

Diseño de una planta artesanal de alimentos concentrados para animales en la Finca Las  
Margaritas, Sabana de Torres, Santander.

Freddy Rojas Quintero y Julieth Natalia Quiñonez Rangel

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar el título de Profesional En  
Administración Agroindustrial

Director:

Iván Darío Porras Gómez

MSc. gestión y política publica

Universidad Industrial de Santander

Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia

Administración Agroindustrial

Bucaramanga

2022

### **Dedicatoria**

Dedicamos primeramente este trabajo a Dios por permitirnos lograr una de nuestras metas más anheladas, por guiar siempre nuestros pasos por el camino al éxito.

Yo, Julieth Natalia Quiñonez Rangel, dedico este logro a mis amados padres, por ser mis profesores de vida y gracias a sus constantes esfuerzos y apoyo en el transcurrir de mi vida han sabido forjar y construir la persona que ahora soy.

Yo, Freddy Rojas Quintero, dedico mi carrera profesional y este trabajo a mi amada madre por ser el pilar fundamental en mi vida, por ser ese apoyo incondicional a través de todos estos años de esfuerzo y dedicación, agradezco a ella por haberme formado como una persona trabajadora, perseverante, humilde y sencilla. A mi hermano German por haberme inspirado para seguir adelante y dado la oportunidad de tener una sobrina tan maravillosa como lo es mi niña Yamile, la cual es el amor de mi vida y el motor para luchar por cada uno de mis sueños. También agradezco a mi padre, por motivarme a iniciar esta carrera, por haberme formado como una persona de bien y por cuidarme y protegerme desde el cielo, a mi gran compañera Yulimar que me ha brindado apoyo y cariño incondicional. A ellos y a Dios agradezco por haberme permitido ser la gran persona que hoy soy.

Por último, damos gracias al ingeniero Iván Darío Porras porque desde el primer momento que iniciamos esta etapa de formación académica, forjo nuestro conocimiento y encontramos en él, confianza, apoyo y gran amistad que creció y fortaleció a lo largo del tiempo.

### **Agradecimientos**

Julieth Natalia Quiñonez Rangel: Agradezco principalmente a Dios por darme la bendición de la vida y las oportunidades de poder culminar mi carrera profesional, y darme a mi familia conformada por mis papás y mi hermano que han sido mi apoyo incondicional en la realización de mis sueños y el motor fundamental para lograr mis metas con la finalidad de hacerlos sentir orgullosos de la hija y hermana que ellos han sabido guiar.

Freddy Rojas Quintero: A Dios que ha sido el dueño de todo lo que he logrado en la vida, y ha permitido construir de mí un mejor ser humano con sus bendiciones, a mis amigos y familiares por apoyarme a seguir adelante e inspirarme en ser mejor persona cada día, gracias al profesor Iva Darío Porras por habernos brindado su conocimiento y ayuda para poder culminar esta etapa tan importante en nuestras vidas, y sobre todo, gracias a la Universidad Industrial de Santander por brindarnos la oportunidad de pertenecer y graduarnos de la que consideramos una de las mejores universidades del país.

## Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción .....	24
1. Problema. ....	25
1.1 Planteamiento del problema.....	25
2. Justificación .....	26
3. Objetivos .....	27
3.1 Objetivo General .....	27
3.2 Objetivos Específicos.....	27
4. Marco Referencial.....	28
4.1 Marco teórico .....	28
4.1.1 Antecedentes .....	28
4.2 Marco contextual .....	29
4.2.1 Ubicación .....	29
4.2.2 Tipos de alimentos .....	31
4.2.2.1 Alimentos según su composición.....	31
4.2.3 Tipos de mezclas de alimentos .....	32
4.3 Marco legal .....	32
5. Metodología .....	33
5.1 Localización .....	33
5.1.1 Delimitación Conceptual .....	34

5.1.2 Delimitación Cronológica.....	35
5.2 Requerimientos estructurales para la planta de concentrados para animales .....	35
5.3 Materias primas.....	36
5.3.1 Inocuidad en la recepción de materias primas .....	36
5.3.3 Importancia y características de las materias primas utilizadas en la producción de concentrados animales .....	37
5.3.4 Harina de arroz.....	37
5.3.4.1 Propiedades físicas y químicas de la harina de arroz.....	38
5.3.5 Mogolla de trigo.....	40
5.3.5.1 Propiedades físicas y químicas de la mogolla de trigo. ....	40
5.3.6 Maíz .....	41
5.3.6.1 Propiedades físicas y químicas del maíz.....	42
5.3.7 Palma de aceite, torta de Palmiste.....	43
5.3.7.1 Propiedades fisicoquímicas del palmiste. ....	43
5.3.8 Harina de Soya.....	44
5.3.8.1 Propiedades fisicoquímicas de la soya.....	45
5.3.9 Torta tricanter.....	45
5.3.9.1 Propiedades fisicoquímicas de la torta tricanter. ....	46
6. Formulacion alimentos concentrados .....	46
6.1 Concentrados alevines y peces en etapa de engorde.....	49
6.2 Concentrados para pollos en inicio y engorde. ....	51
6.3 Concentrado para ganado de ceba.....	52
6.4 Requerimientos diarios de materia prima .....	53

6.5 Requerimiento mineral para los alimentos concentrados .....	54
7. Resultados y Discusión .....	55
7.1 Parámetros de diseño de la planta de concentrados .....	56
7.2 Equipos, herramientas y tecnologías necesarias para el diseño y el sistema de producción de una planta de concentrados. ....	57
7.2.1 Software diseño SKETCHUP .....	58
7.2.2 Molino de martillos MKHM500C-C .....	58
7.2.3 Peletizadora MKFD300C.....	60
7.2.4 Mezcladora Horizontal Mixer MKMH250C .....	61
7.2.5 Extrusora MKEW0710B.....	63
7.2.6 Servicio de puesta en Marcha. ....	64
7.2.6.1 Principales ventajas.....	64
7.2.7 Tornillo transportador LSY168 de Guomao .....	65
7.2.8 Secadora empacadora flash Drye.....	66
7.2.9 Básculas .....	68
7.2.10 Selladora de sacos .....	70
7.2.11 Ventilador extractor .....	71
7.2.12 Carretilla Transporte .....	72
7.2.13 Embalaje, Sacos de polipropileno y estibas.....	73
7.3 Costos funcionamiento de la maquinaria .....	74
7.4 Distribución Planta Artesanal .....	75
7.4 Edificación, instalación y talento humano .....	76
7.4.1 Diseño y construcción.....	76

7.4.2 Pisos y drenajes .....	77
7.4.3 Paredes, techos, ventanas, puertas y otras aberturas .....	77
7.4.4 Iluminación .....	78
7.4.5 Ventilación.....	78
7.4.6 Abastecimiento y calidad del agua .....	79
7.4.7 Disposición de residuos solidos .....	79
7.4.8 Instalaciones sanitarias.....	80
7.4.9 Equipos y utensilios .....	80
7.4.10 Localizaciones y accesos .....	81
7.5 Descripción de las áreas de la Fabrica .....	81
7.6 Descripción del proceso de elaboración de concentrados.....	87
7.6.1 Prácticas de inocuidad de la planta .....	87
7.6.1.1 Operaciones de fabricación para garantizar inocuidad. ....	88
7.6.2 Bodega ingreso.....	89
7.6.3 Formulación. ....	92
7.6.4 Molienda. ....	93
7.6.5 Mezclado.....	95
7.6.6 Peletizado. ....	96
7.6.7 Extrusado. ....	97
7.6.8 Secado y empacado.....	98
7.6.9 Sellado de sacos. ....	100
7.6.10 Bodega de producto terminado. ....	101
7.6.11 Diagrama de flujo del proceso de producción .....	103

8. Conclusiones .....	104
Referencias Bibliográficas .....	106
Apéndices.....	112

**Lista de Figuras**

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Mapa geográfico de Santander en Colombia.....	29
Figura 2. Mapa geográfico de Sábana de torres en Santander .....	30
Figura 3. Localización geográfica de la finca las Margaritas - Sabana de Torres, Santander .....	34
Figura 4. Molino de martillos MKH500C de Meelko .....	59
Figura 5. Peletizadora MKFD300C de Meelko .....	61
Figura 6. Mezcladora Mixer MKMH250C de Meelko.....	62
Figura 7. Extrusora MKEW080B de Meelko .....	64
Figura 8. Transportador de tornillo LSY168 de Guomao.....	66
Figura 9. Secadora flash Drye contenido de humedad 25% .....	67
Figura 10. Bascula industrial 1 tonelada.....	69
Figura 11. Bascula industrial de 150 kg.....	70
Figura 12. Máquina de coser industrial GK9-800 .....	71
Figura 13. Extractor industrial .....	72
Figura 14. Carretilla de transporte .....	73
Figura 15. Sacos de polipropileno de Faconsa y estibas.....	74
Figura 16. Vista frontal oficina, cafetería y baño .....	82
Figura 17. Vista interior oficina, cafetería y baño .....	83
Figura 18. Vista interior oficina.....	83
Figura 19. Cocina vista interior .....	84
Figura 20. Vista interior del baño .....	84

Figura 21. Área disposición de residuos .....	85
Figura 22. Área de producción de concentrados .....	86
Figura 23. Vista frontal bodega ingreso .....	90
Figura 24. Vista interior bodega de ingreso .....	91
Figura 25. Flujo del Molino triturador .....	93
Figura 26. Flujo elaboración tolva elevadora .....	94
Figura 27. Flujo concentrado mezcladora horizontal .....	95
Figura 28. Flujo producción peletizadora .....	96
Figura 29. Flujo del concentrado en la extrusora .....	98
Figura 30. Flujo concentrado en la secadora empacadora Flash Drye .....	99
Figura 31. Proceso sellado de sacos .....	101
Figura 32. Vista superior bodega de salida .....	102
Figura 33. Diagrama de flujo del proceso de producción .....	103

**Lista de Tablas**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Composición química del arroz y sus subproductos.....	39
Tabla 2. Contenido de vitaminas y minerales del arroz de cascara y sus fracciones de elaboración al 14 por ciento de humedad. ....	39
Tabla 3. Composición química del trigo variedad Aestivum .....	41
Tabla 4. Composición química del maíz de acuerdo con su estructura. ....	42
Tabla 5. Composición química torta de palmiste.....	44
Tabla 6. Composición de un alimento balanceado .....	48
Tabla 7. Formulación de dietas nutricionales formula cuadro de Pearson -peces Alevines .....	49
Tabla 8. Formulación de dietas nutricionales formula cuadro de Pearson - Peces engorde .....	50
Tabla 9. Formulación de dietas nutricionales formula cuadro de Pearson - Aves inicio.....	51
Tabla 10. Formulación de dietas nutricionales formula cuadro de Pearson - Aves engorde.....	51
Tabla 11. Formulación de dietas nutricionales formula cuadro de Pearson - Ganado ceba .....	52
Tabla 12. Requerimiento diario de materia prima .....	53
Tabla 13. Requerimiento de minerales para concentrados dependiendo la especie .....	54
Tabla 14. Ficha técnica molino de martillos MKH500C .....	59
Tabla 15. Ficha Técnica Peletizadora MKF300C .....	60
Tabla 16. Ficha técnica Mezcladora Horizontal Mixer MKMH250C .....	62
Tabla 17. Ficha técnica Extrusora para pellets MKEW080B .....	63
Tabla 18. Ficha técnica tornillo transportador LSY168.....	65
Tabla 19. Ficha técnica secadora empacadora Flash Drye .....	67

Tabla 20. Ficha técnica bascula industrial de 1 tonelada.....	68
Tabla 21. Ficha técnica bascula industrial 150 kg .....	69
Tabla 22. Ficha técnica selladora de sacos .....	70
Tabla 23. Ficha técnica extractor industrial.....	71
Tabla 24. Costos de funcionamiento maquinaria en producción .....	75
Tabla 25. Materia prima utilizada para cada producto .....	92

**Lista de apéndices**

	<b>Pág.</b>
Apéndice A. Cotización de Meelko para la maquinaria de producción. ....	112
Apéndice B. Cotización de EVER LUCKY MACHINE de una tolva elevadora. ....	113
Apéndice C. Cotización de PROINSOLUCIONES para las carretillas. ....	116
Apéndice D Cotización de DICORLAB para instrumentos de medición. ....	117
Apéndice E. Cotización de JONTEX para las selladoras de sacos. ....	118
Apéndice F. Cotización de BADECOL para las balanzas. ....	119

## Resumen

**Título:** Diseño de una planta artesanal de alimentos concentrados para animales en la finca las margaritas \*

**Autor:** Julieth Natalia Quiñonez Rangel, Freddy Rojas Quintero \*\*

**Palabras Clave:** Diseño, concentrado artesanal, palmiste, nutrición.

### Descripción:

Se diseña una planta artesanal de alimentos concentrados para animales en la finca las Margaritas del municipio de Sabana de Torres, Santander – Colombia; en la cual se realizará transformación de productos agrícolas cosechados en la unidad productiva (UPA) productos como palma de aceite, maíz, trigo, entre otros como materia prima para uso en alimentación animal para autoconsumo y comercialización a ganaderos de la zona, con el propósito de generar una solución a la baja rentabilidad del modelo de negocio por la alta dependencia de los factores externos (oferta y demanda) al momento de vender las cosechas. Al agro industrializar las producciones agrícolas se puede extender la vida útil de las mismas, permitiendo que puedan ser distribuidas y comercializadas con mayor facilidad para alimentación animal, así mismo se permite el mejoramiento económico del modelo de negocio agropecuario de la finca, dejando a un lado la dependencia de los factores externos para la comercialización de los productos, teniendo un

---

\* Proyecto de Grado

\*\* Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia Administración Agroindustrial Director: Iván Darío Porras Gómez MSc. gestión y política pública

sistema productivo completo con mayor control por parte del productor desde la producción, transformación y comercialización.

### **Abstract**

**Title:** Design of an artisanal plant for concentrated feed for animals at the Las Margaritas farm\*

**Author:** Julieth Natalia Quiñonez Rangel, Freddy Rojas Quintero\*\*

**Key Words:** Design, artisan concentrates, palm kernel, nutrition.

### **Description:**

An artisan plant for concentrated animal feed is designed on the Las Margaritas farm in the municipality of Sabana de Torres, Santander - Colombia; in which the transformation of agricultural products harvested in the production unit (UPA) will be carried out, as nutritional raw material for use in animal feed for self-consumption and marketing to farmers in the area, with the purpose of generating a solution to the low profitability of the model of business due to the high dependence on external factors (supply and demand) when selling crops. By agro-industrializing agricultural productions, their useful life can be extended, allowing them to be distributed and marketed more easily for animal feed, as well as allowing the economic improvement of the farm's agricultural business model, leaving aside the dependence on external factors for the commercialization of the products, having a complete production system with greater control by the producer from the production, transformation and commercialization.

---

\* Project of grade

\*\* Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia Administración Agroindustrial Director: Iván Darío Porras Gómez MSc. gestión y política pública



## Introducción

Finca las Margaritas ubicada en la vereda Vera Cruz del municipio de Sabana de torres, Santander – Colombia, con coordenadas: 7.538037, - 73.672103. está constituida por 80 hectáreas de espacio productivo, de las cuales se desarrollan actividades económicas de producción y comercialización de, fruto de palma de aceite y ganadería doble propósito. Debido a la dependencia de los factores externos como, oferta y demanda, al momento de realizar la comercialización de los productos se genera baja rentabilidad económica para el modelo de negocio.

Por la calidad de sus suelos, altura y demás condiciones naturales, se pueden realizar actividades agrícolas, como producción de maíz que, combinadas con la producción actual del fruto de palma de aceite, pueden mejorar la rentabilidad de la unidad productiva (UPA), brindando un valor agregado a las cosechas de los cultivos mencionados anteriormente mediante la transformación y elaboración de dietas alimenticias para animales de productividad pecuaria, con la finalidad de mejorar la economía de la UPA.

Para hacer esto posible diseñamos una planta artesanal de alimentos concentrados para animales, definiendo los parámetros de diseño, simulando el diseño de producción de alimentos, diseñando los parámetros de distribución, definiendo los equipos y simulando el funcionamiento.

## **1. Problema.**

### **1.1 Planteamiento del problema**

La baja rentabilidad económica en la finca las Margaritas de la vereda Vera cruz del municipio de Sabana de Torres, Santander, Colombia, con su modelo de negocio actual en la producción agropecuaria con el cultivo de palma de aceite, maíz y ganadería doble propósito, generándose esto por los factores externos como, la fluctuación de precios del fruto de palma de aceite en periodos mensuales, debido a la variabilidad de oferta y demanda de aceites y grasas a nivel mundial; debido a que Colombia es tomador de precios internacionales en este producto, las plantas transformadoras y exportadoras del fruto de palma pagan al proveedor de acuerdo a sus márgenes de ganancia y precios de venta en el mercado internacional (Fedepalma, 2022).

Así mismo otro factor significativo son los altos costos de insumos de alimentación animal por el intercambio de divisas para hacer la importación de materias primas como el maíz, soja, minerales y entre otros, que no son producidos en el país y son necesarios para la formulación de las raciones alimentarias de los animales.

Permitiendo así que la rentabilidad de la unidad productiva no dependa por el dirigente, si no de estos factores que promueven el desarrollo de nuestro proyecto. (AGRONEGOCIOS, s.f.)

## 2. Justificación

El propósito del presente proyecto es el de mejorar los ingresos de la UPA las Margaritas, a través del uso de productos obtenidos de la agroindustria del aceite de palma ya que son materias primas que se encuentran en la unidad productiva y en las plantas extractoras a un bajo costo siendo materias adecuadas para alimentación animal de acuerdo a su composiciones fisicoquímicas como lo es el palmiste y la torta tricanter; así mismo se hará uso del maíz que se es cultivado en la UPA, y en acompañamiento de productos comerciales en la zona como lo es la soja, torta de arroz y torta de trigo todos en uso para la elaboración de suplementos y alimentos concentrados para animales; la alta demanda de suplementos alimentarios en el municipio de Sabana de Torres se origina porque gran parte de su economía es la producción de especies pecuarias.

Los anteriores suplementos alimenticios para animales son ofertados por las diferentes productoras de alimentos a un alto costo y esto se convierte en una oportunidad para ofertar en el mercado productos de buena calidad a menor costo para el productor pecuario de la región, que demandan para sus actividades pecuarias de sus fincas.

Por lo anterior se quiere realizar un proceso agroindustrial en la finca las margaritas que le permita a sus propietarios mejorar sus ingresos aumentando la oferta de productos transformados para la demanda regional.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo General**

Diseñar un modelo de planta artesanal productora de alimentos concentrados para animales en la finca las Margaritas del municipio de Sabana de Torres, Santander - Colombia.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

Definir los parámetros de diseño y equipos de la planta artesanal de alimentos concentrados para animales en el municipio de Sabana de Torres, en la finca las Margaritas.

