)	93,75
<b>INGRESOS</b>	Expeller (\$/mes)	2.521.313
	Aceite (\$/mes)	703.125
	<b>INGRESO TOTAL</b>	3.224.438
<b>COSTOS</b>	Soja (\$/mes)	2.700.000
	Electricidad (\$/mes)	69.000
	Empleados (\$/mes)	75.000
	Otros insumos (\$/mes)	17.000
	Amortizaciones (\$/mes)	112.500
	<b>COSTO TOTAL</b>	2.973.500
<b>MARGEN BRUTO</b>	<b>MARGEN BRUTO TOTAL</b>	250.938
	<b>MB (\$/T)</b>	335

### **IMPACTO ECONÓMICO DE LAS PÉRDIDAS EN PRODUCCIÓN:**

#### Pérdidas de Aceite:

4.000 litros perdidos/año → 4 T Aceite/año

4 T Aceite/año x 7500 \$/T = \$30.000/año

#### Pérdidas por inactividad:

✓ En producción → 12 días/año x 30 T procesadas/día x 335 \$/T = \$120.600/año.

Pérdidas por tiempo en ajuste de prensas:

Considerando que por día se procesan 30 T de soja en dos turnos de 8 hs. de trabajo c/u, la producción por hora trabajada es de 1,9 T.

Si logramos reducir el tiempo en el que los empleados tardan en regular las prensas se obtendrán los siguientes beneficios económicos:

**Tabla 4: Cálculo de beneficios por reducción de pérdidas.**

TIEMPO	Ahorro (min)	Beneficio (T)	Beneficio (T aceite/año)	Beneficio (\$/año)
60 minutos (ACTUAL)	0	0	0	0
55 minutos	5	0,158	13,4	100.500
50 minutos	10	0,317	26,9	201.875

Por lo tanto podemos concluir que evitando las tres pérdidas mencionadas anteriormente, el ingreso bruto ascendería a un total de \$352.475 anuales, o lo que es igual decir \$30.000 mensual.

A su vez, debemos decir que la aplicación de un sistema de calidad genera costos extras, llamados *costos de calidad*. Dichos costos están compuestos por los costos *de prevención* (capacitación del personal, mantenimiento e higiene de equipos e instalaciones, manejo integrado de plagas, etc.) y los *de evaluación* (control de materia prima, inspección y evaluación de procesos, inspección y evaluación de producto final); para este trabajo le daremos el valor de \$15.000 mensuales (con cargas sociales incluidas) a dicho costo, y corresponde a la contratación de un empleado dedicado exclusivamente al sistema de gestión (BPM) y a verificar su cumplimiento.

Aun considerando este costo de calidad, nos sigue generando un beneficio económico.

Lo anteriormente dicho se puede apreciar en la siguiente tabla:

**Tabla 5: Diferencias de Margen Bruto con la aplicación de BPM.**

	SIN BPM	CON BPM
INGRESOS (\$/mes)	3.224.438	3.224.438
		30.000 (pérdidas)
	3.224.438	3.254.438
COSTOS (\$/mes)	2.973.500	2.973.500
		15.000 (calidad)
	2.973.500	2.988.500
MB/Mes	250.938	265.938
MB/T	335	355

## **CONSIDERACIONES FINALES**

La implementación de un sistema de gestión de calidad e inocuidad como las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), genera a la planta múltiples beneficios. Entre ellos se destacan el logro de hacer más eficiente el proceso productivo, disminuir pérdidas y homogeneizar la producción del expeller que se obtiene en las instalaciones. Estos ajustes traerán aparejado una disminución en los costos.

Por otra parte las BPM logran posicionar mejor a la empresa con respecto a otros competidores, generan mayor confianza en los consumidores y posibilitan el ingreso a mercados más exigentes por ser la base donde se sustentan otras certificaciones.



Vigencia:

Código:

Revisión:

## ANEXO

### MANUAL DE CALIDAD.

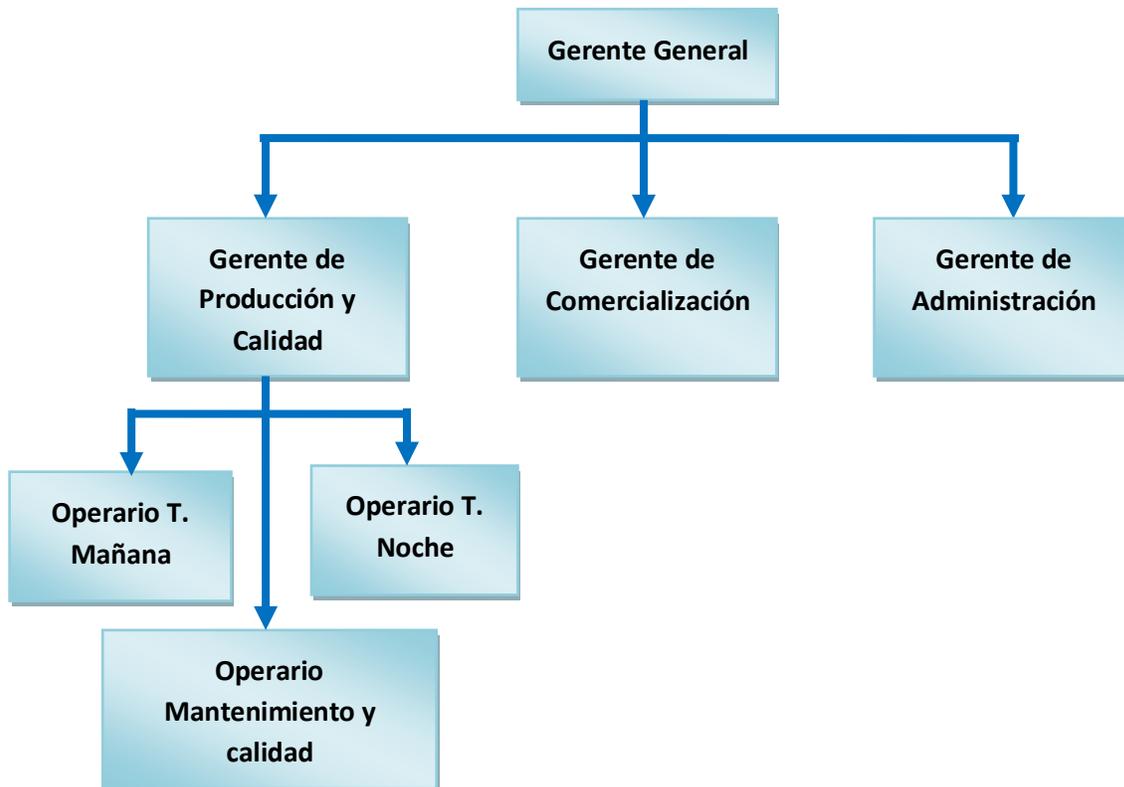
#### Presentación de la empresa:

La empresa TECNOEMPRESA S.A. se ubica en la localidad de Villa Trinidad, departamento San Cristóbal, provincia de Santa Fe. La misma se dedica a la producción, por medio del proceso de extrusado-prensado de expeller de soja.

