



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TÍTULO**

Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A. ubicada en la ciudad de Managua

**AUTORES**

Br. Keesler Ariel Castrillo Montiel

Br. Ricardo José Matamoros Miranda

Br. Omar Antonio Silva Robelo

**TUTOR**

Ing. Pietro Marcelo Silvestri Jirón

**Managua, 08 de Febrero de 2021**

## CONTENIDO

1	INTRODUCCION.....	1
2	ANTECEDENTES .....	3
3	JUSTIFICACION .....	4
4	OBEJTIVOS .....	6
4.1	OBJETIVO GENERAL.....	6
4.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	6
5	MARCO TEORICO.....	7
5.1	IDENTIFICACION DE OPORTUNIDADES .....	7
5.2	PROCESO DE PLANEACION DEL PRODUCTO .....	7
5.2.1	SEGMENTACION DE MERCADOS .....	8
5.2.2	ASIGNACION DE RECURSOS .....	8
5.3	IDENTIFICACION DE NECESIDADES .....	9
5.4	ESPECIFICACION DEL PRODUCTO.....	9
5.5	GENERACION DE CONCEPTOS.....	9
5.6	SELECCIÓN DEL CONCEPTO.....	10
5.6.1	EVALUACION DE CONCEPTOS .....	10
5.6.2	CAPACIDAD DE MANUFACTURA.....	11
5.7	DISEÑO INDUSTRIAL .....	11
5.8	DISEÑO PARA LA MANUFACTURA (DPM).....	11
5.9	DISEÑO ROBUSTO .....	12

5.10	ECONOMIA DE DESARROLLO DE PRODUCTO .....	13
5.10.1	ANALISIS CUANTITATIVO .....	13
5.10.2	ANALISIS CUALITATIVO .....	13
6	DISEÑO METODOLOGICO .....	14
6.1	TIPO DE INVESTIGACION .....	14
6.2	FUENTES DE INFORMACION .....	15
6.2.1	FUENTES DE INFORMACION PRIMARIA.....	15
6.2.2	FUENTES DE INFORMACION SECUNDARIA .....	15
6.3	METODOS E INSTRUMENTOS DE RECOPIACION DE DATOS .....	16
6.3.1	ENTREVISTAS .....	16
7	DETERMINACION DE LA DEMANDA .....	17
7.1	SEGMENTO DEL MERCADO.....	17
7.2	ENCUESTA.....	18
7.1	PROYECCIONES DE DEMANDA.....	28
8	DETERMINACION DEL PRECIO.....	32
8.1	ESTRATEGIA DE PRECIO .....	32
8.1.1	ANALISIS DE LA COMPETENCIA .....	32
8.1.2	MARGENES DE UTILIDAD Y GANANCIA .....	33
9	CANAL DE DISTRIBUCION.....	34
10	CAPACIDAD ACTUAL DE LA PLANTA .....	38
10.1	CAPACIDAD DE MAQUINARIA.....	39
10.2	CAPACIDAD DE MANO DE OBRA.....	40
11	REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA.....	41
11.1	MEZCLA OBJETIVO.....	41
11.2	VALORES NUTRICIONALES DE LOS SUBPRODUCTOS .....	43

12	DISEÑO DE PROTOTIPOS.....	44
12.1	AJUSTE CON SUBPRODUCTOS ACTUALES .....	44
12.2	ESTABLECIMIENTO DE ADITIVOS ENRIQUECEDORES .....	45
12.3	DISEÑO CON MATERIALES DE REFINAMIENTO .....	46
13	REFINAMIENTO.....	54
13.1	NEUTRALIZACION DE PROCESOS.....	54
13.2	PRODUCCION A FUTURO .....	57
13.3	ANALISIS DE MEZCLAS .....	63
14	ESTRUCTURA DE COSTOS .....	64
14.1	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION.....	64
14.1.1	MAQUINARIA.....	64
14.1.2	ENERGIA ELECTRICA .....	70
14.1.3	GASTOS ADMINISTRATIVOS.....	73
14.2	MANO DE OBRA DIRECTA.....	75
14.3	COSTOS TOTALES.....	78
14.4	RECUPERACION DE LA INVERSION .....	79
14.4.1	LIMITANTES PRODUCTIVAS.....	79
14.4.2	PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION .....	80
15	CONCLUSIONES.....	89
16	RECOMENDACIONES.....	91
17	BIBLIOGRAFIA.....	92
18	ANEXOS.....	93



## 1 INTRODUCCION

Nicaragua es un país agricultor, en el cual existen muchas familias que se dedican a la crianza de animales de granjas, como las gallinas, cerdos, cabras, vacas entre otros. Esto lo realizan las familias con el fin de dar sustento al hogar y las necesidades que en ella se presentan. Uno de los principales animales que los nicaragüenses crían, ya sea para consumo propio como para comercializar, es el cerdo, ya que este animal se le aprovecha en su totalidad al procesarse. Pero la crianza de estos animales generan costos para su debida crianza, como comida o alimentación, medicina, veterinarios, entre otros. Esto conllevando a los agricultores a buscar las opciones más económicas en el mercado para sustentar estas necesidades, siempre buscando la mayor rentabilidad del negocio.

Actualmente INCOPA S.A. tiene alarmantes cantidades de desperdicios en sus procesos productivos, haciendo que se desaprovechen una cantidad considerable de kilogramos de materias primas. Debido a las pérdidas que representa la subutilización de materia prima y su imposibilidad de reprocesamiento, la empresa INCOPA S.A, ha decidido ofrecerles la opción a las familias nicaragüenses y empresas dedicadas a la ganadería, la opción de adquirir un producto nuevo para complementar la alimentación de los animales, siendo este el cerdo. Produciendo un suplemento alimenticio (Concentrado) a base de los residuos de granos y cereales que genera la empresa al momento de realizar sus productos principales los cuales son pinol, pinolillo, avena en hojuelas, avena molida, café, cereal fortificado.

Entre las tareas a realizar se encuentra un plan de mercado o un estudio de mercado, con el fin de determinar las oportunidades de producción y comercialización del concentrado realizado a base de los desperdicios generados por la empresa INCOPA S.A, cuantificando así la demanda y la oferta para darles a las familias nicaragüenses que se dedican a la crianza de cerdos una nueva opción de



**Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua**

concentrado o suplemento alimenticio que aporte los beneficios necesarios a sus animales para un crecimiento saludable y adecuado, se realizará también un estudio técnico para determinar la capacidad instalada y ver si el producto se puede realizar con la misma maquinaria de la empresa, así como también se realizara un estudio económico financiero que nos permitirá obtener las proyecciones de costo de inversión, como también la rentabilidad económica de llevar a cabo este proyecto.