Diseñar la distribución de planta artesanal para la producción de alimentos para animales.

Describir el funcionamiento de la planta de producción de alimentos en la planta artesanal de alimentos para animales.

## **4. Marco Referencial**

### **4.1 Marco teórico**

#### ***4.1.1 Antecedentes***

Para soportar el presente proyecto de investigación se tuvo en cuenta una primera investigación titulada “Producción de alimentos balanceados en una planta procesadora en el cantón cevallos”, realizada por Diego Leonardo Chachapoya Rivas, en el año 2014, para la Escuela Politécnica Nacional, ubicada en Quito, Ecuador. Consistió en el diseño de una planta agroindustrial para la producción y comercialización de alimentos balanceados, que su finalidad era ser suministrados a animales de especies menores, tales como: cuy, pollo de engorde y cerdo. Esto con la finalidad de promover un consumo de dietas balanceadas para incrementar la producción de carne específicamente, y otra para suplir el requerimiento de alimento en etapas de emergencia ante la emisión de ceniza del volcán Tungurahua.

## 4.2 Marco contextual

### 4.2.1 Ubicación

#### Figura 1.

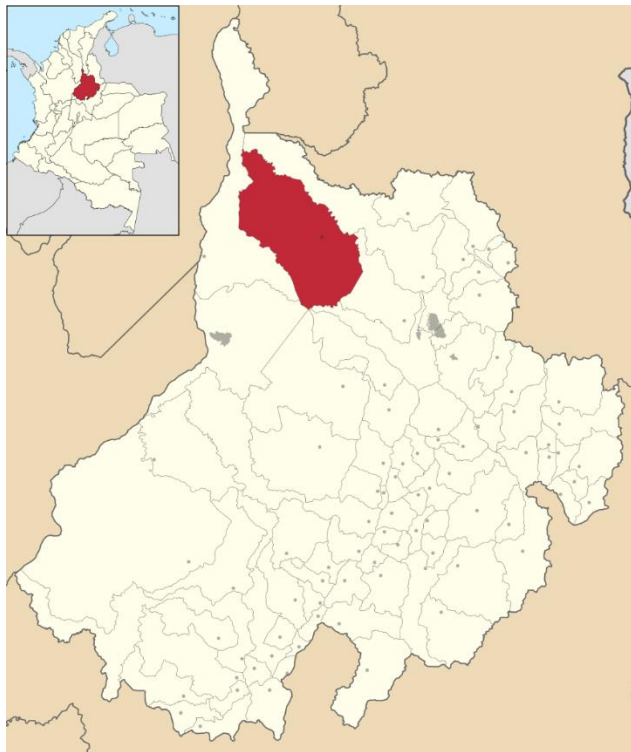
*Mapa geográfico de Santander en Colombia.*



*Nota:* La figura anterior muestra la ubicación del departamento de Santander en el País de Colombia. Imagen tomada de (Milenio oscuro, 2015).

**Figura 2.**

*Mapa geográfico de Sábana de torres en Santander*



*Nota:* La figura anterior muestra la ubicación del Municipio de Sabana de torres en el Departamento de Santander. (Milenio oscuro, 2012).

El uso de concentrados elaborados con subproductos de la palma de aceite es de gran importancia por ser una fuente significativa de nutrientes para los animales, los concentrados para animales son una mezcla de ingredientes obtenidos de varias fuentes, las cuales pueden ser vegetales y animales. Si un productor desea utilizar un sólo ingrediente este debe ser enriquecido. La composición nutricional de un concentrado se ve determinada por varios factores, el tipo de animal, la etapa morfológica en la que se encuentra, el tipo de explotación que el traductor maneje.

El uso de la torta de palmiste en las producciones ganaderas es ampliamente utilizado como ingrediente principal en las raciones diarias. “En Malasia, el ganado de engorde a

corral normalmente se alimenta con hasta 80% de torta de palmiste con una ganancia de peso vivo de 0.6-0.8 kg/día y 1-1.2 kg/día para ganado nativo (Kedah Kelantan) y cruzado respectivamente. El ganado de engorde a corral se ha alimentado con torta de palmiste a una proporción de casi 100% sin efectos negativos. siempre y cuando el suministro de Ca y vitaminas (especialmente. A, D y E) sea suficiente para satisfacer los requerimientos.” ( Fedepalma, 2005)

A su vez se ha demostrado que la torta de palmiste es una promisorio fuente de energía y proteína en la fabricación de concentrados para animales. Es un ingrediente para ser usado en la formulación de raciones para varios tipos de ganado; aporta fibra soluble e insoluble, proteínas, grasas, que son elementos básicos para el desarrollo del ganado, engorde y producción de leche. (Palmeras de Puerto Wilches, s.f.)

#### ***4.2.2 Tipos de alimentos***

**4.2.2.1 Alimentos según su composición.** Según (Llaguno & Masabamda, 2008) se conocen tres tipos de alimentos que se dividen de acuerdo con su composición:

- Purificados: se preparan con aminoácidos sintéticos, ácidos grasos, carbohidratos de composición conocida, vitaminas y minerales químicamente puros; son costosos y se emplea con fines investigativos.
- Semi-purificados: contiene ingredientes naturales en forma más pura. Se utiliza para determinar la eficiencia de los componentes alimenticios en términos de conversión alimenticia, ganancia de peso y talla.
- Prácticos: su elaboración se basa en alimentos asequibles y disponibles en ese momento.

El objetivo de esta preparación es satisfacer las necesidades nutricionales a un costo mínimo.

### ***4.2.3 Tipos de mezclas de alimentos***

•Peletización: Consiste en adicionar vapor de agua al material finamente molido y mezclado, para lograr una hidratación a temperaturas que oscilan entre los 60 y los 80°C. Con la masa caliente se forman estructuras cilíndricas (Pellets) las cuales son endurecidas por cocción en hornos rotatorios y las dimensiones del pellet varían de acuerdo con el tipo de alimento que se prepare (Gómez & Vergara, 1993).

•Seco o Polvo: Mezcla, o agregación de sustancias sin interacción química entre ellas. Las propiedades de la mezcla varían según su composición y pueden depender del método o la manera de preparación de estas. Los componentes individuales en una “mezcla heterogénea” están físicamente separados y pueden observarse como tales. En una mezcla homogénea el aspecto y la composición son uniformes en todas las partes de esta (López, 2009).

•Mezcla de Extrusión: sustancias a pasar por un troquel, creando así distintas formas de sección uniforme utilizadas en la industria alimenticia y otras, se puede efectuar el proceso en frío o caliente (Bortone, 2001).

## **4.3 Marco legal**

Norma del Palmicultor Decreto 1730 de 1994 por lo cual reglamenta la ley 138 del 9 de junio de 1994, “Por la cual se establece la cuota para el fomento de la Agroindustria de la Palma de Aceite y se crea el Fondo del Fomento Palmero”. Se reconoce que la actividad agrícola que tiene por objeto el cultivo, la recolección y el beneficio de su fruto hasta obtener: palmiste, aceite de palma y sus fracciones.

Para el diseño de la planta de concentrados en la finca las margaritas se tienen como base la Resolución ICA 061252 del 2020 “Por medio de la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el registro de los fabricantes e importadores de alimentos para animales, así como los requisitos y el procedimiento para el registro de alimentos para animales y se dictan otras disposiciones” (Instituto Colombiano Agropecuario, 2020)

## **5. Metodología**

### **5.1 Localización**

El diseño se realizó teniendo en cuenta las condiciones de la Finca las Margaritas, ubicada en la vereda Vera Cruz del municipio de Sabana de torres, Santander, Colombia, la cual se sitúa en las siguientes coordenadas 7.538037, - 73.672103, con una altitud de 150 metros sobre el nivel del mar, a una temperatura media de 28-30 °C, está constituida por 80 hectáreas de espacio productivo, de las cuales se desarrollan actividades económicas de producción y comercialización como, fruto de palma de aceite, maíz y ganadería doble propósito.

**Figura 3.**

*Localización geográfica de la finca las Margaritas - Sabana de Torres, Santander*



*Nota.* Adaptado de Google Earth.

### ***5.1.1 Delimitación Conceptual***

El presente proyecto tiene una cobertura a nivel municipal y regional, teniendo como foco el municipio de Sabana de Torres, el diseño se encuentra enmarcado dentro del área de investigación agroindustrial aplicando conocimientos en:

- ✓ Planificación.
- ✓ Diseño.
- ✓ Normatividad
- ✓ Producción.

### ***5.1.2 Delimitación Cronológica***

Este proyecto se ha venido desarrollando desde el inicio de la carrera por parte de los estudiantes del programa de administración agroindustrial en el año 2018 y se pretende culminar en el año 2022.

### **5.2 Requerimientos estructurales para la planta de concentrados para animales**

Los requerimientos estructurales de la planta artesanal que debe cumplir el diseño se deben adecuar a una producción de 2 toneladas diarias, la edificación debe tener el tamaño de acuerdo con el volumen de producción y permitir la instalación, operación y mantenimiento de los equipos, así como la circulación del personal y traslado de materias primas y productos procesados. (Instituto Colombiano Agropecuario, 2020) para esta producción se deben contar con vías de acceso en buen estado y rutas alternas, se necesita una infraestructura de mínimo 200m<sup>2</sup>, esta infraestructura debe contar con ciertos parámetros establecidos en la RESOLUCION 621252 del 2020, el techo debe contar con iluminación suficiente, ser alto para facilitar la ventilación , mantener una temperatura optima en los equipos y en los trabajadores, debe contar con áreas de descanso y cocina para los operadores, debe tener la disponibilidad de servicios públicos tales como energía eléctrica, agua e internet, estos serán utilizados tanto en procesos de producción y administrativos.

Iniciamos la descripción de los parámetros con los cuidados que se deben tener en la recepción e ingreso de la materia prima a la fábrica priorizando siempre la inocuidad y calidad,

seguimos con la identificación y disponibilidad de materias primas conocidas como limitaciones y de disponibilidad absoluta, Características físicas y químicas de las materias prima.

### **5.3 Materias primas**

Las materias primas que se utilizaran en la producción de concentrados deben contar con ciertas características fisicoquímicas que aporten un valor agregado al producto como por ejemplo gran contenido de proteínas o grasas los cuales aportan a un mejor desempeño en los animales, también es importante que sean de gran disponibilidad para que su uso para la elaboración de concentrados no vaya a ser limitante en la cantidad a producir.

#### ***5.3.1 Inocuidad en la recepción de materias primas***

Según la resolución 061250 de febrero del 2020 la recepción de materias primas e insumos debe realizarse en condiciones que eviten su contaminación alteración y daños físicos. durante este proceso la recepción se debe inspeccionar las materias primas e insumos empacados en contenedores, tanques, bolsas entre otros, y los vehículos a granel que las contienen para determinar que no haya ocurrido contaminación o deterioro.

“Las materias primas e insumos deben ser inspeccionados clasificados y sometidos a un plan de análisis determinado por el fabricante según la función del riesgo para determinar si son aptos para el procesamiento y consumo.

De acuerdo con la naturaleza de las materias primas están por hacer sometidas a procesos de pre-limpieza de acuerdo con el proceso de fabricación. Las áreas de almacenamiento de las

materias primas e insumos deben estar separados del área de producción y almacenamiento del producto terminado. Las materias primas e insumos deben permanecer identificadas durante todo el proceso de producción. Debe implementarse un sistema para garantizar la rotación de las materias primas e insumos de acuerdo con su vida útil. Cuando se almacenen en silos a granel deben establecerse los controles para garantizar que el almacenamiento de las materias primas permita la conservación. Cualquier materia prima o insumo rechazado de identificarse claramente y mantenerse en una zona exclusiva para prevenir su uso accidental. Las harinas de origen animal deben provenir de productores registrados ante el ICA” (Instituto Colombiano Agropecuario, 2020), una vez claros los cuidados y requisitos que se deben tener para la recepción de la materia prima partimos identificando y describiendo las materias primas que se van a utilizar

### ***5.3.3 Importancia y características de las materias primas utilizadas en la producción de concentrados animales***

Para cumplir con los objetivos propuestos se deben tener como base las materias primas que se van a procesar en la fábrica, para ellos se realiza un estudio de la disponibilidad de materias primas de la UPA y la región que puedan ser utilizadas para la transformación en la planta de concentrados.

### ***5.3.4 Harina de arroz***

Este es un ingrediente bastante útil en las dietas alimenticias concentradas para producciones pecuarias, la producción nacional de este cultivo ha disminuido considerablemente

tal como lo demuestra un informe realizado por una entidad gubernamental enfatizó que “En el segundo semestre de 2021 la estimación del total nacional para el área sembrada en arroz mecanizado fue 151.988 hectáreas. Esto corresponde a 50.006 hectáreas menos que el total nacional de área sembrada en el segundo semestre de 2020, correspondiente a 201.993 hectáreas, indicando una disminución de 24,8%... La producción nacional de arroz mecanizado en el segundo semestre de 2021 fue 2.117.930 toneladas de arroz paddy verde. Esto representó una reducción de 6,2% con respecto al volumen reportado en el segundo semestre de 2020 de 2.258.926 toneladas” (DANE, 2021)

Actualmente los arroceros por las alzas en los costos de producción por hectárea de arroz decidieron sembrar menor cantidad, aun así, aunque en el país la siembra de este cultivo disminuya, la producción a nivel mundial sigue en aumento por ser el grano más consumido en el mundo, esto nos indica que si deseamos implementar esta materia prima en el producto lo más rentable sería la importación de la harina de arroz.

**5.3.4.1 Propiedades físicas y químicas de la harina de arroz.** Las propiedades físicas del grano de arroz como longitud, anchura, transparencia, grado de elaboración, color y envejecimiento del arroz elaborado son indicadores de la calidad del grano. El color de la cariósida está determinado por cinco genes, y puede ser blanco, que es el más frecuente, rojo o casi negro. (Juliano, 1994). La harina de arroz posee un contenido de proteína y grasa que atrae nuestra atención puesto que estos son los componentes que necesitamos al momento de formular dietas alimenticias como lo observamos en la siguiente tabla.

**Tabla 1.***Composición química del arroz y sus subproductos.*

<b>Alimento</b>	<b>Materia seca (%)</b>	<b>Proteína (N*6.25) (%)</b>	<b>Grasa (%)</b>	<b>Fibra cruda (%)</b>	<b>ENN (%)</b>	<b>Cenizas</b>
Cáscara de arroz	92,4	2,8	0,8	41,1	29,2	18,4
Salvado, con germen	90,8	12,5	13,1	12,5	42	10,8
Puliduras o polvillo	90,4	12,5	11,8	3,2	56,1	6,9
arroz en grano sin cascara	88,2	8,4	1,7	0,9	76,3	1

*Nota.* ENN: extracto no nitrogenado. Tomado de: (Gomez, Alvarado, Chamorro, & Maner, 1978)

Además de la fuente de proteína, la harina de arroz brinda vitaminas y minerales que forman un pilar importante en la nutrición animal, en la siguiente tabla observamos la cantidad de vitaminas y minerales que posee el arroz.

**Tabla 2.**

*Contenido de vitaminas y minerales del arroz de cascara y sus fracciones de elaboración al 14 por ciento de humedad.*

<b>Fracciones</b>	<b>Tiamina (Vit. B<sub>1</sub>) (mg)</b>	<b>Ribofla- vina (Vit. B<sub>2</sub>) (mg)</b>	<b>Niacina (mg)</b>	<b><math>\alpha</math>- Tocoferol (mg)</b>	<b>Calcio (mg)</b>	<b>Hierro (mg)</b>	<b>Zinc (mg)</b>	<b>Fósforo (g)</b>
Arroz con cáscara	0,26-0,33	0,06-0,11	2,9-5,6	0,90-2,00	10,0- 80,0	1,4-6,0	1,7-3,1	0,17-0,39
Arroz integral	0,29-0,61	0,04-0,14	3,5-5,3	0,90-2,50	10,0- 50,0	0,2-5,2	0,6-2,8	0,17-0,43
Arroz laborado	0,02-0,11	0,02-0,06	1,3-2,4	0,0-0,3	10,0- 30,0	0,2-2,8	0,6-2,3	0,08-0,15
Salvado de arroz	1,20-2,40	0,18-0,43	26,7-49,9	2,60-13,3	30,0- 120,0	8,6-43,0	4,3- 25,8	1,1-2,5
Cáscara de arroz	0,09-0,21	0,05-0,07	1,6-4,2	0	60,0- 130,0	3,9-9,5	0,9-4,0	0,03-0,07

*Nota* Tomado de: (Juliano, 1994)

Observamos por ejemplo la Tiamina (vitamina B1) “ayuda a las células del organismo a convertir carbohidratos en energía, El papel principal de los carbohidratos es suministrar energía al cuerpo, especialmente al cerebro y al sistema nervioso.” (MedlinePlus, 2021),

### ***5.3.5 Mogolla de trigo***

El trigo es un monocotiledón, “La mogolla de trigo es un subproducto obtenido del grado de trigo seleccionado y clasificado, que han sido sometidos a un proceso de limpieza y molienda.” (La Hacienda SAS, 2020), El trigo es uno de los alimentos que más se producen en el mundo y tiene muchos usos, “El trigo es el grano alimenticio que domina el comercio mundial con unos 650-685 millones toneladas de producción, 654-660 millones de toneladas de consumo y 160-190 millones de toneladas de producto almacenado anualmente.” (Yara, 2022) esto nos indica que el trigo no se produce en gran escala en Colombia como en países más industrializados donde la producen en grandes extensiones, lo que refiere a esta materia prima la mejor opción para implementarla en el diseño del sistema productivo sería importándola.

**5.3.5.1 Propiedades físicas y químicas de la mogolla de trigo.** “Uno de los componentes nutricionales más importantes del trigo es la proteína, cuyo contenido varía entre 6-25% dependiendo de las condiciones de crecimiento. También contiene carbohidratos, principalmente almidón, minerales, vitaminas y lípidos” (Paredes Altamirano, 2013). La constitución bioquímica del trigo depende de la variedad y de las condiciones climáticas por la cual es sometida.

“Los granos del trigo son también una buena fuente de minerales (especialmente magnesio) y vitamina B, contienen un gran número de moléculas como: vitamina E, componentes

antioxidantes (ácido fólico y carotenoides), y compuestos como las ligninas.” (Saldívar, 1996) En el siguiente cuadro se muestra un resumen de la composición porcentual media del trigo.

La constitución bioquímica del trigo depende de la variedad y de las condiciones climáticas por la cual es sometida.