#### Objeto y campo de aplicación:

Realizar todas las acciones necesarias para la obtención de productos inocuos y seguros en el ámbito del predio de TECNOEMPRESA S.A.

#### Organigrama de la empresa:





**Vigencia:**

**Código:**

**Revisión:**

**Compromiso de la Dirección:**

El éxito de la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura, así como también el desarrollo de una cultura de trabajo basada en la calidad y mejora continua, se basa en el compromiso de la Dirección.

Para ello se enumeran una serie de pautas a seguir por la Dirección.

**POLITICA DE INOCUIDAD**

**TECNOEMPRESA S.A., PRETENDE:**

- Direccionar la empresa hacia la satisfacción total de sus clientes, contemplando tanto las necesidades como las expectativas de los mismos.
- Adecuarse a la constante innovación en los métodos para llegar a obtener productos altamente demandados.
- Basar la estrategia de la empresa en una continua mejora de los procesos para llegar a cumplir con los objetivos de calidad planteados.
- Obtener un producto inocuo que cumpla todos los requisitos legales a través de la implementación de un Sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria basado en Buenas Prácticas de Manufactura.
- Considerar la comunicación con clientes y proveedores una herramienta esencial para identificar y controlar los peligros referidos a la inocuidad a lo largo de la cadena alimentaria.
- Promover el trabajo en equipo y la formación de Recursos Humanos.

-----  
Responsable de la dirección



**Vigencia:**

**Código:**

**Revisión:**

**Generalidades para el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura**

Las normas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) están desarrolladas en cuatro capítulos:

1. REQUISITOS DEL ESTABLECIMIENTO.
1. REQUISITOS DE LA MATERIA PRIMA.
2. REQUISITOS DEL PROCESO DE ELABORACION.
3. REQUISITO DEL PERSONAL.

**REQUISITOS DEL ESTABLECIMIENTO:**

**Edificio e instalaciones:**

- El establecimiento debe estar ubicado en zonas no inundables.
- Las vías de tránsito dentro de la empresa debe tener una superficie dura y/o pavimentada apta para el tránsito de rodados, y disponer de desagües que permitan su adecuado mantenimiento.
- Los edificios deben ser de construcción sólida y sanitariamente adecuada.
- Las instalaciones deben tener los espacios suficientes para llevar a cabo de manera satisfactoria todas las actividades.
- El diseño debe ser tal que permita su correcta limpieza.
- Se debe proveer instalaciones exclusivas para lavarse y secarse las manos el número de veces que sea necesario.

**Características constructivas:**

**Pisos**

- Deben ser impermeables al agua y a otros líquidos, fáciles de limpiar y desinfectar, antideslizantes, sin grietas.
- Los drenajes deben ser realizados de manera que no afecten al medio ambiente y que mantengan un flujo continuo y limpio. Todos los drenajes deben mantenerse limpios
- Los ángulos de encuentro con paredes y columnas serán redondeados.

**Paredes**

- Las paredes serán lisas y revestidas con materiales no absorbentes, no tóxicos, impermeables a vapores, agua y otros líquidos, Deben ser fáciles de limpiar y desinfectar, lisas, sin agrietamientos ni relieves.
- No deben tener pintura descascarada, agujeros, ni daños de estructura.
- Cuando las atraviesan cañerías, los pasajes deben estar selladas y enmarcadas.
- Deben ser de colores claros.

**Escaleras**

- Deben tener pasamanos de seguridad, ser antideslizantes.
- Las plataformas no deben ubicarse sobre líneas de proceso. En casos inevitables, deben



**Vigencia:**

**Código:**

**Revisión:**

utilizarse cubiertas protectoras.

#### **Iluminación**

- Los locales deben estar eficientemente alumbrados, ya sea en forma natural o artificial, y no deben existir posibilidades de contaminación a través de los elementos de iluminación.
- Todos los artefactos de iluminación deben estar en perfectas condiciones de funcionamiento y poseer protección.
- Todo cableado eléctrico, de datos y paneles eléctricos o electrónicos deben ser sellados para evitar la penetración del agua.

#### **Ventilación**

- Los edificios se mantendrán bien ventilados para evitar el calor excesivo, la condensación del vapor, el crecimiento indeseable de hongos y la contaminación con olores y vapores.
- Que las entradas y salidas de aire estén diseñadas de forma tal que no existan posibilidades de contaminación.

#### Mantenimiento

El edificio y los servicios del mismo deben mantenerse en buen estado de higiene y conservación. Se realizará el mantenimiento en forma semanal. (PG-001 Procedimiento general de mantenimiento y limpieza de equipos e instalaciones)

#### Equipos e utensilios

- Todo equipo y utensilio debe ser de un material que no transmita sustancias tóxicas, olores ni sabores y sea de material no absorbente, resistente a la corrosión, capaz de tolerar repetidas operaciones de limpieza y desinfección.
- Las superficies deben ser lisas y estar exentas de hoyos, grietas u otras imperfecciones que puedan afectar la higiene de los alimentos o sean fuentes de contaminación.
- Se debe usar de manera correcta los equipos, utensilios y herramientas (PG-002 Procedimiento General de uso de herramientas)

#### Higiene del establecimiento:

- Los edificios, equipos e utensilios y todas las demás instalaciones se deben mantener en buen estado de conservación y funcionamiento. (PG-001 Procedimiento general de mantenimiento y limpieza de equipos e instalaciones)
- El establecimiento debe asegurar su limpieza y desinfección a través de un plan aprobado y vigente. El personal debe estar capacitado en técnicas de limpieza y desinfección. (PG-003 Plan de capacitaciones)
- Se realizará la limpieza y desinfección de forma eficiente.
- Se debe impedir la entrada de animales domésticos en todas las instalaciones.
- Se debe aplicar un programa eficaz, eficiente y continuo de control de plagas. Inspeccionar periódicamente a modo de disminuir al mínimo los riesgos de contaminación (PG-004 Manejo Integrado de Plagas)



## Sistema de Gestión de Calidad

### MANUAL DE CALIDAD

**Vigencia:**

**Código:**

**Revisión:**

- Revisar una vez por semana el circuito para ver si hay presencia de restos de expeller de soja debido a incorrecta limpieza de las maquinarias ya que la acumulación de producto puede generar la aparición de moho en la línea de producción.