## 2 ANTECEDENTES

Es del conocimiento de la población nicaragüense que el cerdo es uno de los principales alimentos en la dieta del consumidor, ya desde hace mucho tiempo, el cual puede ser presentado en la mesas de las familias en muchas formas, debido a sus múltiples cortes que tiene y manera de preparar los mismos. Para que el cerdo pueda brindar todos estos alimentos, es necesario invertir en él, de la mejor manera, en su alimentación y salud.

Entre las principales fuentes de energía utilizadas en la alimentación de los cerdos se encuentran el maíz, las grasas y/o los aceites, así como también algunos sub productos agroindustriales. El maíz es la principal fuente de energía utilizada en la alimentación porcina, este grano contiene unos niveles de energía digestibles y metabolizable de 3,5 y 3,3 Mcal/kg, respectivamente. (Campabadal 2009, p.17)

Este grano es uno de los más cosechados y usados en el territorio nicaragüense ya que es fácil de obtener y es la materia prima principal de algunas empresas como INCOPA S.A, la cual la mayoría de sus productos se realizan a base de este gránulo. Tomando en cuenta esta información se ha decidido dar una solución a la problemática que ha estado atacando de manera constante a la empresa de cereales INCOPA S.A, el cual es el constante desperdicio que se da al momento de producción. Este desperdicio se viene dando en INCOPA S.A ya de mucho tiempo atrás, en la elaboración de sus primordiales productos como lo son el cereal fortificado, avena molida y en hojuela, pinol, pinolillo, y café; de la misma forma en los procesos de secado y molienda de la semilla obteniendo granos vanos y desperdicios por partículas molidas en suspensión. Para dar solución a este problema se brinda la opción de realizar un concentrando o suplemento alimenticio para cerdo, teniendo como punto a favor que la materia prima principal de INCOPA es el maíz, y el alimento que brinda muchos beneficios al cerdo es el anterior mencionado, se optó por dar la propuesta de reutilización de los desperdicios generados para realizar este sub producto.



### 3 JUSTIFICACION

En la actualidad, en INCOPA S.A. existe una cantidad muy alta de materias primas desaprovechadas, es debido a esto que se ha decidido llevar a cabo la propuesta de elaboración de un sub producto realizado con los desperdicios generados, dicho producto, sería un alimento o suplemento alimenticio para animales, el cual se llevaría a cabo por medio de la metodología de diseño y desarrollo de productos, por medio de esta metodología se determinara si es rentable llevar a cabo este proyecto.

De poder ser factible llevar a cabo el proyecto este traería consigo un nuevo ingreso a la empresa así como una reducción de sus desechos, este siendo una nueva fuente de empleo para las familias nicaragüenses. Se espera que con esta investigación, se tenga a disposición el diseño del producto para su ejecución y puesta en marcha productiva. La materia prima que se ocuparía para la elaboración de este producto es la misma que se ocupa en la empresa para la elaboración de sus productos base, este es el maíz, el cual es uno de los indispensables suplementos alimenticios en la ingesta del cerdo el cual trae consigo una rica fuente de energía y beneficios para el lechón, al momento de su crianza especialmente en la etapa de levante y ceba, tales beneficios como, valor proteínico, gran fuente de energía, poco porcentaje de grasa. Como es de conocimiento, el maíz es uno de los ingredientes principales que se utiliza en los concentrados comerciales para alimento de los porcinos. De igual forma se tiene que determinar la aceptación del nuevo producto en el mercado por parte de los posibles consumidores.

Por otro lado las pequeñas empresas familiares que se dedican a la crianza de estos animales tendrán la opción de adquirir un nuevo producto con nuevas cualidades y quizás mayores beneficios para el cochinitillo en su crianza, así como para el bolsillo del emprendedor o empresario, el cual tendría la oportunidad de adquirir a un precio competitivo en comparación a los sustitutos y su competencia directa.





**Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua**

Otro de los aspectos importantes de la propuesta al producto a elaborar, es que se planea enriquecer el concentrado con los nutrientes necesarios para hacer del producto uno competitivo en el mercado y que sea específicamente creado para ese fin, siendo uno de los pocos que se diseñen específicamente con los elementos necesarios para la engorda de estos animales.



## **4 OBEJTIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

- Proponer el diseño de un concentrado animal hecho a base de desperdicios de la empresa INCOPA SA.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Realizar un estudio de mercado para la determinación de análisis de oportunidades, competencia y precio competitivo en el mercado.
- Determinar los requerimientos para el desarrollo del producto en base a la capacidad instalada y las restricciones de manufactura en la planta
- Diseñar un prototipo de producto así como el establecimiento de un plan de mejoras y refinamiento.
- Cuantificar la rentabilidad para llevar a cabo la elaboración del producto.



## **5 MARCO TEORICO**

### **5.1 IDENTIFICACION DE OPORTUNIDADES**

En el contexto de desarrollo de productos, una oportunidad es la idea de un artículo nuevo. Una oportunidad es la descripción de un producto en forma embrionaria, una necesidad recién percibida, una tecnología descubierta hace poco tiempo o una correspondencia inicial entre una necesidad y una posible solución. Una oportunidad puede considerarse una hipótesis respecto a la forma de crear valor. (Ulrich & Eppinger, 2013, p.36)

### **5.2 PROCESO DE PLANEACION DEL PRODUCTO**

El plan del producto identifica la cartera de productos a ser desarrollados por la organización y la coordinación en tiempo para su introducción al mercado. El proceso de planeación considera oportunidades de desarrollo del producto identificadas por muchas fuentes, incluyendo sugerencias hechas por mercadotecnia, investigación, clientes, grupos actuales de desarrollo de productos y de comparación con productos de la competencia. De entre estas oportunidades se selecciona una cartera de proyectos, se programa en tiempo el proyecto y se asignan recursos. (Ulrich & Eppinger, 2013, p.54)



### **5.2.1 SEGMENTACION DE MERCADOS**

Por lo general los clientes pueden ser considerados como pertenecientes a distintos segmentos de mercado. Dividir un mercado en segmentos permite a una empresa considerar las acciones de la competencia, así como la fuerza de los productos existentes de la empresa con respecto a cada grupo bien definido de clientes. Al delimitar productos de la competencia y los productos propios de la empresa en segmentos, ésta puede evaluar cuáles oportunidades del producto abordan mejor las debilidades de su línea de productos y cuáles explotan las debilidades de lo que ofrece la competencia. (Ulrich & Eppinger, 2013, p.58)

### **5.2.2 ASIGNACION DE RECURSOS**

Es probable que una empresa no pueda invertir en toda oportunidad de desarrollo de productos que componen su ideal y su equilibrada cartera de proyectos. Como los tiempos y asignación de recursos están determinados para casi todos los proyectos prometedores, demasiados proyectos competirán invariablemente por recursos limitados. En consecuencia, el intento de asignar recursos y planear tiempos casi siempre resulta en un retorno al paso previo de evaluación y asignación de prioridad para determinar el conjunto de proyectos a seguir.