**Tabla 3.**

*Composición química del trigo variedad Aestivum*

<b>Trigo</b>	<b>carbohidratos (%)</b>	<b>Proteínas (%)</b>	<b>Lípidos (%)</b>	<b>Agua (%)</b>	<b>Cenizas (%)</b>
Aestivum	65-75	12	2 - 6	12 – 14	1,8 - 2,0

*Nota* Tomado de: Adaptado de (Saldívar, 1996)

### **5.3.6 Maíz**

La producción de maíz en Colombia es uno de los cultivos más importantes en la producción agrícola nacional, este representa hasta un 13% de la producción agrícola del país, “El área cultivada de maíz tecnificado entre el 2010 y el 2017 fue en promedio de 224.290 hectáreas, ocupando el tercer lugar en área en cultivos transitorios, además la producción que genera y el número de familias vinculadas a su explotación... en el 2017 el área cultivada era de 213.519 y la producción de maíz a nivel nacional era de 1.247.772 con un rendimiento de 5.8 toneladas por hectárea cultivada, aproximadamente este rendimiento tiene un incremento por hectárea 8% en comparación a los años anteriores” (Federacion Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas, 2018).

**5.3.6.1 Propiedades físicas y químicas del maíz.** las propiedades físicas y químicas del maíz dependen directamente de su variedad, de su tiempo de cosecha y condiciones abióticas como la influencia de factores ambientales y las practicas agronómicas.

“Composición química de las partes del grano: como sugiere la tabla 4 las partes principales del grano de maíz tienen una composición heterogénea, La cubierta seminal o pericarpio se caracteriza por un elevado contenido de fibra cruda, aproximadamente el 87 por ciento, la que a su vez está formada fundamentalmente por hemicelulosa (67 por ciento), celulosa (23 por ciento) y lignina (0,1 por ciento)” (Burge & Duensing, 1989, págs. 535-538). “El endospermo, en cambio, contiene un nivel elevado de almidón (87 por ciento), aproximadamente 8 por ciento de proteínas y un contenido de grasas crudas relativamente bajo”, la mayor cantidad de proteínas se concentran alrededor del 8%, por ello tendremos este valor en cuenta para la formulación de dietas” (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1993)

**Tabla 4.**

*Composición química del maíz de acuerdo con su estructura.*

<b>Componente químico</b>	<b>Pericarpio</b>	<b>Endospermo</b>	<b>Germen</b>
Proteínas	3,7	8,0	18,4
Extracto etéreo	1	0,8	33,2
Fibra cruda	86,7	2,7	8,8
Cenizas	0,8	0,3	10,5
Almidón	7,3	87,6	8,3
Azúcar	0,34	0,62	10,8

Nota. Tomado de: (Watson, 1987)

### ***5.3.7 Palma de aceite, torta de Palmiste***

La producción del fruto de palma de aceite en Santander en el año 2020 representaba el 14.26% de la producción nacional, con un área sembrada de 91.774 hectáreas, de las cuales 79.744 están en producción, este cultivo tiene presencia en 21 departamentos y 161 municipios a nivel nacional (Fedepalma, 2021) lo que nos indica que es un cultivo con fuerte representación en el país y cuenta con agencias gubernamentales tales como Cenipalma o Fedepalma, del fruto de palma africana se obtienen materias primas como el palmiste o torta tricanter, materias primas necesarias para la elaboración de concentrados.

**5.3.7.1 Propiedades fisicoquímicas del palmiste.** “Algunos desconocen los valores de la torta de palmiste y los aportes que le genera al ganado bovino. Este producto granular fino, que se obtiene del prensado mecánico de la almendra de palma, se convierte en una muy buena opción alimenticia para el ganadero por ser una valiosa fuente de energía para los animales. De acuerdo con Unipalma este suplemento alimenticio permite optimizar su utilización en alimentos para animales, en especial para el ganado, facilitando su mezcla y haciéndola más digerible. “Este producto es interesante en la nutrición animal porque contiene fibra, proteína y residual de aceite”, explicó Luis Eduardo Betancourt, gerente general de esta empresa productora de palma de aceite.” (ConTexto Ganadero, 2014)

**Tabla 5.***Composición química torta de palmiste*

<b>Parámetro</b>	<b>Valor</b>
Grasas	6.0%
Humedad	3.9%
Cenizas totales	3.8 g/100g
Proteínas	12.8 g/100g
Fibra cruda	29.7 g/100g
Hierro	34.1 mg/100g
Índice de peróxidos	<0.1 meq/kg
Acidez como oleico	0.5%
Digestibilidad en pepsina 0.0002%	96.7%
Fósforo	1820 mg/100g
Sodio	14.06 mg/100g
Calcio	290 mg/100g
Magnesio	320 mg/100g

*Nota.* Adaptado de (ConTexto Ganadero, 2014)

### **5.3.8 Harina de Soya**

La soya es una oleaginosa de importancia a nivel mundial, se estiman que existen más de tres mil variedades de esta semilla en todo el mundo, que se diferencian de acuerdo a su uso, “la soya se siembra en el país en la altillanura en el piedemonte del departamento del meta y del valle del cauca, el principal uso de la soya es la producción de torta de soya, utilizada en la fabricación de alimentos balanceados... la producción anual de soya en el mundo en el 2018 fue de 367,9 millones de toneladas de las cuales Colombia produjo 62.058 toneladas” (MinAgricultura, 2019, págs. 7, 5), La harina de soya se obtiene como un subproducto de la extracción del aceite de soya, siendo una fuente de proteína y energía de alta calidad para la alimentación animal.. En la cultura nipona se difundió la idea: "El que tiene soja, posee carne, leche y huevo", en referencia directa a las múltiples propiedades de la oleaginosa. Sin embargo, la expansión a gran escala de la soja se

efectuó en la cuarta década del siglo XX en Estados Unidos: desde 1954 y hasta la actualidad, lidera la producción mundial con unos 80 millones de toneladas.” (Orus, 2021).

Actualmente Colombia solo produce el 5% de lo que consume, el otro 95% se importa de otros países como Estados Unidos. Dado a que en nuestro país la producción de soja no es suficiente para abastecer la demanda total, la compra de esta materia prima se realiza a empresas importadoras de países con mayor productividad en este cultivo como lo son, Brasil, Estados Unidos, Argentina, China, India, Paraguay, Canadá, Rusia, Ucrania y Bolivia, con producciones de 320,93 millones de toneladas (Asociación Colombiana de semillas y Biotecnología, 2019)

**5.3.8.1 Propiedades fisicoquímicas de la soja.** Como fuente principal de proteína en la formulación de nuestras dietas para alimentación animal hemos dado utilidad como materia prima la soja (*Glycine max*), por su fuente de proteínas de alta calidad a diferencia de otras fuentes vegetales, considerando su composición de la siguiente manera “36,5% de proteínas; 20% de lípidos; 30% de hidratos; 9% de fibra alimentaria; 8,5% de agua; y 5% de cenizas”. (Grupo Q S.A. Sociedad Argentina de Nutrición - Pablo Criscaut, 2006)

### **5.3.9 Torta tricanter**

“Se trata de un subproducto que resulta de la filtración de aceite de palma, que además de aportar de su contenido nutricional, es más económico que otros suplementos. Según expertos consultados por este medio, es reconocido por los ganaderos y se comercializa en varias partes del país. De acuerdo con Luis Cuadros Moreno, zootecnista de la Universidad Nacional y especialista en nutrición bovina, la torta de tricanter es “idéntica a una brachiaria: la misma humedad, un poco

más de proteína, menos FDN y FDA, una ventaja porque es más digestible y lo comen más”. (ConTexto Ganadero, 2019) Bernardo Enrique León, médico veterinario y administrador de la hacienda Alcaraván ubicada en Acacías (Meta), también es el gerente comercial de Campomarket Colombia, una firma que se encarga de comercializar este producto desde los Llanos Orientales al resto de Colombia.

“La torta permite sostener el ganado con un bajo costo, porque le da muy buenos nutrientes tanto energía como proteína, manteniendo a los animales especialmente en esta época de verano, cuando hace falta el verano”, aseguró.

**5.3.9.1 Propiedades fisicoquímicas de la torta tricanter.** La composición del subproducto es de 76,23 % de humedad, 14,7 % como mínimo de proteína, 34,51 % de fibra, 13,52 % de cenizas, 1,91 % de extracto etéreo y 26 % de otros. (ConTexto Ganadero, 2019).

## **6. Formulación alimentos concentrados**

Con los datos obtenidos de las materias primas y sus características fisicoquímicas, podemos iniciar con la formulación de alimentos concentrados.

La formulación de las dietas para elaborar alimentos concentrados para especies como, alevines, peces de engorde, aves inicio, aves engorde y ganado de ceba, es realizada mediante el balance por el método del cuadrado de Pearson, en el cual se aplica realizando un análisis de los valores proteicos, el Palmiste posee un 13% de proteína, Torta tricanter 14,70% de proteína, maíz

8 % de proteína, moggola de trigo 12,70% de proteína, harina de arroz 12,5% de proteína y soja 36,5% de proteína, dando utilidad a seis materias primas; cabe resaltar que para tener una formulacion con mayor exactitud y presicion se seben someter los productos terminados a una serie de analisis fisicoquimicos, donde se tenga la caracterizacion total de las composicion como lo son, humedad, proteinas, grasas, carbohidratos y cenizas, en las cantidades correspondientes que se estan ofreciendo al consumidor, y asi realizar procesos de estandarizacion en cuanto a cantidades de materia primas a utilizar en la transformacion de cada producto, generando que al terminar su procesamiento siempre tengan el mismo valor nutricional .

Al tener esta información se procede a conocer el tipo de producto de alimentación animal que se va a elaborar y el requerimiento proteico del animal que va a consumir el alimento concentrado en nuestro caso se desarrolló el siguiente, Alevines con un requerimiento del 45% de proteína, peces de engorde con un requerimiento del 20% de proteína, Aves inicio con un requerimiento del 21% de proteína, Aves engorde con un requerimiento del 20% de proteína y ganado de ceba con un requerimiento del 41% de proteína; teniendo estos valores se procede a restar el valor de proteína bruta de cada materia prima con la del requerimiento de la concentración deseada para cada tipo de producto a elaborar (restando el valor mayor por el menor), y para obtener el valor de las partes que componen la mezcla se debe sumar el resultado de las restas, continuando en la realización se procede hacer una regla de tres multiplicando cada parte de las dos fuentes por cien y dividiéndolas por el valor total de las partes y por último se multiplica la proporción de cada alimento balanceado por la cantidad de producto que se desea realizar, en nuestro caso 400 kilos de cada producto, obteniendo 2000 kilos de producto elaborado en el día.

**Tabla 6.***Composición de un alimento balanceado*

<b>Componentes fundamentales de la dieta</b>	<b>Funciones en el organismo</b>
<b>Proteínas</b>	fundamentales para el normal crecimiento y reaparacion de los tejidos corporales. son las principales constituyentes del pelo, tendones, musculos, etc. Transportan sustancias en la sangre. Son constituyentes de los cuerpos los cuales forman parte de la "policía" del cuerpo.
<b>Lípidos</b>	Principal reserva energética en el organismo. Aportan ácidos grasos esenciales fundamentales para mantener una piel saludable y un pelaje sano y brillante. Son el vehículo que facilita la absorción de las vitaminas liposolubles.
<b>Hidratos de carbono y fibra</b>	Importante fuente de energía. Reguladores del tránsito gastrointestinal.
<b>Vitaminas</b>	Son necesarias para la activación de reacciones químicas para un adecuado funcionamiento del organismo. Fundamentales para mantener una buena visión, piel sana, normal desarrollo esquelético, etc.
<b>Minerales</b>	Son constituyentes fundamentales de los huesos, intervienen en la coagulación sanguínea, contribuyen a la transmisión nerviosa, a la contracción muscular, etc.

*Nota.* Tecnología para la fabricación de alimentos balanceados. America Feed Industry Association.

Todos los componentes de la dieta nutricional son de gran importancia para el desarrollo y producción de las especies pecuarias, para esta formulación se debe tener en cuenta las necesidades nutricionales de cada especie dependiendo de su etapa de desarrollo, para la formulación de los concentrados se tendrá como base el porcentaje de proteína, la proteína es el componente más

costoso en la elaboración de concentrados, los otros componentes se pueden adecuar fácilmente añadiendo mezclas minerales enriquecidas.

### 6.1 Concentrados alevines y peces en etapa de engorde.

Los concentrados para alevines son de vital importancia en la piscicultura, la alimentación en esta etapa prima sobre todas las otras, ya que si tiene una alimentación alta en nutrientes su rendimiento aumenta y su tiempo de producción disminuye, es decir, su producción de carne es mayor en menor tiempo, también se maneja productos para peces en etapas de engorde, etapas finales de su desarrollo con alto valor nutricional, “Entre 2011 y 2020 la producción acuícola aumentó 216% pasando de 82.622 a 179.351 toneladas entre tilapia, trucha, cachama, camarón y otras especies nativas, en el año 2020” (Minagricultura, 2021, pág. 7) Santander contaba con 3.453 unidades de producción agropecuaria que se dedicaban a la acuicultura, teniendo una participación en unidades productivas a nivel nacional del 10%. (Minagricultura, 2021, pág. 9), para estos concentrados se manejará una producción de 400 kg de concentrados para alevines y 400 kg en concentrados para peces de engorde, de la siguiente manera.

**Tabla 7.**

*Formulación de dietas nutricionales formula cuadro de Pearson -peces Alevines*

<b>Requerimiento proteico:</b>		<b>45%</b>		
<b>Materias primas</b>	<b>% proteico</b>	<b>Resta de valor proteico</b>	<b>Regla de tres</b>	<b>Kilos de materia prima a utilizar</b>
Soja	36%	9%	5,2	21
Harina de Arroz	12,50%	32,50%	18,8	75
Mogolla de trigo	12,70%	32,30%	18,7	75
Maíz	8%	37,00%	21,4	85

<b>Requerimiento proteico:</b>		<b>45%</b>		
<b>Materias primas</b>	<b>% proteico</b>	<b>Resta de valor proteico</b>	<b>Regla de tres</b>	<b>Kilos de materia prima a utilizar</b>
Torta Tricanter	14,70%	30,30%	17,5	70
Palmiste	13%	32,00%	18,5	74
Suma % valor proteico		173%	100,0	<b>Total, kg: 400</b>

Para los peces en su etapa de alevines el nivel alto de proteína es indispensable para obtener un buen rendimiento a través de su desarrollo morfológico, para ello asignamos una proteína al 45% para los peces en esta etapa.

Por otra parte, la producción de concentrados para peces de engorde se realiza de manera distinta como lo podemos observar en la siguiente tabla.

**Tabla 8.**

*Formulación de dietas nutricionales formula cuadro de Pearson - Peces engorde*

<b>Requerimiento proteico:</b>		<b>20%</b>		
<b>Materias primas</b>	<b>% proteico</b>	<b>Resta de valor proteico</b>	<b>Regla de tres</b>	<b>Kilos de materia prima a utilizar</b>
Soja	36%	16%	29,0	116
Harina de Arroz	12,50%	7,50%	13,6	54
Mogolla de trigo	12,70%	7,30%	13,2	53
Maíz	8%	12,00%	21,8	87
Torta Tricanter	14,70%	5,30%	9,6	38
Palmiste	13%	7,00%	12,7	51
Suma % valor proteico		55%	100,0	<b>Total, kg: 400</b>

Una vez los peces llegan a un peso aproximado de 220 gramos se les debe empezar a alimentar con un concentrado con un nivel menor de proteína, la proteína al 20% es suficiente para el desarrollo de los peces en esta etapa, con el fin de sacarlos de 500 gramos.

## 6.2 Concentrados para pollos en inicio y engorde.

La avicultura hace parte del sector agropecuario y está constituida por actividades dedicadas a la producción de huevos y carnes, para la elaboración de concentrados nos enfocaremos en el desarrollo de dietas alimenticias que se destaquen por su valor nutricional en aplicaciones de avicultura de carne, la producción que se manejará de concentrados para pollos en etapa de inicio será de 400kg y para pollos en etapas de engorde será igualmente de 400 kg.

**Tabla 9.**

*Formulación de dietas nutricionales formula cuadro de Pearson - Aves inicio*

<b>Requerimiento proteico:</b>		<b>21%</b>		
<b>Materias primas</b>	<b>% proteico</b>	<b>Resta de valor proteico</b>	<b>Regla de tres</b>	<b>Kilos de materia prima a utilizar</b>
Soja	36%	15%	25,4	102
Harina de Arroz	12,50%	8,50%	14,4	58
Mogolla de trigo	12,70%	8,30%	14,0	56
Maíz	8%	13,00%	22,0	88
Torta Tricanter	14,70%	6,30%	10,7	43
Palmiste	13%	8,00%	13,5	54
Suma % valor proteico		59%	100,0	<b>Total, kg: 400</b>

La formulación de concentrados de aves en etapa de inicio se obtiene teniendo como base una proteína del 21%, que es el nivel de proteína que se maneja en este mercado para esta especie en esta etapa de desarrollo, la formulación de dietas nutricionales en el caso de las aves de engorde se realizará de la siguiente manera.

**Tabla 10.**

*Formulación de dietas nutricionales formula cuadro de Pearson - Aves engorde*

<b>Requerimiento proteico:</b>		<b>20%</b>		
<b>Materias primas</b>	<b>% Proteico</b>	<b>Resta de valor proteico</b>	<b>Regla de tres</b>	<b>Kilos de materia prima a utilizar</b>
Soja	36%	16%	29,0	116
Harina de Arroz	12,50%	7,50%	13,6	54
Mogolla de trigo	12,70%	7,30%	13,2	53
Maíz	8%	12,00%	21,8	87
Torta Tricanter	14,70%	5,30%	9,6	38
Palmiste	13%	7,00%	12,7	51
Suma % valor proteico		55%	100,0	<b>Total, kg: 400</b>

Para las aves de engorde se manejó un porcentaje de proteína del 20% el cual se está manejando comercialmente en el país, este porcentaje alto de proteína ayuda a que el pollo aumente su peso de manera constante.

### **6.3 Concentrado para ganado de ceba.**

Los concentrados para la ganadería de ceba que se manejarán para producciones ganaderas que deseen mejorar su rendimiento en canal de sus bovinos en engorde, este concentrado estará adecuado para etapas de levante, después del destete del ternero donde se concentra el mayor estrés por parte del animal, la cantidad de concentrado a elaborar es de 400 kg. La producción de carne bovina a nivel nacional está teniendo buenos rendimientos por los altos precios en la carne, por ende, los productores quieren producir más cabezas de ganado para sacrificio en un lapso determinado.