#### **Manejo de residuos:**

- No se dejarán restos de productos o residuos en los alrededores de la unidad de trabajo.
- El almacenaje de residuos se realizará de forma higiénica.
- Los recipientes de residuos deberán encontrarse debidamente identificados.
- Los residuos se disponen en sectores alejados de las áreas productivas, evitando la posibilidad de contaminación directa o indirecta de productos o áreas productivas.
- Los recipientes para residuos deben ser vaciados diariamente.

#### **REQUISITOS DE LAS MATERIAS PRIMAS:**

Con el objeto de establecer los requisitos generales en la recepción de materias primas para la producción de alimentos inocuos.

- Al momento de la recepción se inspecciona la materia prima recibida. Se realizan controles de cuerpos extraños, humedad y características organolépticas según lo definido en el procedimiento de materias primas (PG-005 y RE-003 Recepción de materias primas).
- Se solicita a los proveedores de materia prima cumplir con buenas prácticas agrícolas (BPA) a través de una carta compromiso firmada por los distintos proveedores. (RE-004 Carta Compromiso Proveedores)
- Las materias primas, ingredientes y embalaje deben ser sometidos a inspección y aprobados en la recepción.
- Las materias primas que sean inadecuadas a las condiciones previstas, se deben separar y retirar tan pronto como sea posible para evitar su almacenamiento e ingreso en los procesos productivos.
- Posteriormente a la inspección se deben almacenar en condiciones que garanticen su protección contra la contaminación y reduzcan al mínimo los daños y deterioro de su calidad.

#### **REQUISITOS DEL PROCESO DE ELABORACION:**

##### **Materia prima**

- Se utiliza solo la materia prima aprobada por la recepción.
- La tolva de soja se debe llenar una sola vez por turno, y al finalizar el mismo, con esto se trata de lograr mayor eficiencia en el trabajo del siguiente operario.

##### **Elaboración**

- La elaboración de aceite/expeller debe ser realizada por personal que recibió la capacitación según el Registro de Capacitaciones (RE- 001 Registro de Capacitaciones)



**Vigencia:**

**Código:**

**Revisión:**

- Se seguirá el procedimiento de uso de la maquinaria (PG-006 Procedimiento de Encendido y Apagado de Maquinarias) para realizar las actividades de encendido, apagado y control del proceso.

#### **Limpieza**

- No se dejarán restos de productos o residuos en los alrededores de la unidad de trabajo.
- Limpiar el imán para evitar el ingreso de cualquier elemento extraño de metal al sistema y realizar engrase periódico de todos los rodamientos que se encuentran en la planta según lo establecido en el procedimiento de mantenimiento de equipos. (PG-001 Procedimiento general de mantenimiento y limpieza de equipos e instalaciones)
- Purgar el tanque madre diariamente, así no se acumula borra y se hace más eficiente el siguiente proceso (desgomado).

#### **Almacenamiento y transporte**

- Las materias primas, los insumos y los productos terminados se deben almacenar en sectores separados al área de producción.
- Los vehículos de transporte realizan las operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración.
- Cuando se despacha a granel expeller recordar colocar la manga al chimango para evitar que se produzcan pérdidas de producto.

#### **Control de Proceso**

- Al finalizar cada turno de trabajo se extrae una muestra de expeller siguiendo el instructivo de extracción de muestra (IT-001 Instructivo Extracción de Muestra Producto Final) para garantizar que el producto se almacene en óptimas condiciones.
- También se completará el registro de trabajo por turno (RE-005 Registro de Trabajo por Turno)

#### **REQUISITOS DEL PERSONAL:**

Precauciones necesarias para evitar la contaminación de los alimentos por el personal.

#### **Estado de salud:**

- Todo personal, debido a que estarán en contacto directa o indirectamente con los alimentos, previo a su ingreso y en forma periódica deben realizarse los exámenes médicos que fije la legislación vigente para corroborar el buen estado de salud.
- Toda persona afectada por lesiones o heridas externas no debe trabajar en la zona de manipulación o áreas en la que haya posibilidad de contaminación. En el caso que se le autorice a seguir trabajando, los vendajes deben ser adecuados e impermeables para evitar cualquier tipo de contacto con el producto.



**Vigencia:**

**Código:**

**Revisión:**

#### Higiene del personal

- Todo el personal debe recibir una capacitación adecuada y continua en materia de manipulación higiénica de los alimentos (PG-003 Plan de capacitaciones).
- Toda persona que trabaje en la zona de manipulación deberá lavarse las manos de manera continua y eficaz todas las veces que sea necesario. (IT-002 Instructivo de Lavado de Manos)
- Se deben colocar avisos suficientes y en lugares adecuados que recuerden la obligación de lavarse las manos.

#### Elementos de protección personal

- Los elementos de protección personal protegen a las personas de las limitaciones propias del ser humano frente a los riesgos.
- Toda persona que esté trabajando dentro de las instalaciones debe llevar ropa protectora, calzado adecuado, cofias/barbijos y todo aquel elemento de protección brindado por la empresa. Todos estos elementos deben ser lavables, a menos que sean descartables, y se debe procurar mantener limpios los mismos dentro de las posibilidades según el tipo de trabajo.
- Los elementos de protección personal son de uso y cuidado obligatorio de cada individuo, y se debe informar inmediatamente cualquier extravío o deterioro de los mismos para su reemplazo.
- Tener en cuenta las siguientes consideraciones:
  - o Uso de Casco: cuando existan riesgos de caer elementos desde la altura o por movimiento de materiales que impacten sobre la cabeza;
  - o Protección auditiva en sectores de producción (alto nivel de ruido)
  - o Arnés de seguridad cuando desarrolle tareas a más de 1,5 metros de altura;

#### Prácticas no sanitarias para el personal:

- Está prohibido fumar fuera del área habilitada.
- Está prohibido salivar
- Está prohibido comer fuera del sector habilitado.
- Está prohibido masticar chicle, caramelos o cualquier alimento en las áreas de producción.
- No está permitido, en ninguna área productiva de la fábrica, el uso de anillos, collares, aros, clip de corbata, pulseras, relojes, cintas anudadas en la muñeca, ni otros adornos.