La estimación de los recursos necesarios para cada uno de los proyectos en el plan mensual, trimestral o anual obliga a la organización a enfrentar la realidad de sólo contar con recursos limitados. En muchos casos, el recurso principal a manejarse es el trabajo del personal de desarrollo, que por lo general se expresa en horas-hombre u hombre-mes. Otros recursos de importancia crítica pueden también requerir una cuidadosa planeación, por ejemplo las instalaciones del taller para construcción de modelos, equipo de construcción rápida de prototipos, líneas de producción piloto, talleres de pruebas, etc. Las estimaciones de recursos necesarios



en cada periodo pueden compararse con los recursos disponibles para calcular una razón (demanda/capacidad) de utilización de capacidad total, así como utilizaciones por tipos de recurso. (Ulrich & Eppinger, 2013, p.64)

### **5.3 IDENTIFICACION DE NECESIDADES**

El proceso de identificar las necesidades del cliente es parte integral del proceso de desarrollo del producto y está más estrechamente relacionado con la generación de conceptos, la selección del concepto, la comparación contra productos de la competencia y el establecimiento de especificaciones del producto. (Ulrich & Eppinger, 2013, p.74)

### **5.4 ESPECIFICACION DEL PRODUCTO**

Es la descripción precisa de lo que el producto tiene que ser refiriéndose a variables clave de diseño del producto. Las especificaciones objetivo se establecen después de que se han identificado las necesidades del cliente, pero antes de que los conceptos del producto se hayan generado y se hayan seleccionado los más prometedores. (Ulrich & Eppinger, 2013, p.94)

### **5.5 GENERACION DE CONCEPTOS**

El concepto de un producto es una descripción aproximada de la tecnología, principios de trabajo y forma del producto. Es una descripción concisa de la forma en que el producto va a satisfacer las necesidades del cliente. Un concepto por lo general se expresa como un bosquejo o como un modelo tridimensional aproximado



y a veces es acompañado por una breve descripción conceptual. El grado en que un producto satisface a clientes y puede ser comercializado con éxito depende en gran medida de la calidad del concepto fundamental. A veces, un buen concepto se pone en práctica de manera deficiente en fases subsiguientes al desarrollo, pero un mal concepto casi nunca puede ser manipulado para alcanzar el éxito comercial. (Ulrich & Eppinger, 2013, p.120)

## **5.6 SELECCIÓN DEL CONCEPTO**

Es el proceso para evaluar conceptos con respecto a las necesidades del cliente y otros criterios, comparando los puntos relativamente fuertes y débiles de los conceptos, y seleccionando uno o más de éstos para su posterior investigación, prueba o desarrollo.

Al principio se escoge un conjunto grande de conceptos hasta llegar a un conjunto más pequeño, pero estos conceptos pueden combinarse y mejorarse más adelante para agrandar en forma temporal el conjunto de conceptos bajo consideración. (Ulrich & Eppinger, 2013, p.145)

### **5.6.1 EVALUACION DE CONCEPTOS**

La evaluación de conceptos se usa cuando una mayor resolución va a lograr una mejor diferencia entre conceptos que compiten. En esta etapa, el equipo pondera la importancia relativa de los criterios de selección y se enfoca en comparaciones más refinadas con respecto a cada criterio. Las evaluaciones del concepto están determinadas por la suma ponderada de las calificaciones. (Ulrich & Eppinger, 2013, p.154)



### **5.6.2 CAPACIDAD DE MANUFACTURA**

La arquitectura del producto afecta directamente la capacidad del grupo para diseñar los trozos que se producirán a bajo costo. Una estrategia importante de diseño para manufactura comprende la minimización del número de piezas en un producto a través de la integración de componentes. No obstante, para mantener una determinada arquitectura, la integración de componentes físicos sólo puede ser considerada fácilmente dentro de cada uno de los trozos. (Ulrich & Eppinger, 2013, p.190).

## **5.7 DISEÑO INDUSTRIAL**

Es el servicio profesional de crear y desarrollar conceptos y especificaciones que optimizan la función, valor y aspecto de productos y sistemas para el mutuo beneficio del usuario y el fabricante. (Ulrich & Eppinger, 2013, p.210)

## **5.8 DISEÑO PARA LA MANUFACTURA (DPM)**

El costo de manufactura es una clave determinante del éxito económico de un producto. Dicho en pocas palabras, el éxito económico depende del margen de utilidades obtenidas en cada venta del producto y de la forma en que se puedan vender muchas unidades de éste. El número de unidades vendidas y el precio de venta están en gran medida determinados por la calidad total del producto. Un diseño económicamente exitoso es, en consecuencia, aquel que asegura una alta calidad del producto al mismo tiempo que minimiza el costo de manufactura. El DPM es un método para alcanzar esta meta; una práctica efectiva del DPM lleva a bajos



costos de manufactura sin sacrificar calidad del producto. (Ulrich & Eppinger, 2013, p.252)

## 5.9 DISEÑO ROBUSTO

Definimos un producto (o proceso) robusto como aquel que funciona como se desea aún bajo condiciones no ideales como son variaciones del proceso de manufactura o una variedad de situaciones de operación. Usamos el término ruido para describir variaciones no controladas que pueden afectar al funcionamiento y decimos que un producto de calidad debe ser robusto ante factores de ruido.

Un diseño robusto es la actividad de desarrollo de un producto para mejorar el desempeño deseado del producto al mismo tiempo que se minimizan los efectos de ruido. En diseño robusto empleamos experimentos y análisis de datos para identificar puntos de referencia robustos para los parámetros de diseño que podemos controlar. Un punto de referencia robusto es una combinación de valores de parámetro de diseño para los cuales el desempeño del producto es como se desea bajo una amplia variedad de condiciones de operación y variaciones de manufactura.

Conceptualmente, el diseño robusto es fácil de entender. Para un objetivo determinado de desempeño puede haber muchas combinaciones de valores de parámetro que darán el resultado deseado. No obstante, algunas de estas combinaciones son más sensibles a una variación incontrolable que otras. Como es probable que el producto opere en presencia de varios factores de ruido, nos gustaría seleccionar la combinación de valores de parámetro que sea menos sensible a una variación incontrolable. El proceso de diseño robusto usa un método experimental para hallar estos puntos de referencia robustos. (Ulrich & Eppinger, 2013, p.304)





## **5.10 ECONOMIA DE DESARROLLO DE PRODUCTO**

Es el análisis en términos cuantitativos o cualitativos en base al nivel de aceptación del producto con el usuario con respecto a la percepción económica del mismo, si es un producto rentable o no. (Ulrich & Eppinger, 2013, p.346)

### **5.10.1 ANALISIS CUANTITATIVO**

Hay diversas entradas básicas de dinero (ingresos) y salidas (costos) en el ciclo de vida de un producto nuevo y exitoso. Las entradas de dinero provienen de ventas de productos; las salidas incluyen gastos en el desarrollo del producto y procesos, costos de arranque de producción como son compras de equipo y herramental, costos de mercadotecnia y apoyo al producto, y costos vigentes de producción como materias primas, componentes y mano de obra. (Ulrich & Eppinger, 2013, p.346)

### **5.10.2 ANALISIS CUALITATIVO**

Esta encargado de analizar las interacciones entre el mercado, la empresa y la coyuntura socioeconómica en la que se lanza el producto.