#### **Tabla 11.**

*Formulación de dietas nutricionales formula cuadro de Pearson - Ganado ceba*

<b>Requerimiento proteico:</b>		<b>41%</b>		
<b>Materias primas</b>	<b>% proteico</b>	<b>Resta de valor proteico</b>	<b>Regla de tres</b>	<b>Kilos de materia prima a utilizar</b>
Soja	36%	5%	3,3	13
Harina de Arroz	12,50%	28,50%	19,1	76
Mogolla de trigo	12,70%	28,30%	19,0	76
Maíz	8%	33,00%	22,1	88
Torta Tricanter	14,70%	26,30%	17,6	70
Palmiste	13%	28,20%	18,9	76
Suma % valor proteico		149%	100,0	<b>Total, kg: 400</b>

El nivel de proteína en esta fórmula es al 41% dedicado netamente al desarrollo de masa muscular en etapas tempranas antes destete y después de este.

#### 6.4 Requerimientos diarios de materia prima

Estos requerimientos de materia prima se están teniendo como base para la producción de 400 de cada uno de los concentrados a producir (concentrado para alevines, peces de engorde, pollos en inicio, pollos de engorde y ganadería bovina de ceba) diariamente para una producción de dos toneladas día.

**Tabla 12.**

*Requerimiento diario de materia prima*

<b>Requerimiento de materia prima * día</b>	
Materia prima	kilos/día
Soja	368
Harina de Arroz	318
Mogolla de trigo	313

Maíz	436
Torta Tricanter	260
Palmiste	305
<b>Kilos de materia prima:</b>	<b>2000</b>

La cantidad de materia prima a utilizar diariamente puede variar dependiendo del producto que mayor se produzca, una vez obtenida las formulaciones, seguimos con el talento humano y las prácticas de higiene e inocuidad que deben cumplir los trabajadores al momento de elaborar concentrados.

### 6.5 Requerimiento mineral para los alimentos concentrados

Para obtener un alimento completo que satisfaga los requerimientos nutricionales de cada especie en su tipo explotación, necesitamos brindar alimentos totalmente completos y para ello tenemos la necesidad de incluir premezclas minerales a nuestras materias primas las cuales, “Estructural proporcionan rigidez, dureza y estabilidad a los tejidos como hueso, cartílago, dientes, Reguladora, regulan la transmisión neuromuscular, la permeabilidad de las membranas celulares, el balance hidroelectrolítico, el equilibrio ácido-base, Actividad catalítica como integrantes de enzimas y compuestos biológicos activos; Como componentes de sistemas enzimáticos regulan el metabolismo, contracción muscular, sistema nervioso, coagulación de la sangre, etc. Por todo ello, el mantenimiento de una concentración normal de minerales en los líquidos corporales es vital para el organismo.”

#### Tabla 13.

*Requerimiento de minerales para concentrados dependiendo la especie*

<b>Tipo de producto</b>	<b>% de requerimiento</b>	<b>Tipo de producto</b>	<b>Kilos de requerimiento/ diario</b>
Ganado Ceba	0,5	Traza bovinos	2
Aves Engorde	0,001	Pollo engorda biomix	0,004
Aves Inicio	0,03	Pre iniciador biomix	0,12
Peces engorde	0,002	Peces engorda	0,008
Alevines	0,03	Alevines	0,12

*Nota:* Adaptado de (Biomix, 2022)

Para ello planeamos adquirir estos productos minerales mediante un proveedor de estos insumos llamado biomix S.A.S DE C.V, los cuales son traza bovinos, pollo engorda biomix, aves pre-iniciador biomix; peces engorda y alevines, los cuales vienen totalmente formulados para ser mezclados con las materias primas que utilizamos para la elaboración de nuestros alimentos concentrados (Biomix, 2022)

## **7. Resultados y Discusión**

El diseño de la planta artesanal de concentrados en la finca las margaritas, municipio de sabana de torres, Santander pretende ser un proyecto de emprendimiento modelo para su región ya que eso mejoraría la calidad de vida y capacidad económica de las personas que trabajen en cualquier ciclo de producción del proyecto, desde la siembra de las materias primas hasta la transformación y distribución de productos se generará empleo en esta zona ayudando a familias de escasos recursos a tener una mayor liquidez, añadiéndole valor agregado a productos producidos en la unidad productiva y en las unidades de producción agropecuarias vecinas. La

finca las margaritas cuenta con servicios públicos como agua potable, gas, electricidad e internet los cuales, de gran importancia para los procesos de fabricación de los concentrados, además de esto cuenta con vías de acceso que facilitan su comunicación con las demás zonas de la región. Teniendo en cuenta lo anterior escrito se definieron los parámetros, equipos y tecnologías necesarios para culminar con el diseño de la fábrica de concentrados artesanal y la distribución que debe tener para su correcto funcionamiento.

### **7.1 Parámetros de diseño de la planta de concentrados**

La edificación debe tener el tamaño de acuerdo con el volumen de producción (2 toneladas) y permitir la instalación, operación y mantenimiento de los equipos, así como la circulación del personal y traslado de materias primas y productos procesados. (Instituto Colombiano Agropecuario, 2020).

El diseño de la fábrica se debe realizar con un software especializado en diseño el cual nos ayudará a ilustrar el modelo de la fábrica de concentrados, con las normatividades aplicadas.

Las maquinarias necesarias para la elaboración de concentrados son, molino de martillos, tolva elevadora, peletizadora, mezcladora horizontal, extrusora, secadora empacadora, selladora de sacos, basculas para el pesaje de las materias primas y del producto terminado.

Para esta producción se deben contar con vías de acceso en buen estado y rutas alternas, se necesita una infraestructura de mínimo 200m<sup>2</sup>, esta infraestructura debe contar con ciertos parámetros establecidos en la RESOLUCION 621252 del 2020, el techo debe contar con iluminación suficiente, ser alto para facilitar la ventilación , mantener una temperatura optima en los equipos y en los trabajadores, debe contar con áreas de descanso y cocina para los operadores,

debe tener la disponibilidad de servicios públicos tales como energía eléctrica, agua e internet, estos serán utilizados tanto en procesos de producción y administrativos.

## **7.2 Equipos, herramientas y tecnologías necesarias para el diseño y el sistema de producción de una planta de concentrados.**

Los equipos, herramientas y tecnologías seleccionadas para el diseño de una planta artesanal se buscaron con el fin de suplir las necesidades de producción y de diseño. Para el diseño de la planta de concentrados se necesitó de un software específico de diseño para modelar la planta con el fin de ilustrar el espacio, infraestructura, acondicionamiento del área de producción, maquinaria necesaria para el proceso de fabricación de dos toneladas diarias de alimento concentrado (Teniendo en cuenta las materias primas que se van a procesar para la producción se eligieron las maquinarias adecuadas para este trabajo). para cumplir el primer objetivo de este proyecto se utilizaron los siguientes equipos, herramientas y tecnologías.

### ***7.2.1 Software diseño SKETCHUP***

Con Sketchup, que es un modelador 3D, un programa desarrollado para la creación y desarrollo de modelos y diseños 3D. posee una amplia variedad de recursos las cuales dejan volar la imaginación del usuario, elaborando todo tipo de formas, figuras y proyectos tridimensionales, este programa permite crear planos, maquinarias, herramientas o cualquier objeto que se desee, es uno de los programas favoritos y se ha convertido en una herramienta valiosa para los arquitectos, ingenieros, diseñadores y productores de manufactura en todo el mundo.

Para el diseño de la planta artesanal se utilizará este software con el fin de modelar la infraestructura acondicionada con espacios acordes a la producción a fabricar diariamente con sus respectivos equipos.

### ***7.2.2 Molino de martillos MKHM500C-C***

Utilizados para moler y triturar la materia prima con la cual se va a elaborar el concentrado, dicha maquina es primordial para la ejecución del proyecto ya que toda la producción deberá pasar por ella, transformará 2.000 kg de materia prima. Marca Meelko una empresa de Estados Unidos que elabora maquinarias para plantas procesadoras de alimentos. “Los molinos de martillos de Meelko están diseñados para brindar alta eficiencia y versatilidad en los procesos de trituración y molienda, con ellos no sólo encuentra aplicación en la molienda de productos de biomasa, sino también en la trituración de otros materiales minerales.

En el proceso de elaboración de los piensos puede haber una serie de ingredientes que requieren alguna forma de procesamiento especial, por ejemplo, el maíz, en donde es necesario la

reducción de tamaño de partículas para mejorar el rendimiento de los ingredientes y aumentar el nivel nutritivo; esa reducción de tamaño se puede lograr de muchas formas, sin embargo, una de las maneras más apropiadas de tratar este cereal es a través de los molinos de martillos que fabricamos en Meelko.” (Meelko, 2019)

**Tabla 14.**

*Ficha técnica molino de martillos MKH500C*

Ficha técnica	
Marca	Meelko
Modelo	Molino de martillos MKH500C
Troquel de madera	6mm
Capacidad	900 kg/hr
Motor	Eléctrico Siemens
Potencia	22kW
Voltaje	220V trifásico
Garantía	1 año

*Nota:* Adaptado de (Meelko, 2019)

**Figura 4.**

*Molino de martillos MKH500C de Meelko*



*Nota:* La imagen es de referencia, solo para tener en cuenta el tipo de diseño que posee. Tomado de: (Meelko, 2019)

### 7.2.3 Peletizadora MKFD300C

Las peletizadoras son utilizadas en diferentes procesos industriales dedicados a la fabricación de alimentos para animales, también se pueden obtener otros productos en polvo para uso alimenticio o cosmético, en este caso en especial la Peletizadora será utilizada para la transformación de materias primas en concentrados, tendrá una producción diaria de 1.200 kg.

#### Tabla 15.

##### *Ficha Técnica Peletizadora MKF300C*

Ficha Técnica	
Marca	Meelko
Modelo	Peletizadora MKF300C
Dimensiones	1300*620*1220mm
Capacidad	600-7.100 Kg/hr
Motor	Eléctrico Siemens
Potencia	22kW 60 Hz
Voltaje	220V Trifásico
Peso	510 kg
Garantía	3 años

*Nota:* Adaptado de (Meelko, 2022)

**Figura 5.**

*Peletizadora MKFD300C de Meelko*



*Nota:* Adaptado de (Meelko, 2022)

#### ***7.2.4 Mezcladora Horizontal Mixer MKMH250C***

Estas mezcladoras horizontales son especiales para la formulación adecuada de sus alimentos balanceados y están elaboradas con el fin de homogeneizar la mezcla del pienso a producir de modo que el alimento obtenido sea más completo y les ofrezca un mejor valor nutritivo a los diferentes tipos de explotación ganadera.

Para la producción de concentrados se escogió esta mezcladora con el fin de homogeneizar la mezcla de la mejor manera posible y que esta pasase a la peletizadora o extrusora lo mas balanceada posible. (TiendAgro, 2022)

**Tabla 16.**

*Ficha técnica Mezcladora Horizontal Mixer MKMH250C*

Ficha Técnica	
Marca	Meelko
Modelo	Mezcladora Horizontal Mixer MKMH250C
Capacidad	250 kg/hr
Motor	Eléctrico
Potencia	4 kW
Dimensiones	2350*706*1240 mm
Peso	344 kg

*Nota:* Adaptado de (Meelko, 2022)

**Figura 6.**

*Mezcladora Mixer MKMH250C de Meelko*



*Nota:* Adaptado de (Meelko, 2022)

### 7.2.5 Extrusora MKEW0710B

La extrusora se utilizará para procesos de producción de concentrados tiene capacidad para una producción diaria de 800kg, esta extrusora es de gran importancia para obtener productos paletizados, según el fabricante, “las extrusoras de alimento pellets, pueden ser usadas intensivamente para todo tipo de moldeados de cereales y cárnicos... La excelente combinación entre el acero de alta calidad y el diseño de última tecnología... Todas las maquinas tienen su tablero electrónico con variador de velocidad para el motor de corte de los pellets, para que se pueda regular exactamente el largo deseado del pellet con alta precisión. En la parte superior el acondicionador y dosificador también tiene su regulador de velocidad en alimentación para que el tornillo sin fin entregue la cantidad justa, acorde a la regulación y calidad que el operador desea. El calibre del pellet puede ser variable en 6/8/10/12 mm gracias a que esta máquina permite el cambio de la matriz frontal rápidamente, estas matrices vienen incluidas con la máquina” (Meelko, 2020).

#### Tabla 17.

##### *Ficha técnica Extrusora para pellets MKEW080B*

Ficha Técnica	
Marca	Meelko
Modelo	Extrusora para Pellets MKEW080B
Tornillo extrusor	70mm
Capacidad	320-400 Kg/hr
Motor	Eléctrico Siemens
Potencia	22 kW
Voltaje	220V
Dimensiones	1790*1490*940mm
Garantía	1 año

*Nota:* Adaptado de (Meelko, 2020)

**Figura 7.**

*Extrusora MKEW080B de Meelko*



*Nota.* Tomado de: (Meelko, 2020)

**7.2.6 Servicio de puesta en Marcha.**

El servicio de puesta en marcha es de gran importancia en procesos de producción, facilita la maquila de los productos y disminuye el tiempo, el servicio de puesta en marcha es una tecnología reduce costos y aumenta el rendimiento de la línea de producción, tal línea de fabricación estaría estandarizada, el encendido automático de los motores, maquinarias, bandas transportadoras estaría regulado por este sistema.

**7.2.6.1 Principales ventajas.** Ahorro de costes en la puesta en marcha: gracias a la asistencia de nuestros profesionales del servicio de atención al cliente para que pueda realizar la puesta en marcha más rápidamente. Ahorro de gastos de funcionamiento: evitando los daños resultantes y los fallos causados por averías. Aumento de la productividad: gracias a la adaptación

individual de su ingeniería de accionamiento a los requisitos de sus instalaciones y procesos. (SEW EuroDrive, s.f.)

### 7.2.7 Tornillo transportador LSY168 de Guomao

El tornillo sin fin es utilizado para mover la materia prima después de su procesamiento en el molino triturador, pasando la materia prima triturada a la siguiente maquina (dependiendo del concentrado a producir), este tornillo transportador posee una tolva en la parte inferior donde se pueden aplicar las demás materias primas que se encuentran en forma de harina y no necesitan pasar por el molino triturador. El tornillo sin fin basa su funcionamiento en el tornillo de Arquímedes, y es llamado tornillo sin fin por su circuito infinito (La Mancha S.L, s.f.) es uno de los principales y más usados mecanismos de transmisión de energía y transporte de alimentos o granos, dicho tornillo está formado por un sistema de un tornillo dentado helicoidal, de tal manera que transmite el movimiento entre ejes perpendiculares entre sí. (Landín, 2018)

#### Tabla 18.

##### *Ficha técnica tornillo transportador LSY168*

Ficha Técnica	
Marca	Guomao
Modelo	Tornillo Transportador LSY168
Angulo de inclinación	45 grados
Grosor Tubería	8mm
Longitud entrada	
salida	2,5 a 3 m
Material	Acero Inoxidable 304
Motor	Eléctrico
Potencia	1,5 kW
Modelo Reducción:	Engranajes RV110-20

*Nota:* Adaptado de (Ever Lucky Machinery, 2022)

**Figura 8.**

*Transportador de tornillo LSY168 de Guomao*



*Nota.* Tomado de: (Ever Lucky Machinery, 2022)

### ***7.2.8 Secadora empacadora flash Drye***

La secadora empacadora Flash Drye, es combinación de caldera y tubos de alto rendimiento que transportan con el aire caliente que genera el ventilador centrifugo. todo el material exponiendo la partícula por determinado tiempo a 200 grados centígrados. El aire que circula dentro de los tubos es calentado por la caldera y él se ocupa de transportar el producto que tiene que estas a no más de 3 mm, de esa forma el aire caliente puede dar contacto con toda la partícula y secar el producto (Meelko, 2022). El secado de los concentrados es necesario para garantizar la inocuidad del producto, con el secado aseguramos que la humedad y el agua que contienen no se convierta en un hospedero para microorganismos y bacterias.

**Tabla 19.***Ficha técnica secadora empacadora Flash Drye*

Ficha Técnica	
Marca	Meelko
Modelo	Secadora empacadora Flash Drye
Capacidad	250 Kg/hr
Humedad	20-25%
Motor	Eléctrico
Potencia	5,5 kW
Dimensiones	3*3 m
Peso	1,800 kg

*Nota:* Adaptado de (Meelko, 2022)

**Figura 9.***Secadora flash Drye contenido de humedad 25%*

*Nota:* Ilustración de referencia, el diseño de la secadora en la planta puede variar. Tomado de:  
(Meelko, 2022)

### 7.2.9 Básculas

La báscula industrial se utilizará para pesar la materia prima que ingresa en la planta, la báscula debe contar con materiales resistentes a altas cargas, material antideslizante y una tolva que sostenga el producto, de fácil calibración y mantenimientos preventivos en los sensores, también se utilizará una báscula para la dosificación de la materia prima al momento de empezar el proceso de producción.

#### Tabla 20.

##### *Ficha técnica bascula industrial de 1 tonelada*

Ficha Técnica	
Marca	TEK
Modelo	Bascula industrial de 1 tonelada
Capacidad	Carga Máxima 1 tonelada
Plataforma	Antideslizante y resistente en lamina
Material	Acero con lamina de alfajor
Dimensiones	0,8*0,8 m
Garantía	1 Año

*Nota:* Adaptado de (Badecol, 2022)

**Figura 10.***Bascula industrial 1 tonelada*

*Nota.* Tomado de: (Badecol, 2022)

El otro tipo de bascula a utilizar es de una capacidad menor ya que solamente se utilizaría para la dosificación de los concentrados, con estructura de lámina es una báscula muy resistente a trabajos pesados, ideal para lo que se necesita.

**Tabla 21.***Ficha técnica bascula industrial 150 kg*

Ficha Técnica	
Marca	TEK
Modelo	Bascula 150 Kg
Capacidad	Carga min 400 gr, Max 150 kg
Plataforma	Antideslizante y resistente en lamina
Material	Acero con lamina de alfajor
Dimensiones	30*40 cm
Garantía	1 Año

*Nota:* Adaptado de (Badecol, 2022)

**Figura 11.***Bascula industrial de 150 kg**Nota.* Tomado de: (Badecol, 2022)**7.2.10 Selladora de sacos**

Máquina de coser de sacos de una sola aguja y un solo hilo portátil de mano con sistema de lubricación automática. La máquina de coser bolsas está diseñada para coser el borde de todo tipo de bolsas para productos agrícolas, piensos, fertilizantes, etc. (Maquinas TITUS, 2022), esta máquina tendrá la función de cellar 50 bultos de concentrado por jornada laboral, lo que corresponde a 2 toneladas de producto transformado.