#### Visitas e Ingreso a la Planta:

Se considera visita a toda aquella persona ajena al sector productivo. Los mismos no podrán ponerse en contacto directo con el proceso y deberán cumplir iguales estándares y precauciones que el personal de proceso, como así también el uso de elementos de seguridad personal.



## Sistema de Gestión de Calidad

### MANUAL DE CALIDAD

**Vigencia:**

**Código:**

**Revisión:**

- Las visitas deberán ser acompañadas por personal de TECNOEMPRESA SA. durante toda su permanencia en el establecimiento.
- Los contratistas de obras o servicios reciben por parte de la empresa un manual con Normas de Higiene y Seguridad y deben cumplir con los requisitos impuestos por las aseguradoras de riesgos de trabajo. También tienen la obligación de cumplir con la norma de Buenas Prácticas de Manufactura implementada por la empresa.



## Sistema de Gestión de Calidad

### Procedimientos Generales

#### Limpieza y mantenimiento de equipos e instalaciones.

**Vigencia:**

**Código:**

**Revisión:**

#### Objetivo:

Mantener los equipos, instalaciones y utensilios limpios e higiénicos para la producción de alimento y realizar el mantenimiento preventivo de los equipos.

#### Alcance:

A todos los operarios afectados a la producción.

#### Desarrollo:

##### **LIMPIEZA**

- Para realizar la limpieza, primero se debe detener la maquinaria y controlar que no haya cables o salidas que puedan transmitir electricidad.
- Se recomienda realizar la limpieza respetando el flujo de las operaciones, es decir comenzando con las operaciones iniciales (zona de recepción, zona sucia, zona húmeda) y terminando en las operaciones finales (zona de producto terminado, zona limpia o zona seca) sin que las mismas se crucen para evitar contaminaciones.
- Para el lavado interior de los equipos utilizar agua potable, y si fuese necesario utilizar algún producto desinfectante, ej. Hipoclorito de sodio, procurar enjuagar abundantemente para evitar contaminaciones.
- La limpieza completa de la extrusora y de la prensa se debe realizar una vez cada tres meses, salvo que ocurra algún imprevisto que requiera una limpieza extra.
- La limpieza a los pisos se debe realizar día por medio y rotando dicha actividad una vez en cada uno de los turnos de trabajo.
- Se debe limpiar paredes, techos y exterior de las instalaciones una vez por mes.
- El material de envasado se debe revisar y asegurar su inocuidad antes de ser utilizado.

##### **MANTENIMIENTO**

- Engrasar la extrusora y otros rodamientos una vez por mes.
- Realizar la limpieza del imán dos veces a la semana (días martes y viernes)



**Sistema de Gestión de Calidad**  
**Procedimientos Generales**  
**Uso de Herramientas**

**Vigencia:**

**Código:**

**Revisión:**

Objetivo:

Regular el uso de las herramientas de trabajo con el fin de evitar pérdidas, roturas o accidentes.

Alcance:

A aquellos operarios que las utilicen para cumplir con las actividades diarias dentro del área de la empresa.

Desarrollo:

- Utilizar las herramientas correspondientes para cada tarea y de la forma adecuada.
- Inspeccionar el estado de las mismas previo a su uso.
- Verificar su funcionamiento y cuando las mismas sean eléctricas, el estado de cables, enchufes y aislaciones.
- Al finalizar la tarea, dejarlas en el lugar adecuado y en forma correcta; se recomienda ser ordenado en su aprovechamiento.
- Volver a colocar si tuviera, los elementos de protección propios de cada herramienta.
- No transportar elementos con filo sin la funda adecuada.
- Notifique a su superior las novedades del estado de sus herramientas (caso de rotura, mantenimiento, cambio, etc.).
- No generar situaciones de peligro para usted y sus compañeros por el uso de las herramientas.

Las herramientas deberán mantenerse en condiciones óptimas de integridad y limpieza.



## Sistema de Gestión de Calidad

### Plan de Capacitaciones

<b>Vigencia:</b>	<b>Código:</b>	<b>Revisión:</b>
------------------	----------------	------------------

**Objetivo:**

La capacitación del personal es fundamental para la toma de conciencia y para que el personal asuma la responsabilidad en la elaboración de alimentos, y de esta manera tomar las precauciones necesarias para evitar la contaminación de los mismos.

**Alcance:**

A todos los operarios que se encuentren actualmente trabajando para la empresa, especialmente aquellos que recién se integren a la misma.

**Desarrollo:**

Curso	Destinatarios	Duración	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Introducción a las BPM	OPERARIOS PLANTA	1 Hora												
Capacitación básica en manejo de alimentos inocuos.	OPERARIOS PLANTA	1 Hora												
POES	OPERARIOS PLANTA	1 Hora												
Manejo de Plagas	OPERARIOS PLANTA	1 Hora												
Capacitación básica en uso y mantenimientos maquinarias	OPERARIOS PLANTA	1 Hora												
Utilización sistema NIR	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	30 Minutos												

**Programada:**

**Realizada:**

**Reprogramada:**



**Sistema de Gestión de Calidad**  
**Registro de Capacitaciones**

**Vigencia:**

**Código:**

**Revisión:**

Fecha:

Tema:

Duración del curso:

Capacitador:

Nombre y apellido	Legajo o DNI	Sector	Firma
1-			
2-			
3-			
4-			
6-			
7-			
8-			

Firma del capacitador:



Vigencia:

Código:

Revisión:

### **Manejo integrado de plagas (MIP)**

#### **Objetivo:**

El manejo integrado de plagas tiene el propósito de documentar el conjunto de normas y procedimientos aplicados para prevenir la presencia de roedores e insectos dentro del perímetro de la planta. Junto con la implementación de BPM contribuye a la obtención de alimentos saludables y seguros.

#### **Alcance:**

Plagas y animales domésticos

Sectores afectados

Toda la planta

#### **Responsabilidad:**

Operarios capacitados y personal técnico.

#### **Desarrollo:**

**M.I.P** es la utilización de todos los recursos necesarios, por medio de procedimientos, para minimizar los peligros ocasionados por la presencia de plagas.

**Plaga:** insectos, ácaros, roedores, murciélagos o aves que son indeseables en una planta de proceso de alimentos.

**Líneas de defensa:** medidas que tienen como finalidad restringir el ingreso de plagas.

- **Primera línea de defensa:**

Está constituida por los sistemas de barreras de exclusión que son los siguientes:

**Trampas:** se colocan a las salidas de los sistemas de drenaje y antes de llegar al sistema de tratamiento de efluentes, para evitar el ingreso de insectos o roedores a través de las tuberías.