## **6 DISEÑO METODOLOGICO**

El modelo de estudio para el diseño de productos es concerniente al modelo mixto ya que es un proyecto que abarca distintos perfiles y formas de estudio. Se dice que de perfil cuantitativo ya que es necesario recopilar distintos datos de investigación los cuales tienen parámetros medibles y cuantificables para poder llevar a cabo el proyecto en las distintas etapas, tales como la de diseño industrial, diseño de manufactura, construcción de prototipo y diseño robusto así como la economía de desarrollo del producto entre otros. De la misma manera se necesita de datos cualitativos para realizar actividades como estudio de mercado, identificación de oportunidades, segmentación de mercado e identificación de las necesidades del cliente y estudio técnico

### **6.1 TIPO DE INVESTIGACION**

Para la elaboración de dicho proyecto se procedería a realizar una investigación descriptiva y explicativa. Se considera que es de carácter descriptiva debido a que para llevar a cabo el proyecto de elaboración de un concentrado hecho a base de los desperdicios que genera la empresa INCOPA S.A., se utilizara el método de análisis y síntesis, por el cual se define un objeto de estudio concreto, el cual es el antes mencionado, se describirá todos los componente o pasos para llevar a cabo dicho proyecto, describiendo de manera cuantitativa y cualitativa las oportunidades de llevar a cabo el proyecto, en materia de rentabilidad como técnica y de mercado. Se dice que es una investigación explicativa, por dar a conocer con fundamentos, los puntos a favor y encontrar de realizar dicho proyecto, así como también las condiciones que puedan resultar del estudio realizado.



## **6.2 FUENTES DE INFORMACION**

La fuente de información es de relevante importancia, ya que en la información recopilada es donde su fundamentara y formaran los cimientos de la investigación a realizar, debido a este mismo motivo la información obtenida tiene que ser clara y precisa, así como de fuentes confiables las cuales tienen que estar concisamente involucrada con la problemática, el presente trabajo contara con dos fuentes de información, una fuente primaria y otra secundaria.

### **6.2.1 FUENTES DE INFORMACION PRIMARIA**

Es toda aquella información obtenida de las personas que están intrínsecamente vinculadas a la problemática expuesta, esta es la información que tiene que ser analizada de manera más cuidadosa y exhaustiva debido a que esta es primordial para el desarrollo del tema.

Esta información se recopilara del personal de INCOPA S.A., de igual manera de la gerencia, e ingeniero residente de la empresa.

### **6.2.2 FUENTES DE INFORMACION SECUNDARIA**

Estas fuentes de información secundarias son aquellas que sirven de apoyo a la información principal, como información ya antes escrita sobre el tema, ya sean trabajos antes realizados, datos estadísticos, información externa a la empresa, entre otros.

Esta información se obtendrá de fuentes externas como:

- Veterinarias.



- Comercializadoras de comidas de animales.
- Mercados.
- Criadores de cerdo, ya sean familiares y mataderos.
- Agricultores

### **6.3 METODOS E INSTRUMENTOS DE RECOPIACION DE DATOS**

Los instrumentos a utilizar se basan en las necesidades de la investigación propia, al ser de carácter mixto y al definirse con anterioridad la identificación de necesidades como capacidad misma de la empresa, se sabe que se requieren datos cuantificables como subjetivos para el desarrollo del diseño que se pretende.

Para la obtención de los requerimientos y necesidades del cliente, se busca establecer como métodos de obtención de la información, las entrevistas. Como instrumento para el análisis cuantitativo se planea utilizar pruebas de laboratorio

#### **6.3.1 ENTREVISTAS**

En este método se plantea la necesidad de cubrir las necesidades del cliente, obteniendo información de primera mano de lo que el cliente requiere para el producto que se va a realizar.

También, se plantea conocer el nivel de aceptación que genere este producto en base a las necesidades del cliente mismo.

Estas entrevistas estarán dirigidas al segmento de mercado correspondido por agricultores de las zonas aledañas a la empresa INCOPA S.A., así como también, agricultores que trabajen en zonas cercanas a las vías de distribución.



## **7 DETERMINACION DE LA DEMANDA**

Lo que pretende el proyecto que se está llevando a cabo, es facilitar a los ganaderos y criadores de cerdo nicaragüenses, la posibilidad de contar con un concentrado que sea un catalizador así como un enriquecedor a la alimentación del animal, ayudando en el proceso de engorde del mismo y reduciendo el tiempo en el que se alcance el peso idóneo para la venta, por lo que la demanda está bastante delimitada en un principio. El cliente meta del producto del que se va a realizar el prototipo, es toda aquella persona que se dedique a alguna actividad relacionada con la crianza de porcinos.

### **7.1 SEGMENTO DEL MERCADO**

Gracias a los datos recopilados de INCOPA SA, se ha delimitado aún más las zonas de impacto que se pretende abordar para definir al potencial cliente. Actualmente INCOPA SA, presenta desperdicios de producción con magnitudes de 15 a 20 quintales semanales, lo cual es un dato alarmante, sin embargo son cantidades bastante modestas ya que estas solo servirían para satisfacer un porcentaje bastante pobre de la demanda total, de la gente que busca este producto.

Se ha conversado con expertos en el campo y la cantidad de subproductos que se generan en esta empresa, solo satisficieran la demanda de entre 70 y 260 cerdos mensualmente, dependiendo del tamaño. Por lo que el público objetivo va a ser los pequeños empresarios y ganaderos que tienen una cantidad bastante limitada de recursos, granjas en las que se manejan números bastante limitados de porcinos, entre 20 y 40.

Otro dato que ayuda a comprender mejor el espacio donde se quiere lanzar el producto, es la ruta de distribución que ya maneja actualmente INCOPA SA.



Presentando una flota vehicular que hace recorridos semanales por todo el pacífico, es fácil reabastecer los mercados de esta zona, además, se abaratarían los costos de producción al ser vehículos que ya están en uso y que no siempre alcanzan su capacidad máxima de almacenaje.

Sumado a esto, INCOPA SA. Presenta actualmente centros de acopio en algunos departamentos y distribuidores autorizados de sus productos, cubriendo toda la franja del pacífico, por lo cual el reabastecimiento y monitoreo constante de las fluctuaciones de la demanda, se pueden realizar con mayor facilidad en esta zona.