**Tabla 22.***Ficha técnica selladora de sacos*

	Ficha Técnica
Marca	Jontex
Modelo	Máquina de coser Industrial GK9-800
Formación de puntadas	Puntada de bloqueo
Dimensiones	260*80*240 mm
Velocidad de costura	2400 rpm
Voltaje	110V
Potencia	95w

*Nota:* Adaptado de (Maquinas TITUS, 2022)

**Figura 12.***Máquina de coser industrial GK9-800**Nota.* Tomado de: (Maquinas TITUS, 2022)**7.2.11 Ventilador extractor**

La ventilación debe tener la capacidad de extraer  $800\text{m}^3$  y renovar el aire 10 veces cada hora, es decir, debe contar con una capacidad extractora de  $8.000\text{m}^3$  los correspondientes de las bodegas de materia prima y producto terminado, la línea de producción y el área de descanso para los trabajadores. El diseño de la planta contara con ventilación por apertura en la pared del techo (protegidos con una malla) se necesitan solamente 6 ventiladores para disipar los olores que pueda haber en la producción.

**Tabla 23.***Ficha técnica extractor industrial*

<b>Ficha Técnica</b>	
Marca	Tecnovientos
Modelo	Extractor Industrial
Medidas	12 pulgadas - 31 cm
Aspa	Plástica

<b>Ficha Técnica</b>	
Caudal	600 metros cúbicos Hora
Potencia	1/8 HP 176w
Voltaje	110V
Garantía	1 Año

*Nota:* Adaptado de (Tecnovientos, 2022)

### **Figura 13.**

*Extractor industrial*



*Nota.* Tomado de: (Tecnovientos, 2022)

#### **7.2.12 Carretilla Transporte**

“Las carretas metálicas también llamadas zorras de carga son útiles para transportar cajas y canastillas, bolsas de gran tamaño y variados pesos. Las carretas metálicas o carretillas son muy cómodas para llevar a la calle permitiendo fácilmente transportar cargas de un sitio a otro.” (ProinSoluciones, 2022) esta tendrá utilidad al momento de transportar el producto terminado en sacos al medio de transporte del cliente y de trasladar materia prima hasta el punto de inicio de la producción. Esta carretilla posee una capacidad máxima de 350 kg de la marca Proinsoluciones, una empresa nacional de la ciudad de Bogotá.

**Figura 14.**

*Carretilla de transporte*



*Nota:* Adaptado de (ProinSoluciones, 2022)

**7.2.13 Embalaje, Sacos de polipropileno y estibas**

“Conocidos también como lonas, empaques o costales; son envases en forma de bolsa rectangular abiertos por un extremo, tejido con cintas de polipropileno virgen, disponibles en varios tamaños y gramajes. Sirven para empaquetar gran variedad de productos y son reconocidos por su alta resistencia y facilidad de manejo” (Ciplas, 2022) además de este embalaje también será necesario el uso de estibas con el fin de evitar que el concentrado o las materias primas tengan contacto directo con el suelo.

**Figura 15.**

*Sacos de polipropileno de Faconsa y estibas*



*Nota:* Adaptado de (Núcleos de madera, 2022)

### **7.3 Costos funcionamiento de la maquinaria**

Los costos de funcionamiento mencionados en la siguiente tabla se dirigen netamente al consumo diario de energía necesarios para la producción de 2 toneladas día de producto terminado, teniendo en cuenta que la producción se manejará de 8 horas al día.

**Tabla 24.***Costos de funcionamiento maquinaria en producción*

<b>Maquinaria y equipos</b>	<b>Capacidad kilos/hora</b>	<b>Capacidad kilos /día</b>	<b>kg producción * día</b>	<b>Horas de utilidad /día</b>	<b>KW de consumo/hora</b>	<b>KW a utilizar / día</b>	<b>Costo de funcionamiento / día</b>
Molino de martillos MKHM500C-C	900	7200	2000	2,22	22	49	\$ 36.618
Mezcladora Mixer MKMH250C	500	4000	2000	4	4	16	\$ 11.984
Peletizadora MKFD300C	500	4000	1200	2,40	22	53	\$ 39.547
Extrusora MKEW080B	320	2560	800	2,50	0,75	1,9	\$ 1.404
Secadora empacadora flash Drye	250	2000	2000	8	5,5	44	\$ 32.956
Tornillo sin fin	400	6400	2000	5	1,5	7,5	\$ 5.618
Basculas	2000	16000	4000	2	0,5	1	\$ 749
Selladora de sacos	2000	16000	2000	4	3	12	\$ 8.988
Extractor de aire * 6 unidades	-	-	-	8	0,2	8,4	\$ 6.292
<b>Costo total diario de funcionamiento línea producción</b>							<b>\$ 144.155</b>

#### 7.4 Distribución Planta Artesanal

La planta artesanal de concentrados se debe adecuar a la resolución 061252 de febrero del 2020 la cual establece los requisitos y procedimientos de registro para todo fabricante de alimentos para animales, así como los requisitos, las características y parámetros que debe cumplir la línea de producción y la planta generalmente, haciendo énfasis en la sanidad del producto. Teniendo en cuenta las capacidades deseadas de producción diaria se adapta a una producción diaria de 2

toneladas, lo que correspondería a 50 bultos de 40 kilogramos cada uno como lo estipula la resolución 0612 52 del 2020. En esta sección describiremos la distribución de la fábrica para darle cumplimiento al segundo objetivo específico

#### **7.4 Edificación, instalación y talento humano**

El diseño se realizó teniendo en cuenta las condiciones de la Finca las Margaritas, ubicada en la vereda Vera Cruz del municipio de Sabana de torres, Santander, Colombia, con una altitud de 150 metros sobre el nivel del mar, a una temperatura media de 28- 30 ° C, teniendo como base este territorio se inicia con el desarrollo del diseño de la planta artesanal, este espacio cuenta con servicios públicos como electricidad, agua, internet y cuenta con vías de acceso en buen estado, este lote fue escogido porque queda en una zona central de ingreso de las materias primas, es relativamente cerca de la zona de residencia de los trabajadores y de la familia que va estar a cargo de la producción.

##### ***7.4.1 Diseño y construcción***

Las edificaciones para la fabricación de concentrados deben estar adecuada para estas actividades, debe estar diseñada de manera que proteja las áreas de producción y minimice la entrada de agentes contaminantes (plagas y/o animales), las áreas y equipos deben definirse teniendo en cuenta la secuencia lógica del proceso desde la recepción de la materia prima hasta el despacho del producto terminado de tal manera que se minimice la contaminación cruzada, la planta debe estar construida de tal manera que facilite el saneamiento.

La capacidad de almacenamiento de la bodega debe ser adecuada para los volúmenes de materia prima y productos a manejar, debe existir espacios que faciliten la ventilación y el libre tránsito del personal.

Las áreas de producción deben estar alejadas de cualquier tipo de vivienda. Las instalaciones para la limpieza y desinfección de equipos deben estar separadas de las zonas de almacenamiento para evitar contaminaciones.

Debe destinarse un área al personal donde se pueda consumir alimentos la cual debe permanecer limpia y retirada del área de procesamiento. (Instituto Colombiano Agropecuario, 2020, pág. 30).

#### ***7.4.2 Pisos y drenajes***

Los pisos deben ser construidos con materiales resistentes y antideslizantes que faciliten las operaciones de saneamiento, los drenajes en el suelo deben estar protegidos con rejillas para evitar el ingreso de plagas (Instituto Colombiano Agropecuario, 2020, pág. 31).

#### ***7.4.3 Paredes, techos, ventanas, puertas y otras aberturas***

En las áreas de proceso, las paredes y techos deben estar conformadas con materiales resistentes que faciliten el saneamiento y mantenimiento. Las ventanas y otras aberturas deben estar construidas de tal manera que eviten la acumulación de polvo y faciliten su limpieza, aquellas que comuniquen con el exterior deben estar protegidas con mallas que impidan el ingreso de plagas.

El ancho de las puertas debe ser tal que facilite el tránsito de carga de ser necesario. Deben mantenerse las puertas cerradas para evitar el ingreso de plagas y otros agentes contaminantes. (Instituto Colombiano Agropecuario, 2020, pág. 31)

#### ***7.4.4 Iluminación***

La planta de producción debe contar con iluminación natural o artificial acorde a las necesidades del establecimiento, la iluminación debe garantizar el desarrollo normal de las actividades.

Las lámparas, accesorios y otras formas de iluminación deben ser de tipo seguridad y deben estar protegidos para evitar contaminación en caso de ruptura. (Instituto Colombiano Agropecuario, 2020, pág. 31)

#### ***7.4.5 Ventilación***

Las áreas de producción deben contar con ventilación o en caso de ser necesario ventilación artificial, la ventilación debe prevenir la condensación del vapor, acumulación de polvo, y facilitar la remoción del calor y de los malos olores de la planta.

Las aperturas que se utilizarían como ventilación deben estar protegidas con mallas y ser fácilmente desmontables para su limpieza. (Instituto Colombiano Agropecuario, 2020, pág. 32)

#### ***7.4.6 Abastecimiento y calidad del agua***

Se debe disponer de agua potable, la cual si va a ser utilizada para los procesos de producción debe tener filtros. Se debe contar con un programa documentado de la calidad del agua, en el cual incluyan actividades de monitoreo, registro y verificación. (Instituto Colombiano Agropecuario, 2020, pág. 32)

#### ***7.4.7 Disposición de residuos sólidos***

Los residuos sólidos deben ser transportados, almacenados y dispuestos de tal manera que evitemos la contaminación de los alimentos, materias primas, materiales de empaque, fuentes de agua y que minimice el potencial de atraer o servir de refugio para criaderos de insectos, roedores o plagas.

Debe contar con recipientes e instalaciones para el almacenamiento de residuos previo a su disposición final.

Los recipientes usados para el almacenamiento deben ser a prueba de fugas estar identificados contruidos en material que permita su limpieza y desinfección.

Las áreas de disposición final de residuos sólidos deben estar contruidas en material sanitario que facilite la limpieza. (Instituto Colombiano Agropecuario, 2020, pág. 33)

#### ***7.4.8 Instalaciones sanitarias***

Las fábricas deben contar con instalaciones como servicios sanitarios vestidores en condiciones óptimas de funcionamiento. Los servicios sanitarios deben mantenerse limpios y contar con elementos necesarios para la higiene personal. los artículos personales como ropa, calzado entre otros deben permanecer dentro de los vestidores. Cada fábrica de disponer de instalaciones para el lavado de manos diseñadas para garantizar que los empleados no sean fuente potencial de contaminación (Instituto Colombiano Agropecuario, 2020, pág. 33).

#### ***7.4.9 Equipos y utensilios***

Los equipos y utensilios utilizados en la fabricación de alimentos deben ser acordes al tipo de proceso a realizar deben estar diseñados fabricados e instalados de manera que se evite la contaminación o adulteración de los alimentos para animales. Todas las superficies de contacto directo con el alimento para animales deben ser lisas no porosas, no absorbentes. Las superficies interiores de los equipos que están en contacto con los alimentos que poseen piezas o accesorios que requieran ser lubricados deben hacerse con sustancias de grado alimenticio. Las superficies en contacto directo con los alimentos concentrados no deben recubrirse con pintura u otros materiales desprendibles. De acuerdo con los procesos de fabricación se debe contar con instrumentos de medición y control utilizados para medir y regular o registrar temperaturas pH y otras condiciones que controlan o prevenir el crecimiento de microorganismos. (Instituto Colombiano Agropecuario, 2020, pág. 34)

#### ***7.4.10 Localizaciones y accesos***

La localización de la planta de alimentos debe ser en un lugar que sea retirado de posibles focos de contaminación que representen un riesgo para los alimentos a elaborar.

Las delimitaciones del predio se deben mantener limpias, libres de acumulaciones de basura, tener superficies que faciliten el mantenimiento y reduzcan el estancamiento de agua, la presencia de plagas y otros factores que puedan ser considerados fuentes de contaminación.

Las vías de tránsito interno deben estar adecuadas y ser resistentes al tránsito, de forma que no constituyan una fuente de contaminación. (Instituto Colombiano Agropecuario, 2020, págs. 29, 30)

### **7.5 Descripción de las áreas de la Fabrica**

El diseño de la fábrica de concentrados se realiza con el fin de ilustrar y explicar el beneficio que se puede obtener de una pequeña área de aproximadamente 209m<sup>2</sup>, esta área debe contar con accesos a la vía pública, debe contar con carreteras en buen estado que faciliten su operación y la comercialización de los productos en la zona.

Esta ilustración nos genera una idea de cómo se puede diseñar una fábrica de concentrados artesanal que pueda manejar una capacidad de producción de 2.000 kg al día. Cuenta con zonas sociales (zonas de descanso para los trabajadores) además de ello cuenta con áreas de cargue y descargue de productos ya sean materias primas en ingreso o productos terminados.

El diseño de la fábrica de concentrados cuenta con 209 m<sup>2</sup> de los cuales 25 m<sup>2</sup> están dedicados a zonas de descanso e instalaciones sanitarias, en estos lugares podemos encontrar espacios como la oficina de gerencia, cafetería y baño.

**Figura 16.**

*Vista frontal oficina, cafetería y baño*



En la ilustración 14 podemos observar el área de la oficina, la cafetería y el baño, lugares que se encuentran acondicionados para su fin, además de contar con ventilaciones, iluminación y accesos acordes a lo necesario para generar un ambiente agradable para el trabajador y que se considere un área adecuada para el descanso y el consumo de alimentos.

**Figura 17.**

*Vista interior oficina, cafetería y baño*



En la oficina se tendrán documentos como los registros de ingresos de materias primas, producciones diarias, archivos de contabilidad y otros documentos necesarios para el correcto funcionamiento de la fábrica. esta oficina cuenta con 9,5 m<sup>2</sup> la cual esta acondicionada con un escritorio, dos ventanas y dos puertas, una de acceso a la vía pública y otra con acceso a la zona de descanso, cocina y baño.

**Figura 18.**

*Vista interior oficina*



Esta oficina cuenta con 9,5 m<sup>2</sup> la cual esta acondicionada con un escritorio, dos ventanas y dos puertas, una de acceso a la vía pública y otra con acceso a la zona de descanso, cocina y baño.

### Figura 19.

*Cocina vista interior*



La cocina cuenta con un área de 11,8 m<sup>2</sup> y cuenta con lavalozas, nevera, microondas, estufa y sillas en las cuales los trabajadores pueden disponerse a descansar y a disfrutar de sus alimentos.

### Figura 20.

*Vista interior del baño*



El baño tiene un área 4,3 m<sup>2</sup>, adecuada para su funcionamiento y acondicionada de tal manera que sea fácil su limpieza, cuenta con ventilaciones al exterior mejorar la circulación del aire en este ambiente. La fábrica cuenta con carreteras y accesos acordes a la producción que se maneja. Además de esto cuenta con un área dedicada a la disposición de residuos.

### Figura 21.

#### *Área disposición de residuos*



En esta zona es dónde se almacenan aquellos residuos no aprovechables, reciclables y otros tipos de residuo de la actividad de fabricación y se desechan de manera correcta., El área de disposición de residuos está situada de tal manera que no atraiga o sirva de refugio de plagas. Los recipientes que se tienen para el almacenamiento de los residuos son a prueba de fugas y agua.

El área de producción cuenta con 184 m<sup>2</sup> de los cuales 44 m<sup>2</sup> corresponden a la zona destinada para el ingreso y almacenamiento de la materia prima, esta área se encuentra totalmente acondicionada para el almacenamiento de alimentos, seguido al proceso de recepción y

almacenamiento de materia prima sigue el área de producción donde se encuentran las maquinarias necesarias para la elaboración de concentrados

**Figura 22.**

*Área de producción de concentrados*



En esta área de 96 m<sup>2</sup> útiles encontramos maquinaria como molino triturador, tolva elevadora, mezcladora horizontal, peletizadora, extrusora, secadora empacadora, y la zona de sellado de sacos. Seguido con este proceso está la bodega donde se almacena el producto terminado, esta bodega cuenta con un área de 44m<sup>2</sup> la cual será acondicionada de tal manera que prolongue la vida útil de los productos terminados.

Una vez terminado de describir las áreas y espacios de la fábrica de concentrados se inicia con la explicación del funcionamiento de la fábrica en la elaboración de concentrados.

## **7.6 Descripción del proceso de elaboración de concentrados**

El proceso de la elaboración de cualquiera de los concentrados a preparar inicia con dosificación de cada materia prima, la dosificación de la materia prima varía dependiendo del tipo de producto que se vaya a preparar.

Antes de iniciar con la descripción de los procesos de elaboración de concentrados debemos revisar los cuidados y normas que hay que seguir para tener un producto totalmente inocuo.

### ***7.6.1 Prácticas de inocuidad de la planta***

El diseño de la fábrica debe estar realizado de tal manera que minimice los riesgos de contaminación en cualquier etapa de producción como la bodega de materia prima, las líneas de producción y por supuesto el producto terminado. El factor de contaminación no está sujeto siempre al diseño de la fábrica si no a factores humanos, por ello los trabajadores y las directrices de la planta deben seguir las siguientes pautas. El personal debe adoptar las siguientes prácticas y medidas de protección a Fin de proteger y prevenir la contaminación de alimentos para animales:

- El personal que labora en la planta a encontrarse en buenas condiciones de salud que permitan desarrollar sus funciones
- la dirección de la planta debe tomar las medidas necesarias para evitar que una persona parezca una enfermedad susceptible a ser transmitida productos entre contacto con los mismos.
- El personal debe estar debidamente capacitado para cada cargo designado

- Mantener una esmerada limpieza y de higiene personal y aplicar buenas prácticas higiénicas en sus labores
- Usar los elementos de protección personal para desarrollar las actividades de trabajo.
- La empresa es responsable de entregar los elementos de protección personal en la cantidad y frecuencia de acuerdo con las actividades a realizar.
- Lavarse las manos con agua y jabón antes de comenzar su trabajo y cada vez que pudiese presentar un riesgo de contaminación para el alimento.
- Mantener las uñas cortas y limpias sin esmalte, no usar accesorios.
- De ser necesario el uso de guantes de mantenerse en buen estado.
- No está permitido comer, beber, masticar, cualquier objeto o producto, tampoco fumar o escupir dentro de las áreas de producción.
- Las personas que actúan en calidad de visitantes deben cumplir con las medidas de sanidad y protección (Instituto Colombiano Agropecuario, 2020)

**7.6.1.1 Operaciones de fabricación para garantizar inocuidad.** Para la realización de las actividades de fabricación se debe garantizar que:

- Se realizan las operaciones de fabricación procesamiento, empaque y almacenamiento bajo los lineamientos de las buenas prácticas de manufactura, respetando los procedimientos establecidos con el fin de prevenir reducir y detectar cualquier contaminación.
- Se toman las precauciones necesarias para que las operaciones de fabricación de alimentos las superficies de contacto directo y otros materiales de empaque no contribuyen a la contaminación de estos durante las operaciones de fabricación procesamiento empaquetado y almacenamiento se debe prevenir la contaminación cruzada.