**Áreas verdes:** la vegetación se mantendrá recortada, se mejorarán los desniveles en caso necesario para evitar la formación de charcos.

**Cebaderos:** se trata de cebaderos tipo caño pvc numerados, con su respectivo cartel identificatorio, con cebos rodenticidas fijados en su interior, con el propósito de preservar los mismos de aves, manos humanas e inclemencias climáticas, conservando su apetencia.



**Vigencia:**

**Código:**

**Revisión:**

- Segunda línea de defensa:

Las plagas que logren traspasar las barreras de exclusión serán combatidas mediante esta línea de defensa agregando métodos no químicos y el uso correcto de insecticidas.

Segunda línea de cebaderos confeccionados de la misma manera que los que se encuentran colocados en el cerco perimetral en el caso de roedores.

Uso de insecticidas: la frecuencia de fumigación con insecticidas permitidos dependerá de la observación de insectos en las distintas áreas de la planta. En este caso es una acción correctiva devenida del reporte del personal afectado a las actividades de control.

### **INSTRUCIVO DE CONTROL DE ROEDORES**

- Utilizar cebos parafínicos, warfarínicos y otros dispositivos no químicos.
- Las trampas utilizadas serán cebaderos tipo caño de pvc con rodenticidas fijados al mismo. (Los cebos utilizados en estos dispositivos se encuentran aprobados para su uso por SENASA)
- Ubicar la primera barrera en el perímetro exterior del edificio (CERCO PERIMETRAL).
- Colocar la segunda barrera alrededor del edificio (PERIMETRO EXTERIOR) y patios internos, pero únicamente en sus perímetros exteriores.
- Identificar los cebos con un número de referencia pintado en la trampa.
- Cuando se observe que han sido comidos o no se encuentran en buen estado, se repondrán con un cebo nuevo y se registrará en la planilla correspondiente.
- Cada 60 días se cambiará de marca comercial de rodenticida.
- Almacenar los productos utilizados para el control de plagas en un depósito, ubicado alejado de la planta de producción, el cual contará con las hojas de seguridad de cada producto y los elementos de seguridad que deberá usar el encargado de la aplicación.
- Semanalmente realizar el recorrido de control de las estaciones de cebo y completar el registro de control de roedores.



**Sistema de Gestión de Calidad**  
**Registro Control de Roedores**

**Vigencia:**

**Código:**

**Revisión:**

Monitoreo de Estaciones Cebado			Reposición			
Sectores	Est N°	Fecha	Positiva	Negativa	Cebo	Trampa (rotura, pérdidas, etc.)
PRIMERA LINEA DE DEFENSA	C-01					
	C-02					
	C-03					
	C-04					
	C-05					
SEGUNDA LINEA DE DEFENSA	C-06					
	C-07					
	C-08					
	C-09					
	C-10					



## Sistema de Gestión de Calidad

### Procedimiento Generales

### Recepción de Materia Prima

**Vigencia:**

**Código:**

**Revisión:**

#### Objetivo:

Describir de forma correcta la recepción de los granos arribados a la planta de molienda para que siempre se proceda de la misma manera.

#### Alcance:

Es aplicable a los encargados de la playa de descarga/ balanza.

#### Desarrollo:

- Pedido de la documentación correspondiente al camión que transporta la semilla.
- Entrega de turno de descarga.
- Pesada de carga para obtener el peso bruto del mismo.
- Extracción de una muestra representativa. Se cala cada vehículo utilizando calador neumático de una longitud suficiente como para alcanzar el fondo. Se lo debe introducir en forma perpendicular al mismo. Para el chasis del camión se usara un mínimo de dos caladas distribuidas en dos de los cuatro ángulos a 0,40m aproximadamente de la pared. Mientras que para el acoplado se efectuaran un mínimo de tres caladas, dos en los ángulos del vehículo como se procedió para el chasis, y una equidistante en la zona central de los mismos.
- Se obtendrán dos tipos de muestras:  
Muestra original: Es una fracción representativa de todas las extracciones tomadas. Para su formación se vuelca el contenido de todas las caladas del vehículo sobre un catre o batea, se procede a efectuar la mezcla de las porciones tomadas, a efecto de lograr una completa homogeneización. Posteriormente se procede a dividirlo, obteniendo como resultado pequeñas muestras cuyo peso no deberá ser inferior a los 2 kg. Para la conservación posterior se usarán envases que permitan la segura identificación, inalterabilidad e inviolabilidad de cada muestra.  
Muestra final o lacrada: Es una porción representativa de la muestra original sobre la cual se efectuarán los análisis de calidad correspondientes. Se obtendrán dos porciones de la muestra original, con un peso no inferior a 400 grs. El envase constará la información requerida, así como los sellos y firmas del recibidor y del entregador. Una vez obtenidas, se procederá al análisis de una de las muestras con lector NIR.
- Registrar todos los resultados, tanto los analíticos como cualquier otro dato que nos proporcione información relevante (número de lote, procedencia, fecha de recepción y la cantidad recibida, etc.).
- Una vez efectuado los análisis correspondientes, y habiendo determinado que la mercadería es de recibo, se procede a la descarga de la misma. Deberán conservarse muestras en cantidad suficiente con el fin de garantizar la trazabilidad. Selladas y etiquetadas.



**Sistema de Gestión de Calidad**  
**Registro de Materia Primas**

**Vigencia:**

**Código:**

**Revisión:**

<b>REGISTRO DE RECEPCION DE MATERIA PRIMA</b>	FECHA:
Carta de porte N°:	
<b>DATOS DEL REMITENTE</b>	
Nombre o razón social:	
CUIT:	
<b>DATOS DE LOS GRANOS TRANSPORTADOS</b>	
Grano/Tipo:	
Peso:	
Humedad:	
Contenido de proteína:	
Contenido de grasa:	
Observaciones (Presencia de materias extrañas, etc.)	
Responsable de control (Firma y aclaración)	



**Sistema de Gestión de Calidad**  
**Carta Compromiso Proveedores**

**Vigencia:**

**Código:**

**Revisión:**

Villa Trinidad,.....de.....de 20.....

Por la presente y en mi carácter de Proveedor de soja para la firma TECNOEMPRESA S.A, manifiesto que el producto entregado fue cultivado bajo los aspectos generales de las Buenas Prácticas Agrícolas y manteniendo un manejo de Agroquímicos Seguro, acorde con las normativas vigentes.