Entonces, la delimitación del público objetivo que se realizara en este proyecto va a ser todo pequeño ganadero de la región pacífica que se dedique a la crianza de cerdos.

## **7.2 ENCUESTA**

A como se delimito con anterioridad, se realizó una encuesta a pobladores de la región pacífico, específicamente del departamento de Rivas, que se dedican a la actividad de crianza de cerdos, en total a 25 personas se les realizo la encuesta, los datos obtenidos se pueden observar en la sección de anexos, sin embargo aquí se presenta la interpretación de resultados:

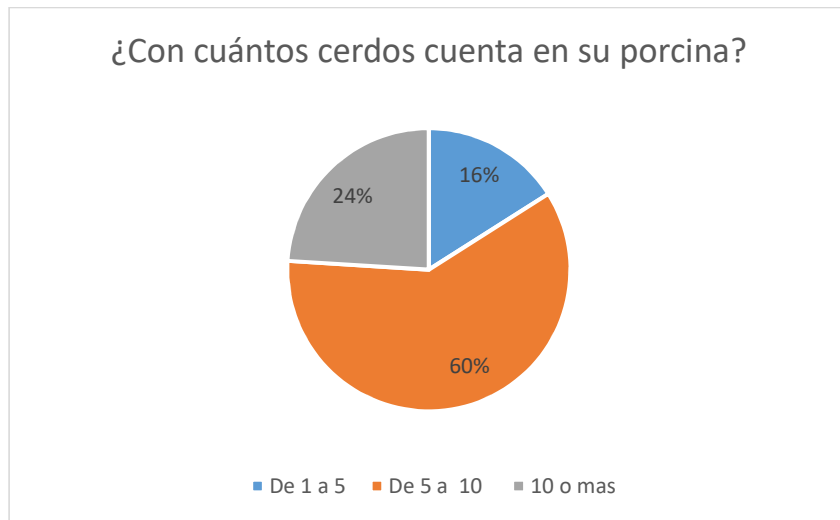


Ilustración 1 Porcentaje de cerdos en un criadero  
Fuente: Propia

A como se puede observar en el grafico anterior, un porcentaje muy bajo de la totalidad de encuestados tiene más de 10 cerdos en su disposición, la mayoría tiene cantidades bajas de estos animales.

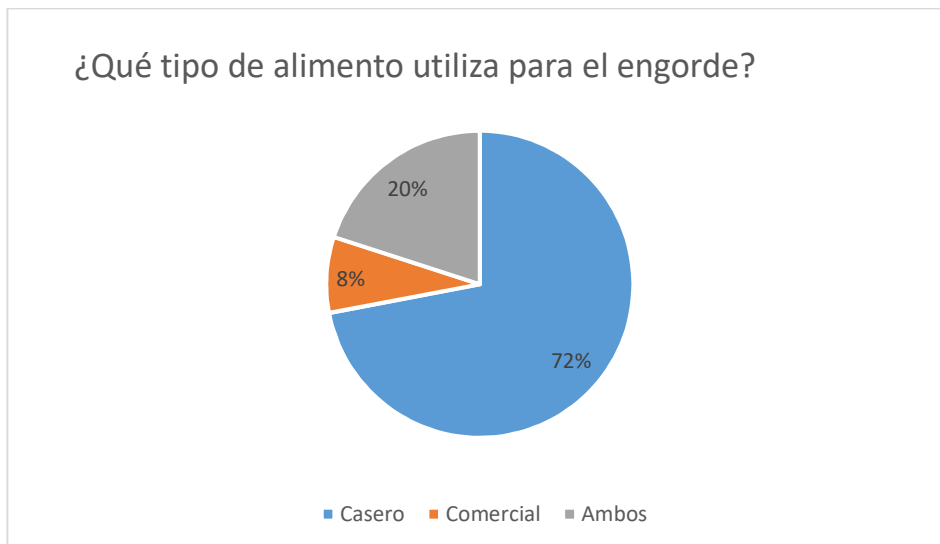


Ilustración 2 Tipo de alimento utilizado por el consumidor  
Fuente: Propia



Se puede observar que la gran mayoría de los encuestados presenta la inclinación de realizar sus propias mezclas para alimentar a sus cerdos.

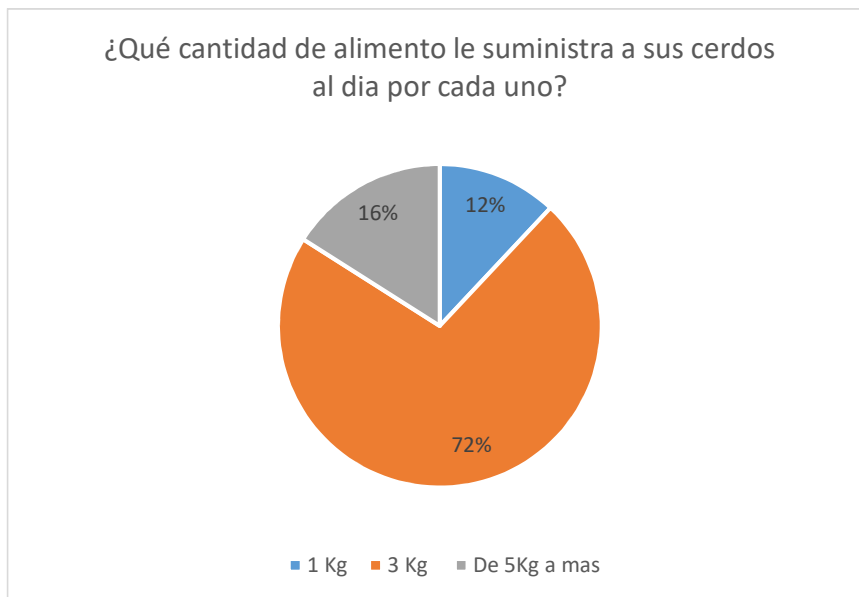


Ilustración 3 Cantidad de alimento usada por el encuestado  
Fuente: Propia

En los datos que se observan en el gráfico de arriba, se puede constatar que una gran parte de los encuestados eligió la opción “3 kilogramos” sin embargo, al hablar posteriormente con un experto, se intuye que los datos de este acápite de la encuesta no son al 100% precisos, ya que en el proceso de engorde de un cerdo, en el primer mes, se administran pocas cantidades de alimento, sin embargo en los últimos meses se administra una mayor cantidad de alimento, por lo que la veracidad de estos datos depende de la fase en la que se encuentre el cerdo en cuanto a crecimiento.





Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua

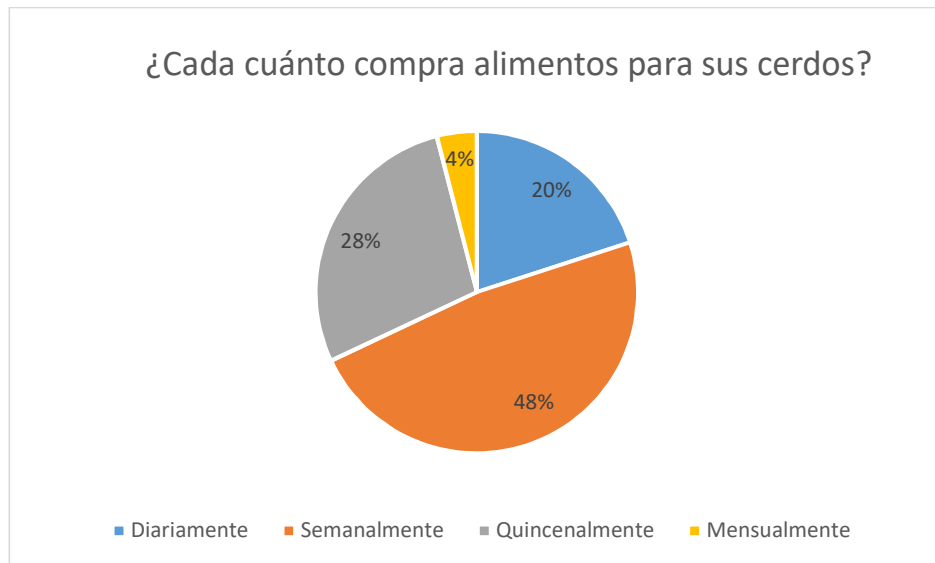
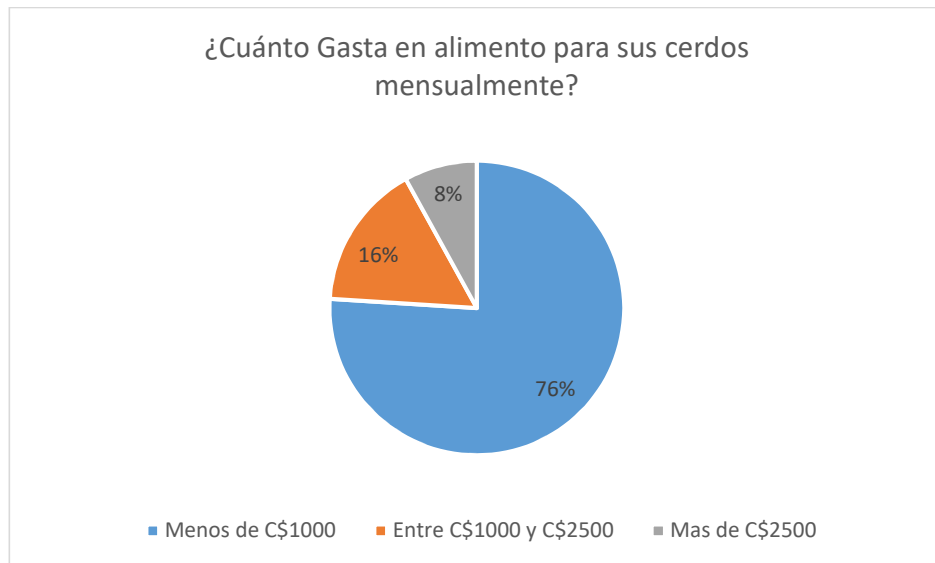


Ilustración 4 Cantidad de alimento comprado por los encuestados  
Fuente: Propia

Aquí se puede observar que el reabastecimiento del producto, requiere de una disponibilidad inmediata y reabastecimiento de los mercados constantemente, puesto que los encuestados tienen una frecuencia bastante alta.



**Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua**

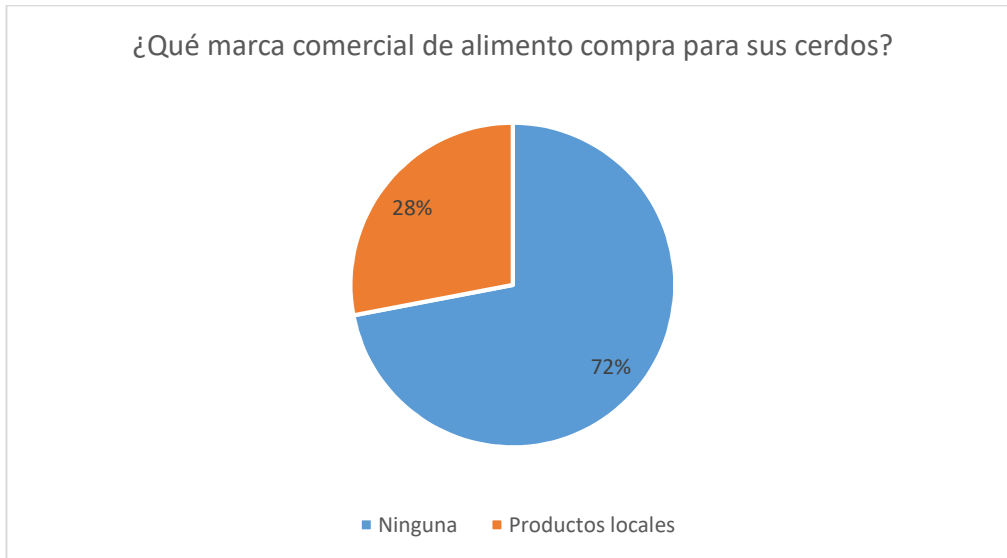


*Ilustración 5 Cantidad de dinero invertido para ganadería por el encuestado mensualmente  
Fuente: Propia*

En este dato se puede observar que los encuestados que se dedican a la actividad de crianza de cerdos siempre buscan la alternativa más barata, de hecho, algunos encuestados expresaron que a la hora de alimentar a sus animales, utilizan los desperdicios de la agricultura, ya sea propia o de gente local a sus cercanías, que les facilitan los mismos de manera gratuita o con un costo simbólico.



**Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua**

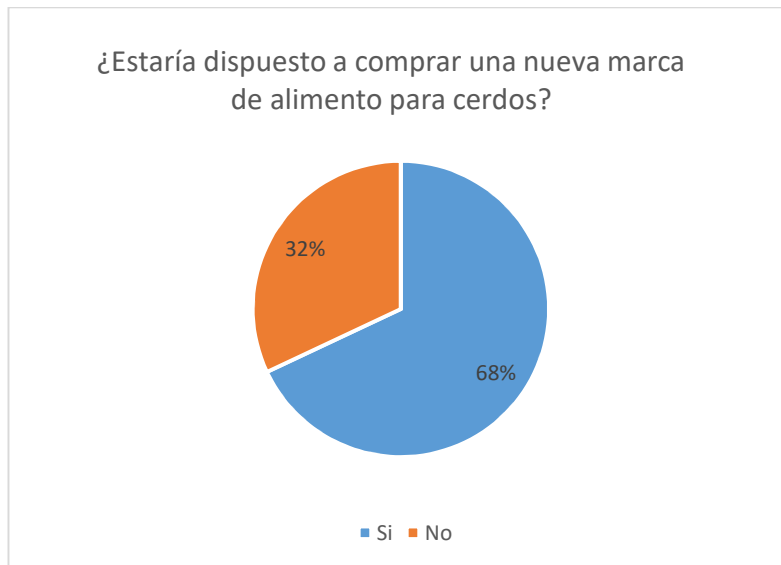


*Ilustración 6 Marcas usadas por los consumidores  
Fuente: Propia*

Aquí en este grafico se tiene que hacer la observación que los encuestados expresaron en un 72% que no ocupan un concentrado, mientras que el 28% utiliza concentrados para sus cerdos, sin embargo son productos que venden en la localidad y no son ni tecnificados ni marcas registradas.



**Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua**



*Ilustración 7 Disposición del consumidor a utilizar una nueva marca de concentrado  
Fuente: Propia*

En un 68% los encuestados expresaron que les interesaría un nuevo producto como complemento a la alimentación del cerdo, el otro 32% expresaron que no estaban interesados por que confiaban en los métodos que ocupan hoy en día.



*Ilustración 8 Cualidades esperadas por el consumidor en un concentrado  
Fuente: Propia*



En esta parte de la encuesta se puede observar y recalcar la importancia que el cliente potencial le da al precio del producto, el cual sería el factor más importante que tomaría en cuenta para elegir por sobre otros del mercado.

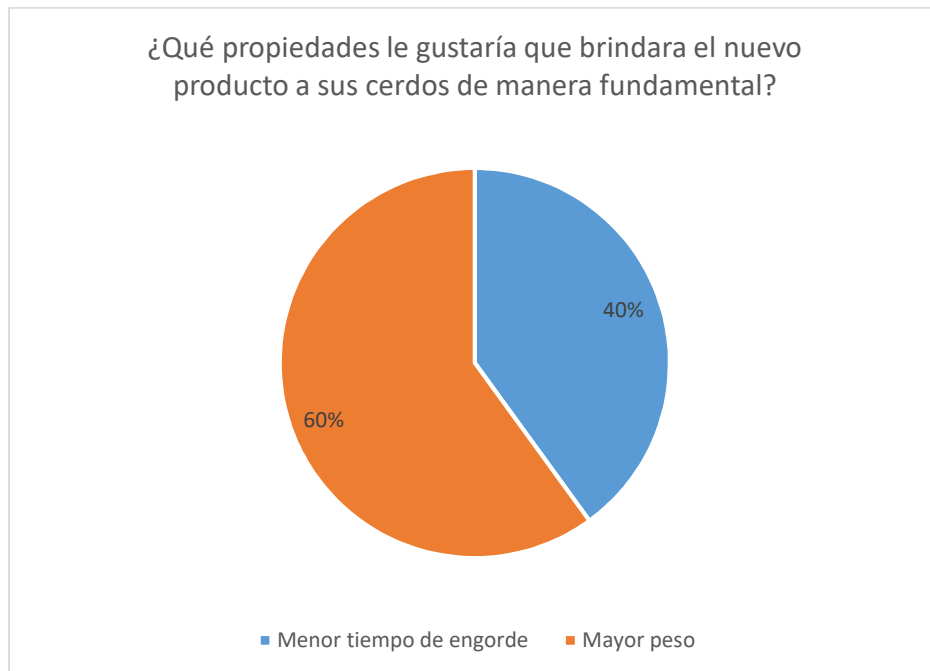
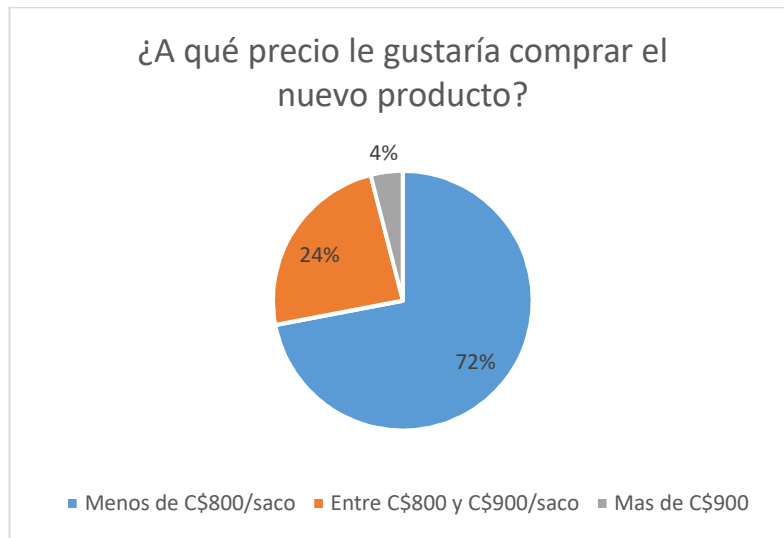


Ilustración 9 Propiedades deseadas en un nuevo concentrado del mercado  
Fuente: Propia

Aquí se puede observar que los encuestados le dan un poco más de importancia al peso que llegue a conseguir el porcino por sobre el tiempo que le tome llegar al peso ideal, sin embargo es un balance un tanto equilibrado.



**Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua**



*Ilustración 10 Precio esperado por el consumidor  
Fuente: Propia*

En el grafico anterior se reitera una vez más la importancia del precio en el producto y este dato brinda un número en específico del precio que se espera a la venta, que es un precio menor a C\$800 por el saco.

Cabe destacar que en Nicaragua le llaman erróneamente quintal al saco con 100 Lb, esto es falso ya que un quintal tiene 100Kg, lo que equivale a aproximadamente 220Lb.

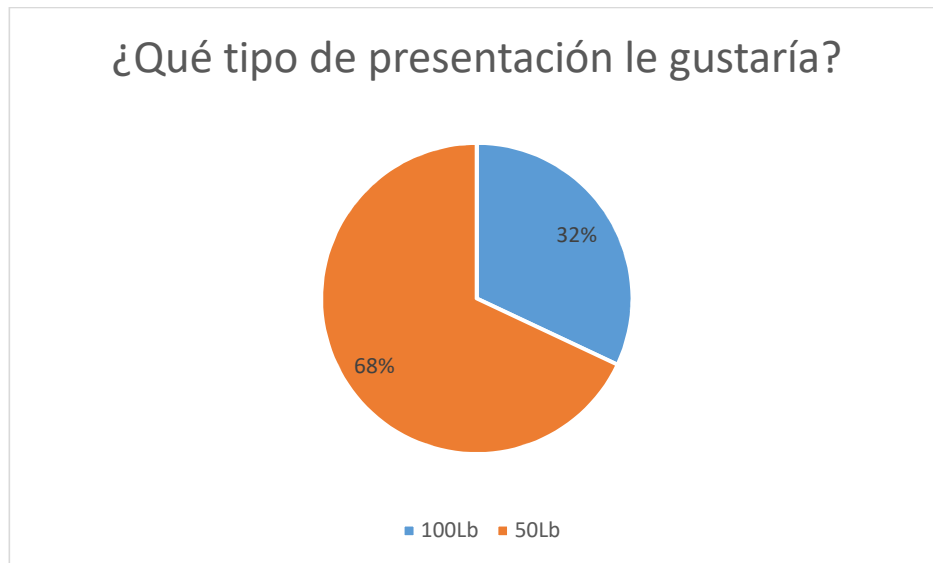


Ilustración 11 Presentación deseada por el consumidor  
Fuente: Propia

En cuanto a la presentación, los encuestados prefieren comprar grandes cantidades, esto debido a que la frecuencia de uso es muy constante y se utilizan cantidades grandes para todos los cerdos que se posee, dentro de la encuesta también se colocó la opción de presentación por libra, sin embargo ningún encuestado eligió esta opción.