- Todo equipo utensilio que haya entrado en contacto con materias primas o con materiales potencialmente contaminantes debe lavarse antes de ser utilizado nuevamente.
- Que garantice la identificación precisa del alimento para animales en elaboración eso incluye materia prima otros ingredientes del proceso y alimento para animales terminado de manera que éste no se mezcle y se sustituya o se formule incorrectamente.
- Se utilice cualquier tipo de sistema o método para identificar los alimentos para animales dentro de la planta.
- Se lleven registros de la producción de cada lote los cuales se deben conservar para garantizar la trazabilidad del alimento para animales.
- En la elaboración del alimento destinado a rumiantes no se permite el uso de harinas de origen rumiante o cualquier producto que las contenga.
- El alimento para animales debe mantenerse bajo condiciones de temperatura y humedad relativa acorde a las características del producto, se deben adoptar medidas durante la fabricación procesamiento envasado y almacenamiento de los alimentos para animales con el Fin de minimizar o prevenir significativamente el crecimiento de microorganismos. (Instituto Colombiano Agropecuario, 2020)

### ***7.6.2 Bodega ingreso***

La bodega de ingreso se encuentra acondicionada para conservar la materia prima que se almacene, cuenta con iluminación adecuada, ventilaciones para evitar altas temperaturas en esta área y puedan llegar degradar la vida útil de estos productos.

**Figura 23.**

*Vista frontal bodega ingreso*



La bodega cuenta con un área de 45 m<sup>2</sup>, su capacidad de almacenamiento de materias primas de 10 toneladas. “El almacenamiento de las materias primas insumos y productos terminados se debe realizar de manera que se minimice su deterioro y que no se presenten condiciones que puedan afectar la integridad de estos, además debe permitir la circulación de aire la inspección y labores de limpieza por lo tanto los productos deben estar físicamente separados de paredes, pisos y techos. El almacenamiento de las materias primas perecederas debe contar con control de variables que aseguren su conservación” (Instituto Colombiano Agropecuario, 2020).

**Figura 24.***Vista interior bodega de ingreso*

Esta bodega cuenta con dos básculas, la primera con una capacidad máxima de 1.000 kilogramos la cual tendrá la función de pesar las materias primas de proveedores, la segunda bascula tendrá una capacidad máxima de 150 kilogramos y será utilizada para la medir las cantidades de materia prima a utilizar en cada producto a elaborar. Las estibas las cuales son armazones rígidos donde se colocan las materias primas y funcionan como aislantes del suelo, estas estibas están retiradas de la pared con el fin de evitar que se tenga contacto directo con la misma, además de eso la bodega tiene paredes y suelos adecuados para el tránsito, y esta fabricadas en materiales que facilitan su saneamiento y limpieza. En la bodega de materia prima se almacenará

los productos como palmiste, torta tricanter, maíz, mogolla de trigo, soja y harina de arroz. La materia prima solo se recibirá de proveedores que sean confiables y provean materias primas de buena calidad, al momento de hacer el ingreso de la materia prima se pesará y se tomará datos de la cantidad de producto ingresado a la planta, la fecha de ingreso, la persona quien recibe y pesa, el proveedor y otras observaciones necesarias para el ingreso de esta a la fábrica de concentrados.

Una vez verificada la calidad de la materia prima seguimos describiendo el proceso de formulación de los concentrados.

### 7.6.3 Formulación.

En la elaboración de este concentrado manejamos esta formulación y dosificación de materias primas, las cantidades exactas de materia prima a utilizar para la producción de 400 kg de concentrado para ganadería de ceba.

**Tabla 25.**

*Materia prima utilizada para cada producto*

Materias primas	Cantidad en kilogramos de materia prima por producción				
	Ganadería engorde	Aves inicio	Aves engorde	Alevines	Peces engorde
Soja	13	102	116	21	116
Harina de Arroz	76	58	54	75	54
Mogolla de trigo	76	56	53	75	53
Maíz	88	88	87	85	87
Torta Tricanter	70	43	38	70	38
Palmiste	76	54	51	74	51
Total materia prima	400	400	400	400	400

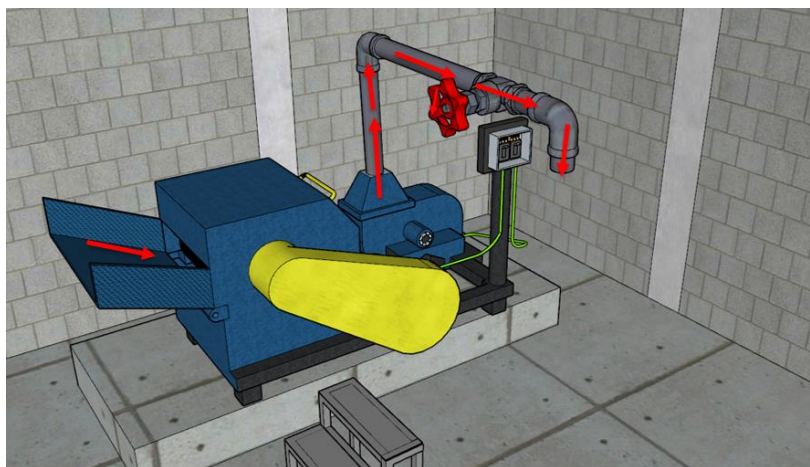
Una vez obtenida esta formulación y las cantidades de materias primas para elaborar el concentrado se inicia el proceso mecánico. Un trabajador debe cerciorarse de que más materias primas sean añadidas en la manera exacta para comenzar el proceso de molienda.

#### **7.6.4 Molienda.**

El proceso comienza con la molienda de las materias primas para realizar la trituración se utiliza un Molino de martillos MKHM500C-C de la marca Meelko, este triturador en aproximadamente 30 minutos adecuará 400 kg de materias primas como maíz, mogolla de trigo, torta tricanter, y palmiste, materias primas las cuales un trabajador debe poner triturar manualmente. La trituración se realiza con el fin de reducir el tamaño de los gránulos y así mejorar la homogenización de la mezcla cuando está se vaya a realizar.

#### **Figura 25.**

*Flujo del Molino triturador*

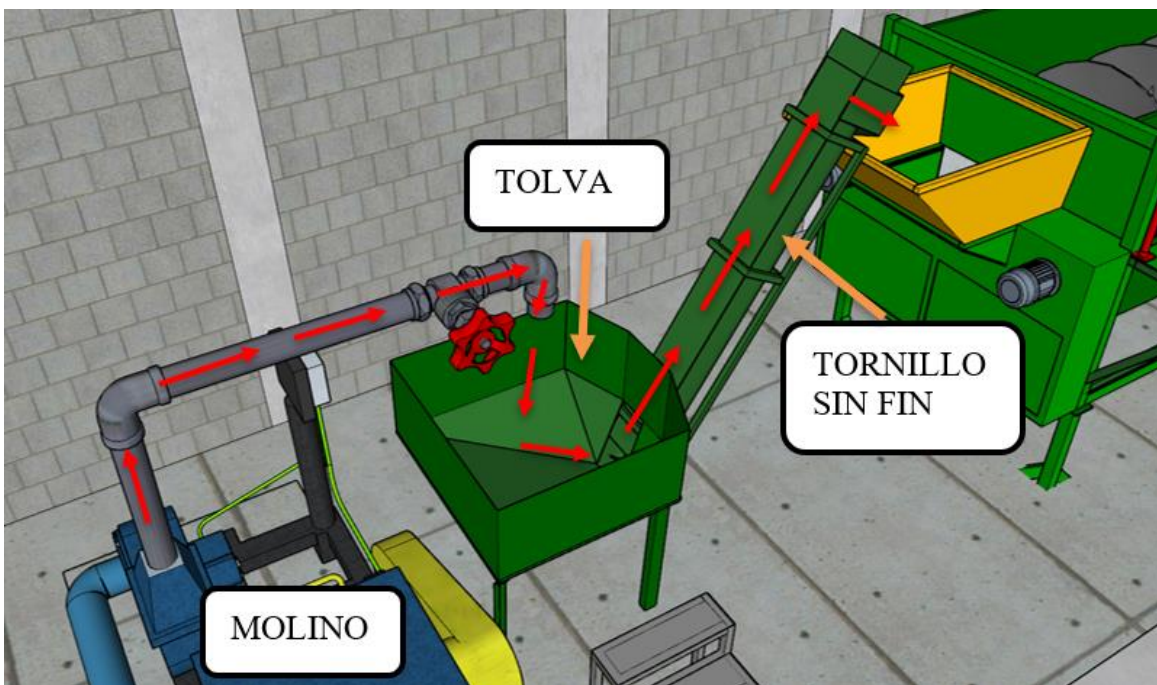


*Nota:* Las flechas de color rojo indican el flujo de las materias primas a través del molino triturador.

El molino de martillos descarga la materia prima triturada a una tolva con un tubo sin fin. En esta tolva elevadora un trabajador añadirá de forma manual las materias primas que viene en forma de harina (harina de arroz) a esta tolva directamente en las cantidades correspondientes de cada materia prima para cada producto a elaborar.

### Figura 26.

*Flujo elaboración tolva elevadora*



*Nota:* Las flechas color rojo indican el recorrido de las materias primas hasta la siguiente máquina.

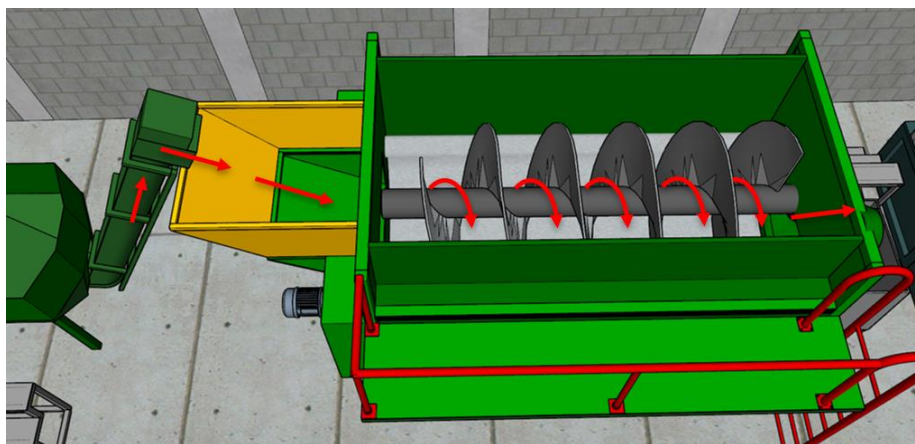
Tomemos como ejemplo el concentrado de ganadería de ceba, se añadirá en esta tolva elevadora 76 kg de harina de arroz, lo cuales van a ser transportados junto con las demás materias primas hasta la mezcladora horizontal.

### 7.6.5 Mezclado.

La tolva elevadora lleva la materia prima en forma de harina hasta la mezcladora horizontal Mixer MKMH250C, la cual posee una capacidad de 250 kg por hora, es decir, tardará aproximadamente 1 hr 36 minutos en realizar la mezcla homogénea del concentrado, mezcladora horizontal descarga el concentrado en un recipiente, desde allí se transportará hasta la siguiente máquina. En todo este proceso un trabajador debe estar al tanto de lo que se está procesando.

#### Figura 27.

*Flujo concentrado mezcladora horizontal*



*Nota:* La mezcladora horizontal voltea el concentrado hasta hacerlo homogéneo.

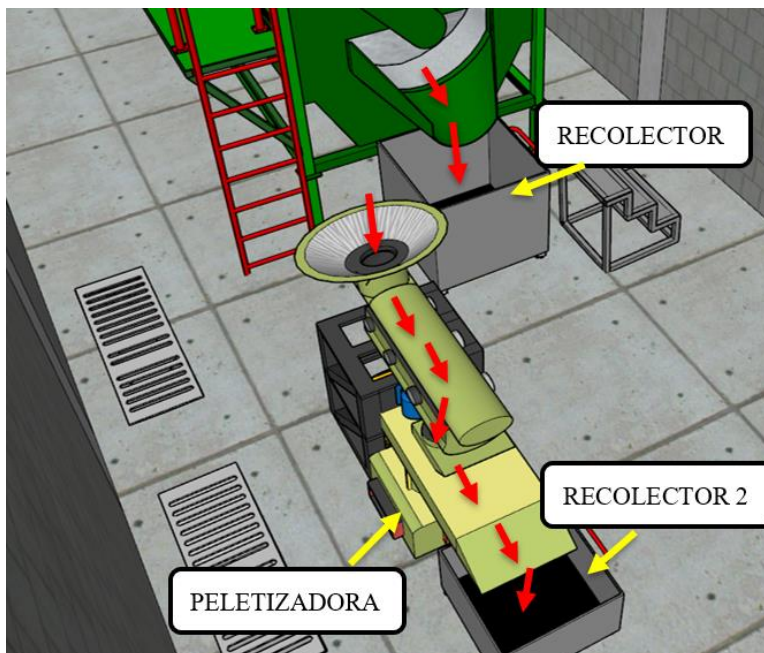
Después de descargar el concentrado homogenizado en la tolva recolectora, un trabajador añadirá con la ayuda de un costal el concentrado a la peletizadora. Por el proceso de Peletizado pasan los productos para ganadería de ceba, pollos de inicio y pollos de engorde. Los concentrados para alevines y peces engorde deberán pasar por otra máquina llamada extrusora.

### 7.6.6 Peletizado.

A través del Peletizado se disminuye el desperdicio en el alimentador. Además, se evitan pérdidas de nutrientes durante el transporte y se mejora el proceso de almacenamiento del producto. De esta forma, los ganaderos, avicultores y porcicultores obtienen un beneficio continuo en términos de costes de producción, la peletizadora MKFD300C posee una capacidad hora entre 600 y 800 kg, es decir, tardara en paletizar 400 kg de concentrado alrededor de 45 minutos.

#### Figura 28.

*Flujo producción peletizadora*



La peletizadora descarga el producto procesado en el recolector 2 el cual tiene una capacidad de 50kg, de ahí parte para la siguiente máquina que es la secadora. Después de pasar por la peletizadora los concentrados que salgan en forma de pellet tendrán que someterse a un

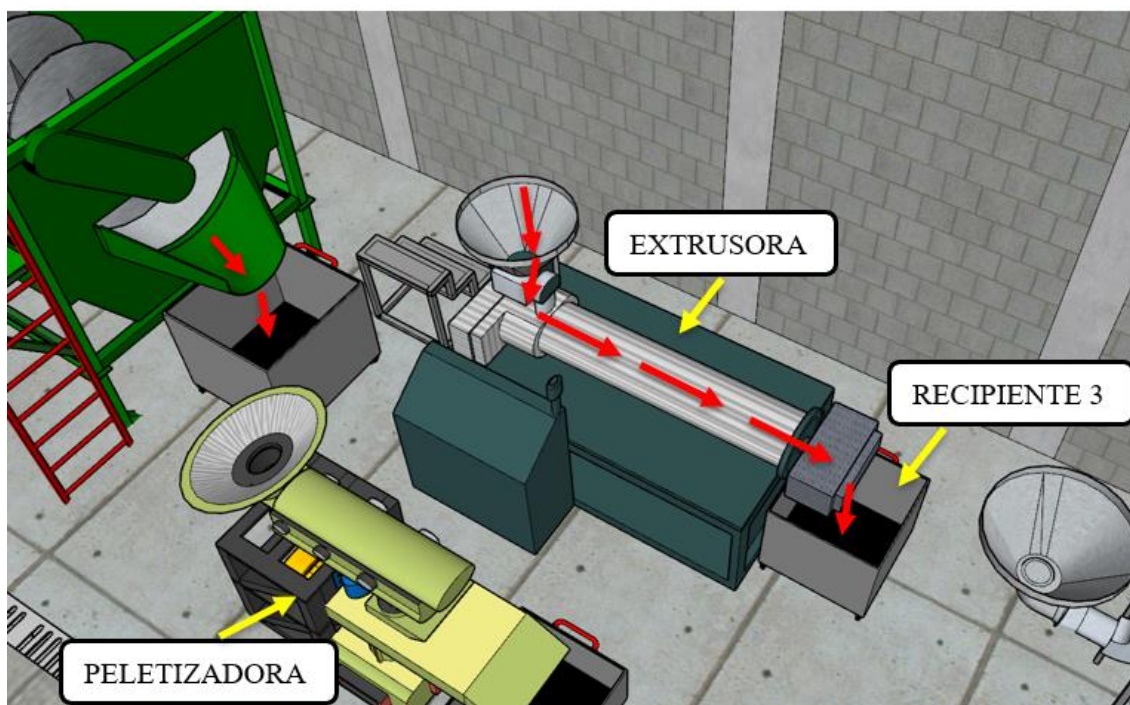
proceso de secado en el cual se les disminuirá la humedad y el porcentaje de agua. El Peletizado se utilizará solamente para productos como el concentrado para ganadería bovina y concentrado para aves inicio y engorde, para los concentrados dirigidos hacia la piscicultura, el concentrado pasa por una maquinaria especial y no pasa por la peletizadora.

#### ***7.6.7 Extrusado.***

La extrusión permite el control de flotabilidad, por lo que permite confeccionar alimentos flotantes, de hundimiento o de hundimiento lento, el Extrusado se utiliza solamente en alimentos para peces, en este caso producciones acuícolas. Por el proceso de extrusión solamente pasaron 800 kg de producto, correspondientes al concentrado de alevines y peces de engorde, la extrusora MKEW080B posee una capacidad de 320 a 400 kg por hora, es decir, los 800 kg de producto Extrusado lo procesara en aproximadamente 2 horas.

**Figura 29.**

*Flujo del concentrado en la extrusora*



El proceso de extensión lo podrá realizar un trabajador sin problema alguno, después de este proceso, la cantidad de humedad que posee el concentrado debe disminuirse con el fin de alargar la vida útil del producto, para ello pasamos a la siguiente máquina que nos ayudará a lograr el rango de humedad deseado.