Para ello, se utilizarán los productos recomendados por el ingeniero asesor que la empresa TECNOEMPRESA S.A. provea para el seguimiento del cultivo y se respetarán, tanto las dosis, como los tiempos de carencia recomendados por el fabricante de cada producto.

Asimismo me comprometo a mantener informado a la firma TECNOEMPRESA S.A. sobre cualquier cambio efectuado y mantener un canal de comunicación abierto para evacuar cualquier duda al respecto.

Se firma la presente carta compromiso en un todo de acuerdo de cumplimentar lo más arriba expresado.

Ubicación campo:.....

Nombre y Apellido Proveedor:.....

DNI:.....

Firma Proveedor:.....



**Sistema de Gestión de Calidad**  
**Procedimientos Generales**  
**Encendido y Apagado Maquinarias**

**Vigencia:**

**Código:**

**Revisión:**

Objetivo: Realizar de manera correcta y lo más eficiente posible el encendido y apagado de máquinas.

Alcance: A todos los operarios encargados de dicha actividad en su turno.

Desarrollo:

Encendido:

1. Conecte el motor y compruebe el sentido de giro de la polea principal (deberá coincidir con la flecha)
2. Controle el nivel de aceite de la caja.
3. Haga funcionar en vacío unos minutos para comprobar que no existan ruidos extraños.
4. Ajuste la manija de espesor de manera paulatina, realizando tres vueltas (1 vuelta cada 5 minutos) con el fin de obtener un buen calentamiento de la prensa.
5. Mientras espera los 5 minutos lubrique las manijas de ajuste, este enviará la grasa hacia el interior del eje al rodamiento interno, luego engrase el rodamiento externo.
6. Lubrique el engranaje de la tolva de alimentación con aceite de soja.

Apagado:

1. Corte la alimentación.
2. Afloje y ajuste un par de vueltas las manijas de regulación de espesor hasta que deje de salir expeller.
3. Detenga la prensa.
4. Quite la compuerta debajo de la tolva.

Gire en sentido inverso la polea principal a mano unas 10 vueltas. Por debajo de la tolva caerá material desde el interior de la prensa. Si la prensa quedara parada por más de 4 horas debe extraer el tornillo y limpiar.



**Sistema de Gestión de Calidad**  
**Instructivo de Trabajo**  
**Extracción de Muestra (Producto Final)**

**Vigencia:**

**Código:**

**Revisión:**

Objetivo:

Realizar de forma correcta la extracción de una muestra del producto final y su posterior análisis.

Alcance: Destinado todos operarios, en sus respectivos turnos.

Desarrollo:

- Se debe realizar esta operación una vez por turno de trabajo.
- Una vez terminado el turno, debe retirar una muestra a la salida de la prensa, identificarla y llevarla al laboratorio para su posterior análisis.
- En laboratorio, una vez realizado el análisis de NIR, guarde la muestra identificada, con los respectivos resultados del análisis, para garantizar la trazabilidad.
- Complete el registro de empleado/turno.



**Sistema de Gestión de Calidad**  
**Registro Por Turno de Trabajo**

**Vigencia:**

**Código:**

**Revisión:**

- Operario:
- Turno:
- Fecha:

DETALLES DE PRODUCCION DIARIA								
	SOJA	ACEITE				EXPELLER		
		T1(50L)	T2(30L)	T3(30L)	T4(23)	T1	T2	T3
STOCK ENTRADA								
STOCK SALIDA								
<b>TOTAL</b>								
DETALLES DE TAREAS DIARIAS								



**Sistema de Gestión de Calidad**  
**Instructivo de Trabajo**  
**Lavado de Manos**

**Vigencia:**

**Código:**

**Revisión:**

Objetivo:

Prevenir transmisión de enfermedades.

Alcance:

Todo el personal que vaya a tener un contacto directo con el producto. Antes y después de manipular basura/desperdicios, después de ir al baño, sonarse la nariz, toser o estornudar.

Desarrollo:

- Las manos húmedas se deben cubrir con jabón y frotar toda la superficie, incluidas las palmas, el dorso, las muñecas, entre los dedos y especialmente debajo de las uñas, por lo menos durante 20 segundos.
- Enjuagar bien con agua segura (es preferible usar agua corriente o echarse agua desde una botella antes que usar el agua dentro de un recipiente) y secarlas, ya sea con una toalla limpia o agitando las manos.
- Para que el lavado sea realmente efectivo, siempre se debe utilizar jabón. Si no se cuenta con jabón, es posible reemplazarlo eventualmente con alcohol en gel.

El lavado de manos apropiado requiere de jabón y sólo una pequeña cantidad de agua.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

- 2ª Jornada de Capacitación de Agregado de Valor en Origen. INTA. Disponible en: <http://www.cosechaypostcosecha.org/data/gacetillas/2011/201112-Gacetilla-2da-Jornada-AVO.pdf>. Consultado el: 05/10/2015.
- Accorini, C. 2012. Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para Plantas de extrusado y prensado de soja. INTA. Consultado el: 05/02/2016
- Azcona, J.; Iglesias, B. y Charrière, M.V. EFECTO DE MÉTODO DE DESACTIVADO Y CONTENIDO DE INHIBIDORES DE TRIPSINA SOBRE EL DESEMPEÑO DE LAS AVES INTA, EEA Pergamino. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/produccion\\_avicola/89-Metodos-Desactivado-Soja-Desempeno-Aves.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/89-Metodos-Desactivado-Soja-Desempeno-Aves.pdf). Consultado el: 16/11/15.
- Bolsa de comercio de Rosario. 2016. Estimaciones de producción. Disponible en: <https://www.bcr.com.ar/Pages/gea/estimaProd.aspx>. Consultado el: 15/02/2016.
- Bragachini, M. y Peiretti, J. 2013. Cosecha de Soja con valor agregado en Origen. Actualización técnica N° 77. Ediciones INTA. Proyecto Eficiencia de Cosecha, Postcosecha y Valor Agregado en Origen. EEA Manfredi, Córdoba, Argentina. Disponible en: [http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_cosecha\\_de\\_soja.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_cosecha_de_soja.pdf). Consultado el: 05/10/2015.
- Bragachini, M.; Peiretti, J.; De Simeone, M; Sánchez, F. 2011. Mecanización del cultivo de soja en Argentina. Quinto congreso de la soja en MERCOSUR (MERCOSOJA 2011). INTA E.E.A. Manfredi. Disponible en: <http://www.mercosoja2011.com.ar/site/wp-content/imagenes/BRAGACHINI-Mario.pdf>. Consultado: 05/10/2015.
- Buenas Prácticas de Manufactura. IRAM. Disponible en: <http://www.iram.org.ar/index.php%3FIDM%3D14%26IDN%3D100%26mpal%3D56%26alias%3DBuenas-Practicas-de-Manufactura%2596HACCP>. Consultado el: 05/02/2016.
- Calzada, J. 2015. La 2014/2015 sigue mostrando a Argentina como líder en el mercado mundial de granos, aceites y subproductos. Informativo Semanal N° 1724 de la Bolsa de Comercio de Rosario. Disponible en: <https://www.bcr.com.ar/Pages/Publicaciones/infoboletinsemanal.aspx?IdArticulo=1400>. Consultado el: 15/11/2015.
- Cámara arbitral de la bolsa de cereales de Buenos Aires. 2009. NORMA XVII: NORMA DE CALIDAD PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE SOJA. Disponible en: <file:///C:/Users/MariaJulia/Downloads/N17-Soja.pdf>. Consultado el: 26/11/2015
- Carmona, M. A. 2004. Enfermedades de fin de ciclo y roya asiática de la soja, un análisis de sus daños y el uso estratégico de fungicidas. Facultad de Agronomía, UBA. Disponible en: <http://www.agro.uba.ar/sites/default/files/catedras/enfermedadesroyaasiticafungicidas.pdf>. Consultado el: 07/12/2015
- Castellano & Goizueta. 2011. AGREGADO DE VALOR EN LA CADENA DE LA SOJA: ALTERNATIVA DE UPGRADING PARA PRODUCTORES PRIMARIOS. 3er Congreso Regional de Economía Agraria. Valdivia, Chile. Disponible en:

- <http://www.cosechaypostcosecha.org/data/articulos/agoindustrializacion/Agregado-Valor-Cadena-Soja-Upgrading.pdf>. Consultado el: 05/10/2015.
- Castignani, H. 2011. Zonas Agroeconómicas Homogéneas Santa Fe. INTA EEA Rafaela. Disponible en: [http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-\\_zah\\_santa\\_fe.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-_zah_santa_fe.pdf). Consultado el: 26/11/2015.
  - CEPA (Centro de Economía Política Argentina). 2014. LA PRODUCCIÓN DE SOJA EN LA ARGENTINA. Disponible en: <http://centrocepa.com.ar/la-produccion-de-soja-en-la-argentina/>. Consultado el: 16/11/2015
  - Ciani, R. 2012. Derivados de la industrialización de la soja. MAGyP, Presidencia de la Nación. Disponible en: [http://www.minagri.gob.ar/dimeagro/granos/destacados/nl\\_harina-aceite.pdf](http://www.minagri.gob.ar/dimeagro/granos/destacados/nl_harina-aceite.pdf). Consultado el: 20/11/2015
  - Cinque, F. 2011. Proyecto de inversión de una planta extrusora de soja. Análisis económico y comercial. Disponible en: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/proyecto-inversion-planta-extrusadora-soja.pdf>. Consultado el: 10/10/15.
  - Cinque, F. 2011. Proyecto de inversión de una planta extrusora de soja. Análisis económico y comercial [en línea]. Trabajo Final. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Católica Argentina. Disponible en: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/proyecto-inversion-planta-extrusadora-soja.pdf>. Consultado el: 20/11/2015.
  - Diodora Calvo, A. 2003. LA SOJA: VALOR DIETÉTICO Y NUTRICIONAL. Disponible en: [http://www.diodora.com/documentos/nutricion\\_soja.htm#\\_Toc42093402](http://www.diodora.com/documentos/nutricion_soja.htm#_Toc42093402). Consultado el: 16/11/2015.
  - El crecimiento de la soja. Impactos y soluciones. Disponible en: [http://wwf.panda.org/es/nuestro\\_trabajo/reduccion\\_de\\_impactos/el\\_crecimiento\\_de\\_la\\_soja\\_impactos\\_y\\_soluciones/la\\_soja\\_y\\_sus\\_usos/](http://wwf.panda.org/es/nuestro_trabajo/reduccion_de_impactos/el_crecimiento_de_la_soja_impactos_y_soluciones/la_soja_y_sus_usos/). Consultado el: 15/11/2015.
  - Esquema documental ISO 9001. 2008. Disponible en: <http://www.jfsistemas.com.mx/SGC/Piramide%20Documental.html>. Consultado el: 24/01/2016.
  - Fyo.com. 2012. El sector que lidera las exportaciones enfrenta desafíos para crecer. Campaña de soja 2012/2013. Disponible en: <http://portal.fyo.com/especiales/soja12-13/aceitera.html>. Consultado el: 12/11/15.
  - Gallardo M. 2011. Soja: Harinas de Extracción para la Alimentación del Ganado. EEA Rafaela. INTA. Disponible en: <http://agrolluvia.com/wp-content/uploads/2010/03/precop-soja-harinas-de-extraccion-para-la-alimentacion-del-ganado.pdf>. Consultado el: 27/11/2015
  - Gallardo, M. 2010. Soja: Harinas de Extracción para la Alimentación del Ganado. EEA INTA Rafaela. Disponible en: <http://agrolluvia.com/wp-content/uploads/2010/03/precop-soja-harinas-de-extraccion-para-la-alimentacion-del-ganado.pdf>. Consultado el: 28/11/2015.
  - Garzón, J.M.; Moncarz, P.; Rossetti, V.; Torre, N.; Bullano, F.; Fiant, S.; Agosto, G. 2015. El aporte del campo a la economía de Córdoba. Instituto de Estudios sobre la Realidad

Argentina y Latinoamericana - IERAL; Bolsa de Cereales de Córdoba. Disponible en:  
<http://www.bccba.com.ar/> Consultado el: 12/11/15.