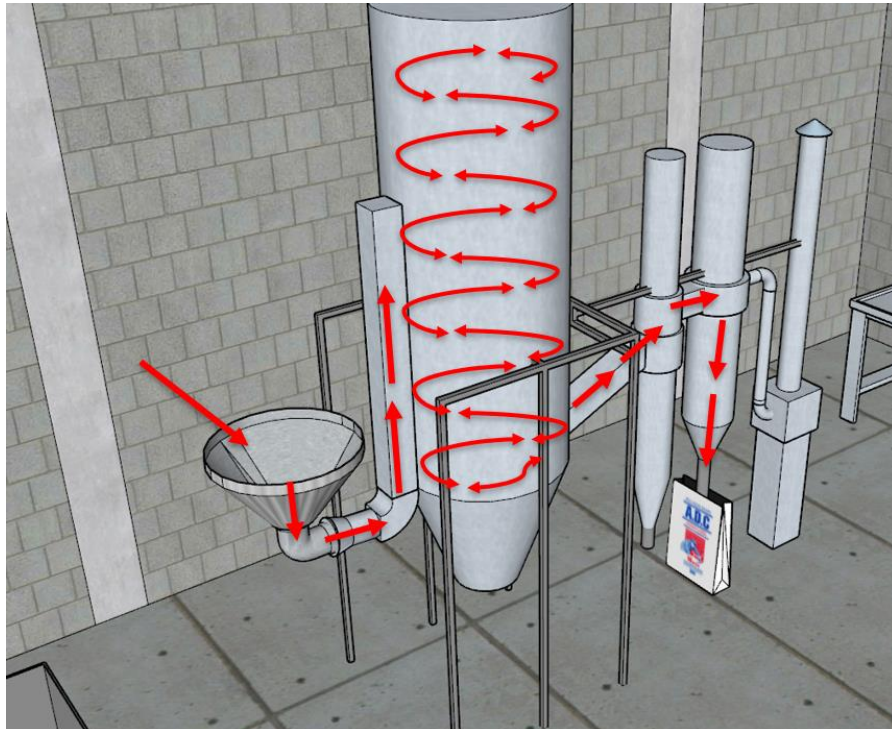
### **7.6.8 Secado y empaçado.**

El secado es un método de conservación de alimentos, consistente en extraer el agua de estos, lo que inhibe la proliferación de microorganismos y dificulta la putrefacción. Para el secado y empaçado del concentrado utilizaremos la secadora empaçadora Flash Drye, la cual posee una

capacidad de 200 a 250 kg hora, es decir en aproximadamente horas estará adecuando el concentrado para ser empacado y utilizado.

**Figura 30.**

*Flujo concentrado en la secadora empacadora Flash Drye*



Para el secado del producto un trabajador deberá añadir el concentrado a la tolva de ingreso, (la posición de la tolva de alimentación varía dependiendo del modelo) Una vez secado y empacado el producto, se procede al último paso de la línea de producción de los concentrados, el sellado de sacos.

### ***7.6.9 Sellado de sacos.***

El sellado de sacos es primordial, así garantizamos que el producto se mantenga inocuo hasta su consumo, la cosedora de sacos puede ser manual o eléctrica y para ello se dispone de una estación de sellado donde un trabajador se encargara de esta labor. Las operaciones de envase o empaque deben realizarse de manera que no generen contaminación en el producto.

“En el área de empaque sólo deben permanecer los empaques para su uso inmediato.

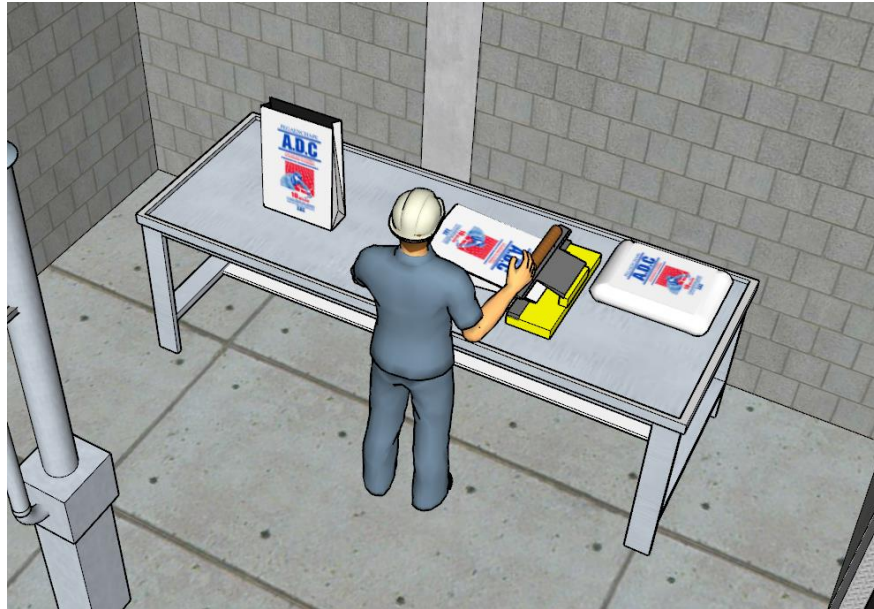
Los materiales de empaque deben proteger al alimento para animales evitando la contaminación y reduciendo al mínimo su deterioro.

Se debe definir un sistema de identificación de alimento para animales para efectos de trazabilidad y cumplimiento de los requisitos de rotulado del empaque.

Los empaques que tengan contacto directo con el alimento para animales deben ser nuevos de material que no transfiera contaminación y deben ser inspeccionados antes de su uso” (Instituto Colombiano Agropecuario, 2020)

**Figura 31.**

*Proceso sellado de sacos*



Después del sellado de sacos, se procede a almacenar el producto terminado en la bodega de salida, donde se tendrán en cuenta ciertos factores para garantizar su inocuidad.

**7.6.10 Bodega de producto terminado.**

La bodega con el producto terminado cuenta con un área de 45 m<sup>2</sup> dónde se deben organizar los productos terminales de la línea de producción, estos productos deben organizarse dependiendo del tipo, se deben estibar y mantener un ambiente controlado.

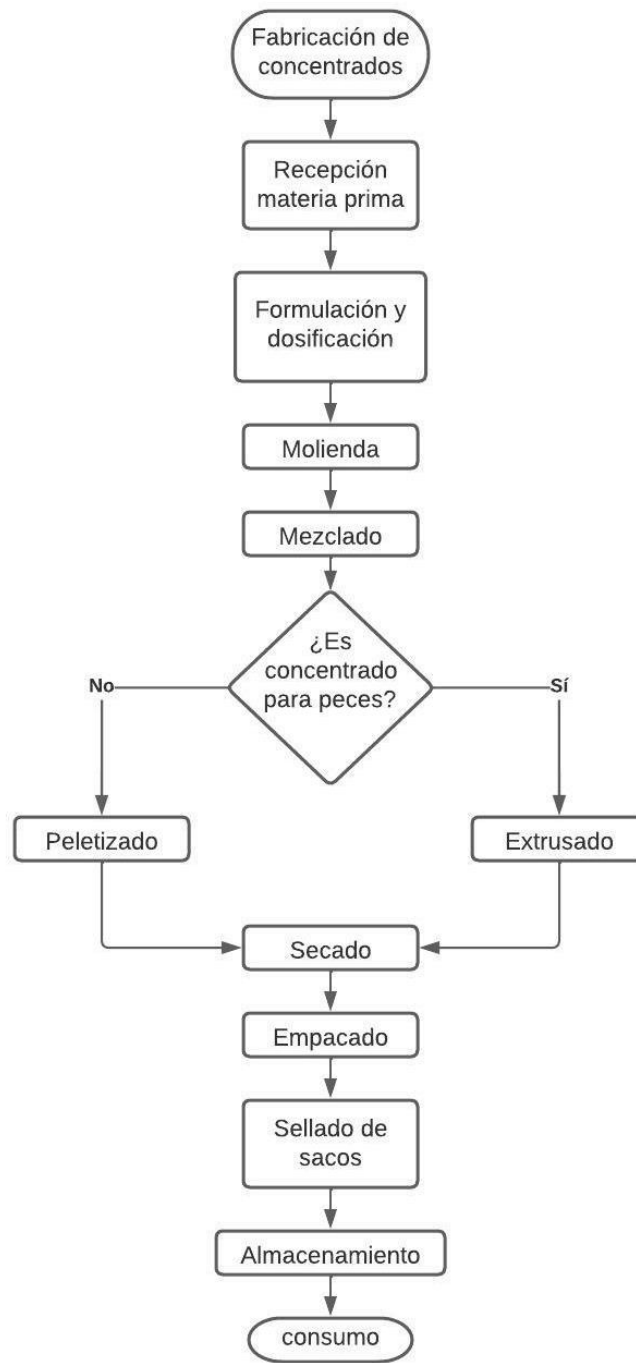
**Figura 32.***Vista superior bodega de salida*

“la bodega debe contar con ventilación adecuada, forma que el producto que sea el primero en producirse, sea el primero en salir. “El almacenamiento de los alimentos para animales debe hacerse en un área exclusiva estar identificada contar con controles y registros de manejo de inventarios y disposición del producto.” (Instituto Colombiano Agropecuario, 2020).

### 7.6.11 Diagrama de flujo del proceso de producción

**Figura 33.**

*Diagrama de flujo del proceso de producción*



## 8. Conclusiones

Con la elaboración del diseño de la planta artesanal de concentrados Se definieron los parámetros de diseño de la planta artesanal teniendo como base la Resolución ICA 061252 del 2020 la cual establece los parámetros y requisitos necesarios para la producción de alimentos concentrados de animales para la comercialización y/o autoconsumo, teniendo en cuenta esta norma se creó el diseño el cual tiene un área de 204 m<sup>2</sup>.

Esta planta artesanal diseñada tiene la capacidad de producir diariamente dos toneladas de productos diaria, con el desarrollo de este diseño estudiamos la viabilidad de implementación de este proyecto, describiendo las necesidades y requerimientos necesarios para del diseño de la planta artesanal la cuál brindará beneficios económicos para la unidad productiva agropecuaria y a la región, además de ello aportando beneficio a los consumidores de los productos que se desarrollan en este proyecto, teniendo en cuenta los precios actuales de los concentrados para ganaderías y demás explotaciones pecuarias, dado a que estos tipos de productos han tenido un alza considerable porque en su gran mayoría las proteínas o materias primas utilizadas en estos procesos de elaboración de concentrados son importadas del extranjero, con la subida del dólar el precio de fabricación de estos productos se ha incrementado en gran medida, lo que afecta a los ganaderos y productores pecuarios a nivel nacional, haciendo más costoso el proceso de producción.

Por la calidad de sus suelos, altura y demás variables productivas del medio por la ubicación de la UPA, en la finca las Margaritas se pueden realizar actividades agrícolas, como producción de maíz y arroz, , promoviendo mediante el presente trabajo investigativo el

aumentando del valor agregado de las producciones agrícolas de la UPA, que serán empleadas en la elaboración de dietas alimenticias para autoconsumo en la finca y para brindar a los demás productores pecuarios de la región, centrándonos en solucionar problemas de los productores agrícolas donde se les transformara sus cosechas para alimentación animal y pecuarios brindándoles productos de buena calidad a un costo menor en comparación a los del mercado.

### Referencias Bibliográficas

- Asociación Colombiana de semillas y Biotecnología. (14 de mayo de 2019). *¿El despertar de la siembra de soya en Colombia?* Obtenido de <https://acosemillas.org/el-despertar-de-la-siembra-de-soya-en-colombia/#:~:text=Colombia%20a%20pesar%20de%20contar,econ%C3%B3mico%2C%20no%20siembra%20este%20producto.>
- Badecol. (2022). *Báscula digital Bajo Perfil industrial*. Recuperado el 26 de Agosto de 2022, de [https://cdn.shopify.com/s/files/1/0553/1064/7451/files/BSC\\_BAJO\\_PERFIL\\_FT\\_LINEA\\_INDUSTRIAL\\_BASCULA\\_DE\\_BAJO\\_PERFIL\\_1\\_T\\_-\\_3T\\_KG\\_8104ca70-04f8-490d-9ebb-9461e8dc882b.pdf?v=1630350761](https://cdn.shopify.com/s/files/1/0553/1064/7451/files/BSC_BAJO_PERFIL_FT_LINEA_INDUSTRIAL_BASCULA_DE_BAJO_PERFIL_1_T_-_3T_KG_8104ca70-04f8-490d-9ebb-9461e8dc882b.pdf?v=1630350761)
- Badecol. (2022). *Báscula Inalámbrica Industrial CAP. 150KG ó 300KG*. Obtenido de <https://www.badecol.com/products/bascula-inalambrica-industrial-capac-300kg>
- Biomix. (2022). *Premezcla mineral*. Obtenido de <http://www.biomix.mx/productos/>
- Bortone, E. (2001). Diseño de plantas de alimentos balanceados especializadas para peces y crustáceos. Monterrey: México, p. 22, 27, 44, 65.
- Burge, R. M., & Duensing, W. J. (1989). Processing and dietary fiber ingredient applications of corn bran. *Cereal Foods World*.
- Ciplas. (2022). *Sacos de polipropileno*. Obtenido de <https://www.ciplassa.com/sacos-en-polipropileno>

ConTexto Ganadero. (26 de Mayo de 2014). *Torta de palmiste, valiosa fuente de energía para ganado*. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/torta-de-palmiste-valiosa-fuente-de-energia-para-ganado>

ConTexto Ganadero. (28 de Febrero de 2019). *Torta de tricanter, un nutritivo suplemento bovino de bajo costo*. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/torta-de-tricanter-un-nutritivo-suplemento-bovino-de-bajo-costo>

DANE. (2021). *Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM)*. Bogotá D.C. Recuperado el 10 de Agosto de 2022, de [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/arroz/boletin\\_ENAM\\_IIsem21.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/arroz/boletin_ENAM_IIsem21.pdf)

DURESPO. (s.f.). *Importancia de la nutrición animal*.

En Colombia. (s.f.). *Agroindustria*. Obtenido de <https://encolombia.com/economia/agroindustria/agronomia/agroindustria/#:~:text=Importancia%20de%20la%20Agroindustria,manufactura%20y%20valor%20agregado%20superior.>

Ever Lucky Machinery. (28 de Agosto de 2022). Botou city, China. Recuperado el Agosto de 2022, de Transportador de tornillo: LSY168: [www.everluckymachinery.com](http://www.everluckymachinery.com)

FAO. (s.f.). *Los precios agrícolas y sus determinantes*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/y5673s/y5673s0m.htm>

Fedepalma. (21 de Abril de 2021). *La palma de aceite en Colombia*. Recuperado el 11 de Agosto de 2022, de <https://web.fedepalma.org/la-palma-de-aceite-en-colombia-departamentos>

- Federacion Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas. (Junio de 2018). *Indicadores Cerealistas*. Recuperado el 10 de Agosto de 2022, de <https://www.fenalce.org/archivos/indicerealista2018A.pdf>
- Gomez, G. G., Alvarado, F., Chamorro, J., & Maner, J. H. (1978). *Utilización de las puliduras (polvillo) de arroz en raciones para cerdos en crecimiento y acabado*. Cali.
- Grupo Q S.A. Sociedad Argentina de Nutrición - Pablo Criscaut. (2006). *Soya Propiedades nutricionales y su impacto en la salud*. Obtenido de <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/2435>
- Instituto Colombiano Agropecuario. (Febrero de 2020). *Resolución 061252 DEL 2020*. Recuperado el 27 de Agosto de 2022, de ICA: <https://vlex.com.co/vid/resolucion-numero-061252-2020-840032111>
- Juliano, B. O. (1994). *El arroz en la nutricion humana*. Roma (Italia): FAO.
- La Hacienda SAS. (2020). *Mogolla de trigo*. Recuperado el 10 de Agosto de 2022, de HACIENDA: <https://haciendasas.com/mogolla-de-trigo/#:~:text=La%20Mogolla%20de%20trigo%2C%20es,proceso%20de%20limpieza%20y%20molienda>
- La Mancha S.L. (s.f.). *Tornillo sin fin transportador*. Recuperado el 26 de Agosto de 2020, de <https://deymalamancha.es/equipos-hidromecanicos/tornillo-sinfin-transportador/>
- Landín, P. (12 de Febrero de 2018). *Tornillo sin fin: descripción y aplicaciones*. Recuperado el 26 de Agosto de 2022, de <http://pelandintecno.blogspot.com/2018/02/tornillo-sin-fin-descripcion-y.html>

Llaguno, D., & Masabamda, V. (2008). Influencia de tres dietas alimenticias balanceadas en el engorde y calidad de carne de Tilapia (Proyecto de titulación de pregrado). Quito, Pichincha, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, p. 17, 20, 25.

López, D. (6 de Mayo de 2009). Guía de fórmulas a pequeña escala. 106 Formulación de Alimentos Balanceados. Quito, Pichincha, Ecuador, p.4-11.

LR la republica. (s.f.). *En el último mes costos de los concentrados y alimentos para animales subieron 5%*. Obtenido de <https://www.larepublica.co/empresas/costos-de-los-concentrados-y-alimentos-para-animales-subieron-5-en-el-ultimo-mes-3320264>

Maquinas TITUS. (2022). *Cosedora, cerradora, celladora Jontex JT 9 801 Sacos y costales*. Recuperado el 26 de Agosto de 2022, de <https://maquinastitus.com.co/products/cosedora-cerradora-selladora-jontex-jt-9-801-sacos-costales>

MedlinePlus. (03 de Noviembre de 2021). *Tiamina*. Obtenido de [https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002401.htm#:~:text=La%20tiamina%20\(vitamina%20B1\)%20ayuda,cerebro%20y%20al%20sistema%20nervioso](https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002401.htm#:~:text=La%20tiamina%20(vitamina%20B1)%20ayuda,cerebro%20y%20al%20sistema%20nervioso).

Meelko. (18 de Noviembre de 2019). *Meelko molino de martillos MKHM500C*. Recuperado el 15 de Agosto de 2022, de Sitios Dominicana Clasificados: <https://www.anuncios.sitiosdominicana.com/ads/meelko-molino-de-martillos-mkhm500c/>

Meelko. (2020). *Extrusora para pellets - MKEW080B*. Recuperado el 16 de Agosto de 2022, de <http://www.meelko.com/292-extrusora-para-pellets-alimentos-para-gatos-320-400kg-22kw-mkew080b.html>

Meelko. (Mayo de 2022). *Peletizadora MKFD300C*. Obtenido de <http://www.meelko.com/446-peletizadora-300mm-electrica-22-kw-para-alfalfas-y-pasturas-600-800kg-mkfd300c.html>

Meelko. (2022). *Secadora Flash Drye 25%*. Obtenido de <http://articulo.meelko.com/389-secadora-flash-drye-contenido-de-humedad-25-250kg-hora.html>

MinAgricultura. (Abril de 2019). *Dirección de cadenas agrícolas y forestales*. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/AlimentosBalanceados/Documentos/2019-03-30%20Cifras%20Sectoriales%20Soya.pdf>

Ministerio de Agricultura. (Marzo de 2021). *Acuicultura en Colombia*. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Acuicultura/Documentos/2021-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (1993). *Maíz en la nutrición Humana*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/t0395s/T0395S03.htm#Composicion%20quimica%20de%20las%20partes%20del%20grano>

Orus, A. (13 de Julio de 2021). *Ranking de los principales países productores de soja a nivel mundial en 2019*. Obtenido de <https://es.statista.com/estadisticas/600145/paises-lideres-en-produccion-de-soja-a-nivel-mundial/#main-content>

Palmeras de Puerto Wilches. (s.f.). *Torta de Palmiste*. Obtenido de <file:///D:/DOCUMENTOS/IMAGENES/Torta%20de%20Palmiste%20%E2%80%93%20Palmeras%20de%20Puerto%20Wilches.html>

Paredes Altamirano, M. F. (2013). *Estudio de Triticum aestivum para la concepción*. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/fap227e/doc/fap227e.pdf>

ProinSoluciones. (2022). *Carretas metálicas*. Recuperado el 26 de Agosto de 2022, de <https://proinsoluciones.com/zorras-de-carga.html>

QuimiNet. (s.f.). *La importancia de los suplementos alimenticios en los animales*. Obtenido de

[https://www.quiminet.com/articulos/la-importancia-de-los-suplementos-alimenticios-en-los-animales-](https://www.quiminet.com/articulos/la-importancia-de-los-suplementos-alimenticios-en-los-animales-23627.htm#:~:text=El%20uso%20de%20suplementos%20alimenticios,la%20rentabilidad%20para%20el%20productor.)