- Global Extent S.R.L. 2013. PROCESO DE EXTRUSADO-PRENSADO DE SOJA. Disponible en:  
<http://www.gx.com.ar/extrupres.htm>. Consultado el: 27/11/2015.
- Hicks, D. 1983. Crecimiento y desarrollo En: Fisiología, mejoramiento, cultivo y utilización de la soja. Ed: Norman G. pp 19-43. Ianonne, N., 2006. Chinchas en soja. Niveles de decisión para su control según especies y cultivo. En: Toledo, R. 2012. Ecofisiología y manejo del cultivo de soja. Cereales y Oleaginosas, F.C.A.- U.N.C. Consultado el: 15/11/2015.
- Kantolic, A., P. Giménez; E. de la Fuente y P. Giménez. 2006. Capítulo 2.2: Soja En: Cultivos Industriales. 1ra edición. Ed: E. de la Fuente et al., Buenos Aires. pp 95-141. En: Toledo. 2013. Cultivo de soja. Cereales y Oleaginosas, F.C.A. -U.N.C. Disponible en:  
<http://www.buscagro.com/biblioteca/Ruben-Toledo/El-cultivo-de-soja.pdf>. Consultado el: 15/11/2015.
- Latimori, N. J.; Kloster, A. M. y Garis, M. H. 2012. Uso de expeller de soja como sustituto de la harina de soja en dietas de engorde de bovinos a corral INTA EEA Marcos Juárez Disponible en:  
<http://www.cosechaypostcosecha.org/data/folletos/UsoExpellerDeSojaComoSustitutoHarinaDeSoja.pdf>. Consultado el: 05/10/2015.
- Mendez, J., Covacevich M. y Capurro J. 2010. Procesamiento del grano de soja en la provincia de Santa Fe mediante extrusado y prensado. Disponible en:  
<http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-procesamiento-del-grano-de-soja-en-la-provincia-de-sa.pdf>. Consultado el: 07/03/20016.
- MinAgri. Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación. 2014. En: Tejedor, O.; Vittori, G. 2015. SITUACION DE LA CAMPAÑA DE SOJA 2014/2015 CENTRO-NORTE DE LA PROVINCIA DE SANTA FE. Bolsa de Comercio de Santa Fe. Disponible en:  
[file:///C:/Users/MariaJulia/Downloads/IE\\_2015\\_C.pdf](file:///C:/Users/MariaJulia/Downloads/IE_2015_C.pdf). Consultado el: 22/11/2015.
- Miralles, D.; Windauer, L. y Gomez, N. 2004. Factores que regulan el desarrollo de los cultivos de granos. En: Producción de Granos. Bases funcionales para su manejo. 2da edición. Ed: A. Pascale, Buenos Aires. pp 60-70. En: Toledo, R. 2012. Ecofisiología y manejo del cultivo de soja. Cereales y Oleaginosas, F.C.A.- U.N.C. Consultado el: 15/11/2015.
- Pontón, R. 2012. Bolsa de comercio de Rosario. En: Fyo.com. 2012. El sector que lidera las exportaciones enfrenta desafíos para crecer. Campaña de soja 2012/2013. Disponible en:  
<http://portal.fyo.com/especiales/soja12-13/aceitera.html>. Consultado el: 24/11/2015
- PRUEBAS DE DESEMPEÑO DE PRODUCTOS. Saber para comprar ¿Qué son las Buenas Prácticas de Manufactura - BPM? Disponible en:  
[http://www.inti.gob.ar/productos/pdf/mat\\_BPM.pdf](http://www.inti.gob.ar/productos/pdf/mat_BPM.pdf). Consultado el: 05/10/2015.
- Ridner, E.; et al. 2006. Soja, propiedades nutricionales y su impacto en la salud. 1er. ed. Buenos Aires. Sociedad Argentina de Nutrición. Disponible en:  
<http://www.sanutricion.org.ar/files/upload/files/soja.pdf>. Consultado el: 15/11/2015.
- Sadras, V., Ferreiro M., Gutheim F. y Kantolic A., 2009. Desarrollo fenológico y su respuesta a temperatura y fotoperíodo. En: Bases para el manejo del Maíz, el Girasol y la Soja. Eds: Andrade F. y Sadras V., Buenos Aires. pp 19-39. Secretaría de Agricultura,

- Ganadería, Pesca y Alimento (SAGPyA), 2012. En: Toledo, R. 2012. Ecofisiología y manejo del cultivo de soja. Cereales y Oleaginosas, F.C.A.- U.N.C. Consultado el: 15/11/2015.
- Tejedor, O.; Vittori, G. 2015. SITUACION DE LA CAMPAÑA DE SOJA 2014/2015 CENTRO-NORTE DE LA PROVINCIA DE SANTA FE. Bolsa de Comercio de Santa Fe. Disponible en: [file:///C:/Users/MariaJulia/Downloads/IE\\_2015\\_C.pdf](file:///C:/Users/MariaJulia/Downloads/IE_2015_C.pdf). Consultado el: 10/10/15.
  - Toledo, R. 2012. Ecofisiología y manejo del cultivo de soja. Cereales y Oleaginosas, F.C.A.- U.N.C. Disponible en: [http://campus.fca.uncu.edu.ar/pluginfile.php/15826/mod\\_resource/content/0/Ecofisiologia%20de%20soja%20Ing.%20Agr.%20Rub%C3%A9n%20E.%20Toledo%20Cereales%20y%20Oleaginosas%2C%20FCA-UNCORDOBA.pdf](http://campus.fca.uncu.edu.ar/pluginfile.php/15826/mod_resource/content/0/Ecofisiologia%20de%20soja%20Ing.%20Agr.%20Rub%C3%A9n%20E.%20Toledo%20Cereales%20y%20Oleaginosas%2C%20FCA-UNCORDOBA.pdf). Consultado el: 15/11/2015.
  - Toledo, R. 2013. Cultivo de soja. Cereales y Oleaginosas, F.C.A. -U.N.C. Disponible en: <http://www.buscagro.com/biblioteca/Ruben-Toledo/El-cultivo-de-soja.pdf>. Consultado el: 15/11/2015.
  - Vargas, L. 2015. Inducción de resistencia como estrategia defensiva ante la invasión patógena en soja (*Glycine max* (L.) Merr.) Tesis (Magister en Ciencias Agropecuarias)-UNC-Facultad de Ciencias Agropecuarias. Disponible en: [Inéshttps://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/1981/3.%20Cuerpo%20de%20la%20obra.%20Vargas%20-%20Inducci%C3%B3n%20de%20resistencia.%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/1981/3.%20Cuerpo%20de%20la%20obra.%20Vargas%20-%20Inducci%C3%B3n%20de%20resistencia.%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y) Consultado el: 10/11/2015.
  - Vega, C. 2006. Ecofisiología del cultivo de soja. En: Toledo, R. 2012. Ecofisiología y manejo del cultivo de soja. Cereales y oleaginosas, F.C.A.- U.N.C. Consultado el: 15/11/2015.