[23627.htm#:~:text=El%20uso%20de%20suplementos%20alimenticios,la%20rentabilidad%20para%20el%20productor.](https://www.quiminet.com/articulos/la-importancia-de-los-suplementos-alimenticios-en-los-animales-23627.htm#:~:text=El%20uso%20de%20suplementos%20alimenticios,la%20rentabilidad%20para%20el%20productor.)

Riaño Barrera, S. H. (2002). *Modelo de parámetros para el diseño de una planta de alimentos*.

Recuperado el 10 de Agosto de 2022, de

[https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1709&context=ing\\_alimentos](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1709&context=ing_alimentos)

Saldívar, S. (1996). *Almacenamiento e industrialización de los cereales*. México: AGT editor, S.A.

SEW EuroDrive. (s.f.). *Servicio de puesta en marcha*. Recuperado el 17 de Agosto de 2022, de

[https://www.sew-](https://www.sew-eurodrive.es/servicios/puesta_en_marcha_y_mantenimiento/servicio_de_atencion_al_cliente_de_puesta_en_marcha/servicio_de_atencion_al_cliente_de_puesta_en_marcha.html)

[eurodrive.es/servicios/puesta\\_en\\_marcha\\_y\\_mantenimiento/servicio\\_de\\_atencion\\_al\\_cliente\\_de\\_puesta\\_en\\_marcha/servicio\\_de\\_atencion\\_al\\_cliente\\_de\\_puesta\\_en\\_marcha.html](https://www.sew-eurodrive.es/servicios/puesta_en_marcha_y_mantenimiento/servicio_de_atencion_al_cliente_de_puesta_en_marcha/servicio_de_atencion_al_cliente_de_puesta_en_marcha.html)

Tecnovientos. (2022). *Extractor Industrial 12 Pulgadas 110V Aspa Plástica*. Obtenido de

<https://tecnovientos.com/producto/extractor-industrial-12-pulgadas-110v-aspas-plasticas>

TiendAgro. (2022). *Mezcladora para concentrados*. Obtenido de .

<https://agroshow.info/productos/ganaderia/equipos-alimentacion/mezcladora-para-concentrados/>

Watson, S. (1987). *Structure and composition*. St. Paul.

Yara. (2022). *La producción mundial de trigo*. Obtenido de [https://www.yara.com.mx/nutricion-](https://www.yara.com.mx/nutricion-vegetal/trigo/la-produccion-mundial-de-trigo/#:~:text=El%20trigo%20es%20el%20grano,toneladas%20de%20producto%20almacenado%20anualmente)

[vegetal/trigo/la-produccion-mundial-de-](https://www.yara.com.mx/nutricion-vegetal/trigo/la-produccion-mundial-de-trigo/#:~:text=El%20trigo%20es%20el%20grano,toneladas%20de%20producto%20almacenado%20anualmente)

[trigo/#:~:text=El%20trigo%20es%20el%20grano,toneladas%20de%20producto%20almacenado%20anualmente](https://www.yara.com.mx/nutricion-vegetal/trigo/la-produccion-mundial-de-trigo/#:~:text=El%20trigo%20es%20el%20grano,toneladas%20de%20producto%20almacenado%20anualmente)

## Apéndices

### Apéndice A. Cotización de Meelko para la maquinaria de producción.

Meelko Co.  
3890 NW 132nd St Unit F  
Opa Locka, FL 33054 US  
(845)600-3379  
cm@meelko.com



### Estimate

#### ADDRESS

Natalia Quiñonez  
FABRICA DE  
CONCENTRADOS LA  
SABANA  
Colombia

#### SHIP TO

Natalia Quiñonez  
FABRICA DE  
CONCENTRADOS LA  
SABANA  
Colombia

ESTIMATE # 05-12-2022162

DATE 05/12/2022

DESCRIPTION	QTY	RATE	AMOUNT
Extrusora MKEW080B Modelo: MKEW080B Capacidad: 320 - 400 kg/h Potencia: 22 + 1.1 + 0.75 Kw Diámetro espiral: 80mm	1	24,610.00	24,610.00
PELLET MILL MKFD300C (6mm wood die, 22Kw 220V 60Hz 3 phase Siemens motor)	1	8,375.00	8,375.00
Hammer Mill MKHM500C with Cyclone (5mm Sieve, 22kw, 3 phase 220V 60Hz)	1	7,281.00	7,281.00
Horizontal Mixer MKMH250C. Power: 4kw 3 phase 220V 60Hz motor	1	5,757.00	5,757.00
Secadora flash Drye contenido de humedad 25% 250KG hora	1	7,676.00	7,676.00
Shipping Puerto Colombia	1	3,450.00	3,450.00
Servicio de puesta en Marcha	1	11,000.00	11,000.00
TOTAL			<b>\$68,149.00</b>

Accepted By

Accepted Date

#### WIRE TRANSFER INSTRUCTIONS/ INSTRUCCIONES PARA GIRO BANCARIO

Name of Account/ Nombre de la Cuenta: MEELKO CO.

Bank Name/Nombre de Banco: CHASE BANK

Account Number / Numero de Cuenta : 701762129 Routing/Transit Number: 021000021 Swift Code: Chasus33

Bank Address/Dirección del Banco: 19495 Biscayne Blvd Aventura, FL 33180

**Apéndice B. Cotización de EVER LUCKY MACHINE de una tolva elevadora.**BOTOU EVER LUCKY ENVIRONMENTAL PROTECTION MACHINERY CO. LTD. [www.everluckymachinery.com](http://www.everluckymachinery.com)


Date AUG 28 2022

<b>BOTOU EVER LUCKY MACHINERY</b>			
<b>Quotation Sheet</b>			
To		From	EVER LUCKY MACHINERY
Name	Fredy Rojas Quintero	Name	Gloria
Tel		Tel	
Fax		Wechat	18330750902
Mobile		Mobile	+86-8330750902(whatsapp)
Email	ordin.frq@gmail.com	Email	sales08@everluckymachinery.com
Skype		Skype	
Address		Address	Fuzhuang development zone, Botou city, Hebei, China
Website		Website	www.everluckymachinery.com

Dear Customer,

Thank you very much for your inquiry, We are pleased to quote the below parts to you first, Looking forward to cooperating with you!

Quotation Details				
No.	Product Name	Quantity	Unit Price (USD/set)	FOB Tianjin Port (USD)
01	Stainless Steel screw conveyor GL168	1 set	2500.00	2500.00
Total Amount ( FOB Tianjin Port)				<b>2500.00</b>
Remarks	a).The Port of loading is Tianjin PORT, CHINA; b). Shipment: LCL			
Terms	a). Payment Terms: T/T 50% with order, balance should be paid before loading. b). Delivery Time: 20 Days. c). Packaging: Standard export packaging. d). Warranty: Entire machine 1 year.			
<b>NO. 1</b>	<b>GL168 screw conveyor</b>			

<p><b>1.</b> <b>Photos of Machine</b></p>	
<p><b>2.</b> <b>Technical Parameters</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Material Handled : Concentrate</li> <li>◆ Capacity: 800Kgs/H</li> <li>◆ Model of Screw Conveyor: LSY168</li> <li>◆ Angle of Inclination: 45degrees</li> <li>◆ Length from inlet to outlet: 2.5-3m</li> <li>◆ Material of screw conveyor: Stainless steel 304</li> <li>◆ Thickness of shell body: 5mm</li> <li>◆ Diameter of screw blade: 168 mm</li> <li>◆ Screw Blade thickness: 3mm</li> <li>◆ Inner shaft pipe: 60mm</li> <li>◆ Thickness of pipe: 8mm</li> <li>◆ Main Motor: 1.5kw</li> <li>◆ Gear Reduction Model: 1.5kw-RV110-20</li> <li>◆ Brand: GUOMAO</li> </ul>

BOTOU EVER LUCKY ENVIRONMENTAL PROTECTION MACHINERY CO. LTD. [www.everluckymachinery.com](http://www.everluckymachinery.com)



**Apéndice C. Cotización de PROINSOLUCIONES para las carretillas.****PROIN SOLUCIONES**

NIT 901.115.505-0

Bogotá D.C agosto 29 de 2022

**Cot. No. 22-479**

Señor  
**Freddy Rojas**  
 Ciudad

Estimados señores, ponemos en consideración nuestra oferta para la siguiente referencia:

IMAGEN	DESCRIPCIÓN
 <p>Imagen de referencia  <b>CARRETILLA X 350 Kg.</b></p>	<p><b>Carretas manuales tipo zorra Curva o Plana</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad 350 Kg</li> <li>• Ideal para trabajo pesado, transporte de canecas, uso en construcción.</li> <li>• Alto 130cm x Ancho 50cm</li> <li>• Pala 30cm - Eje 1 "</li> <li>• Ruedas 8" caucho macizo</li> <li>• Acabado: pintura electrostática roja o azul.</li> </ul>

**ESTRUCTURA DE PRECIOS DEL SUMINISTRO**

ITEM.	DESCRIPCION	CANT.	V. UNIT.	V. TOTAL
1	Carretilla x 350 kg.	1	\$ 226.891	\$ 226.891
	<b>Subtotal</b>			<b>\$ 226.891</b>
	IVA			\$ 43.109
	<b>Total</b>			<b>\$ 270.000</b>

PROIN SOLUCIONES SAS  
 PRODUCTOS INDUSTRIALES DE ACCESO LOGISTICO  
 Calle 39i Sur No 68g 44 Interior 1 PBX: + 57 (1) 464 0376 Cel. 311 542 8517 - Bogotá D.C. - Colombia.

## Apéndice D Cotización de DICORLAB para instrumentos de medición.



Somos Importadores, Distribuidores y Comercializadores  
de productos e insumos para laboratorio.

Of Principal Transversal 27A No 53B-43, Bogota. Cel. 3154235561 - 3158030561  
www.dicorlab.com

Nit. 900582176-9

**COTIZACION No. 8654**

CLIENTE JULIETH NATALIA QUIÑONEZ RANGEL  
NIT 1005281585 0  
DIRECCION FCA LAS MARGARITAS VDA ROSA BLANCA  
TELEFONO 3173066019  
CIUDAD Sabana De Torres CCITE No  
CONTACTO CELULAR

VENDEDOR OREN MAYERLI ORJUELA BECERRA  
FECHA DOCUMENT lunes, 12 de septiembre de 2022  
FECHA VENCIMIENTO 12-sept.-22  
FORMA DE PAGO Contado  
E-MAIL .

Atendiendo a su solicitud enviamos nuestra oferta comercial de los productos requeridos, para nosotros es un placer poner nuestra compañía a su servicio.

Item	Referencia	Descripción	Cantidad	Valor Unitario	IVA	Total
1	PH60S-Z	TESTER KIT DE PH PREMIUM PARA MUESTRAS SEMI-SOLIDAS - PHMETRO SEMISOLIDOS PREMIUM PH60S DE BOLSILLO RANGO- 2.00 A 16.00 PH, RESOLUCION 0.01/0.1 PH CALIBRACION AUTOMATICA 1 A 3 PUNTOS. ALIMENTACION: DC3V , AAA BATERIAS * 4, LCD, RETROILUMINADO DE 3 COLORES AZUL, MODO DE MEDICION; VERDE: MODO CALIBRACION; ROJO; MODO AVISO.	1,00	1.875.000	19%	1.875.000
2	10404-12	TERMOHIGROMETRO DIGITAL - - TEMPERATURA MAX. & MIN. - Rango Temperatura interna: -10 a 50°C, 14-122°F - Rango Temperatura externa : -40 a 70°C, 58 -158°F - Humedad relativa interna: 25 A 95% A 1%  ***** CERRADA *****	1,00	145.900	19%	145.900

Valor en Letras  
DOS MILLONES CUATROCIENTOS CUATRO MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y UN PESOS M/CTE

SUBTOTAL	2.020.900
IVA	383.971
TOTAL DOCUMENTO	2.404.871

## OBSERVACIONES

LOS PRECIOS ESTAN SUJETOS A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO.

SUSTANCIAS CONTROLADAS POR ESTUPEFACIENTES CONSULTAR LISTADO RESOLUCION 0001 ENERO 2015

TIEMPO DE ENTREGA PRODUCTO EN STOCK: DE 1 A 3 DIAS SALVO VENTA PREVIA Y DISPONIBILIDAD BODEGA PRINCIPAL

## PRODUCTO DE IMPORTACION

## POLITICA DE CAMBIOS Y/O DEVOLUCIONES

Nuestros procesos internos son muy ágiles, si Ud(s) tiene inquietud, novedad o detecta anomalía en su OC, por favor informarlo de inmediato, en un lapso no mayor 1HR. De no tener comunicación oportuna su pedido será despachado dentro de los tiempos indica

Si la solicitud de COT coincide con lo ofertado y con la OC NO se aceptara devolución y/o cambio de mercancía.

Después de 3 días hábiles de recibida la mercancía y la correspondiente FV NO se acepta reclamo, devolución, ni anulación contable por perdida.

NO se admitirán devoluciones o cambios de mercancía con averías en el empaque original.

NO aplica devolución para producto importado bajo OC y/o fabricación nacional.

Una devolución aplica por: Fecha de vencimiento, defecto de fabrica y/o lote, avería en producto y/o etiqueta, temperatura, producto contaminado, error en lo entregado vs las especificaciones solicitadas en OC de cliente. **NO aplica para despachos autorizados por el cliente.**

Si su caso aplica comunicarse a [servicioalcliente@dicorlab.com](mailto:servicioalcliente@dicorlab.com). Devolucion aceptada se debe tramitar dentro de los 2 días hábiles siguientes.

Firma Responsable \_\_\_\_\_

PAGOS: Bancolombia Cuenta de Ahorros No 19892610234

**Apéndice E. Cotización de JONTEX para las selladoras de sacos.**

8/10/22, 11:42

Cosedora Cerradora Selladora Jontex JT 9 801 Sacos Costales – Máquinas Titus

También te puede interesar



Cosedora Selladora Jontex JT 26-1A Sacos Costales  
\$589.900,00 COP



Cosedora Cerradora Kansew KS 26-1A Selladora Sacos Costales  
\$549.900,00 COP

Compartir



Cosedora Cerradora Kingter KT 26 1A Selladora Sacos Costales  
\$549.900,00 COP

Chatea con nosotros




Cosedora Cerradora Geinsy Geinsy 26 1a Selladora Sacos Costales  
\$549.900,00 COP


¡Hola! como podemos ayudarte?  
Toca aquí para chatear

WhatsApp icon

Apéndice F.1 Cotización de BADECOL para las balanzas.




**BADECOL**  
Balanzas de Colombia



C.I. BALANZAS DE COLOMBIA LTDA  
CALLE 23 No. 17D - 43 B/ BELALCAZAR  
TEL: (57) 8812172 - 8800761 - 8809704  
ventas@badeacol.com - Comercial@badeacol.com

NIT 805.023.451-8  
CALI / COLOMBIA  
CEL: 315 492 74 97  
www.cibalanzasdecolumbia.com



www.badeacol.com  
@badeacol

Somos Exportadores e Importadores, Fabricantes y Distribuidores de Balanzas Digitales, Bascúlas Industriales, Bascúlas Médicas y Tallímetros en Cali - Colombia. Tenemos presencia en México, Guatemala, Honduras, El Salvador, Panamá, Costa Rica y Nicaragua con marcas como DETECTO SCALES y BALCOMATIC, igualmente, realizamos distribuciones a Bogotá, Medellín, Barranquilla, Cartagena, Bucaramanga, Pasto y el resto del país. Servicios de Mantenimiento Preventivo, Correctivo y Certificaciones con Laboratorio Metrologico aprobado por la ONAC.

CLIENTE **FREDDY ROJAS**

NT

CONTACTO

TEL - CEL **320 916 4084**


DIRECCION

E MAIL: [ordin.frq@gmail.com](mailto:ordin.frq@gmail.com)

TIPO DE CUENTES

COTIZACION # **A-7508**

FECHA COTIZACION **29-ago-22**

COTIZACIÓN						
IMAGEN DEL PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	REF.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IVA POR UNIDAD	PRECIO TOTAL IVA INCLUIDO
	<b>Báscula Bajo perfil</b> para trabajo pesado, fabricada en LAMIANA Y TUBULAR COLL ROLD con muy buenos acabados, cuenta con 4 celdas de carga, patas niveladoras, caja de empalme y 4 metros de extensión de cable. Plataformas acordes para uso industrial y/o comercial que se adaptan a sus necesidades de pesaje en cualquier entorno de trabajo: <b>Capacidad disponible 1 TON A 2TON</b> * Incluye indicador ABS con puerto RS-232 color gris. disponibles	<b>BAJO PERFIL 100 X 100</b>	<b>1</b>	<b>1.980.000</b>	<b>376.200</b>	<b>\$ 2.356.200</b>
						<b>\$ -</b>

- CONDICIONES COMERCIALES
1. Oferta valida por 30 dias a partir de la emision de la presente cotizacion.
  2. Garantia de 1 año por defectos de fabrica, Leer las recomendaciones e instrucciones entregadas.
  3. Flete por cuenta del cliente.
  4. Forma de Pago: Contado, Consignaciones Bancarias a nombre de : CI BALANZAS DE COLOMBIA LTDA NIT 805.023.451-8 / CUENTA AHORROS BANCO AV VILLAS No. 48701365-8
  5. Venta sujeta a existencias.

SUBTOTAL	\$ 1.980.000
IVA 19%	\$ 376.200
VALOR TOTAL	\$ 2.356.200

**BADECOL**  
Balanzas de Colombia

Calle 23 # 17D - 43 Cali - Cld  
Tel: (57) 8812172 - 8800761  
Cel: (57) 315 492 74 97

ventas@badeacol.com  
www.badeacol.com  
www.cibalanzasdecolumbia.com

**LUIS LOPEZ**  
ASESOR COMERCIAL

\*Nota de registro ante el CRA, genera si es necesario factura\*

\*Todos nuestros productos son revisados con pesas patron certificadas por laboratorio metrologico acreditado por la ONAC\*