En resumen, los potenciales compradores, presentan una remarcada inclinación hacia la elección del producto por el precio al que se ofrezca, esto debido a que sus costos de producción son bajos debido a que hoy en día, la mayoría de ganaderos que se dedican a esta actividad, utilizan los desperdicios de otras labores del campo a como lo es la agricultura, sin embargo, muchos de ellos están dispuestos a comprar el producto si este cumple con características como menor tiempo para el engorde y mayor peso en los porcinos.



## 7.1 PROYECCIONES DE DEMANDA

A como se observó con anterioridad, en materia de frecuencia de pedidos, tamaños de lote y porcentaje de aceptación, se logra notar con facilidad que el nivel de demanda potencial, pese a ser del 68%, los otros factores son relevantes debido a que el nivel de producción y obtención del subproducto en la empresa al ser relativamente pequeño comparado con la demanda, va a haber escasez en la oferta, llegando a la conclusión de que los primeros encargos de este nuevo producto, agotarían sus existencias en su totalidad.

Más importante aún, se ha determinado que los potenciales compradores, inclusive los que están de acuerdo con utilizar un producto como el que se está formulando, les resulta muy determinante a la hora de escoger entre los diversos productos que ya ofrece el mercado, el factor precio, por lo cual pese a concluir que la oferta es bastante menor a la demanda y por ende, se vendería todo el inventario, es importante mantener unos márgenes de acorde al nivel de aceptación y a los productos que ya hay en el mercado.

Los datos de demanda que se recolectaron en la comunidad con las 25 familias encuestadas, arrojarían unos datos aproximados de la siguiente manera:

Numero de cerdos		Porcentaje	Alimento al día (Kg)		Porcentaje
1	5	16%	1		12%
6	10	60%	3		72%
11	20	24%	5		16%
Cantidad promedio mínima	7		Masa promedio (Kg)	3.08	
Cantidad promedio máxima	12				

Tabla 1 Numero de cerdos por granja ganadera y consumo promedio de alimento para el cerdo  
Fuente: Propia





Donde la cantidad promedio mínima en la columna de número de cerdos, sería la mínima cantidad de porcinos que se espera tenga una granja y la máxima sería lo propio en el caso contrario, lo máximo esperable, mientras que en la columna de alimento al día, la masa promedio sería el mínimo esperable de consumo de alimento al día por cerdo.

En pocas palabras, el 12% de los encuestados menciono tener entre 1 y 5 cerdos, el 60% menciono tener de 6 a 10 de estos animales y el 24% aseguro poseer entre 11 y 20, para estimar valores mínimos y máximos, se multiplicaron los mismos por el porcentaje correspondiente para ponderarlo.

*Valor minimo esperado*

$$= Valor\ 1,1 * porcentaje\ 1 + Valor\ 2,1 * porcentaje\ 2 + valor\ 3,1 * porcentaje\ 3$$

Donde los datos están dados por la tabla anterior, en donde el primer digito está dado por la fila y el segundo digito está dado por la columna, en cuanto a los porcentajes, son los correspondientes a la tercera columna de la tabla.

$$Valor\ minimo\ esperado = 1\ cerdo * 12\% + 6\ cerdos * 60\% + 11\ cerdos * 24\%$$

$$Valor\ minimo\ esperado \approx 7\ Cerdos$$

En el caso del valor mínimo esperado, es el dato que se refiere a la cantidad mínima que se esperaría que una granja de cerdos, tenga de este animal.

*Valor maximo esperado*

$$= Valor\ 1,2 * porcentaje\ 1 + Valor\ 2,2 * porcentaje\ 2 + Valor\ 3,2 * porcentaje\ 3$$

Ha como se realizó con los valores mínimos, en el caso de los máximos, los valores están dados por el número que representan, siendo el primero para fila y el segundo para columna. El porcentaje a utilizar es el mismo, ya que representan los datos de los encuestados en el mismo rubro.



$$\text{Valor máximo esperado} = 5 \text{ cerdos} * 12\% + 10 \text{ cerdos} * 60\% + 20 \text{ cerdos} * 24\%$$

$$\text{Valor máximo esperado} \approx 12 \text{ cerdos}$$

Dados estos datos, se obtienen las cantidades mínimas y máximas que se esperan obtener en una granja de cerdos en términos de unidades, esto es importante conocer para determinar el enfoque con el que se va a trabajar, pudiendo ser pesimista u optimista. Sin embargo para efectos de cálculo se va a tomar un valor promedio de estos datos.

Así mismo, con respecto al alimento, se ponderó el porcentaje de encuestados por la cantidad de alimento que aseguraban suministrarles a sus porcinos, para obtener un dato real del consumo y demanda de este tipo de producto a diario

*Masa promedio*

$$= \text{Masa 1} * \text{porcentaje 1} + \text{Masa 2} * \text{porcentaje 2} + \text{Masa 3} * \text{porcentaje 3}$$

En donde las masas corresponden al dato en kilogramos de consumo de alimento de cerdo al día, mientras que el porcentaje corresponde al dato de la última columna.

$$\text{Masa promedio} = 1\text{kg} * 12\% + 3\text{Kg} * 72\% + 5\text{Kg} * 16\%$$

$$\text{Masa promedio: } 3.08\text{Kg}$$

El dato que se obtiene es la cantidad promedio de alimento de cerdo que suministran los ganaderos por cerdo al día, que corresponde a una masa promedio de 3.08Kg.

Los datos obtenidos sugieren que cada encuestado tiene una cantidad mínima de 7 cerdos en su granja y que utiliza una cantidad de 3.08 Kg de comida al día, por cerdo.

Para el año 2019, en Nicaragua se registraron 515,615 cabezas de ganado porcino, de las cuales aproximadamente el 31% corresponde a la región pacífico, lo cual nos



arroja un dato de 159,840 cabezas de ganado en la región, teniendo un nivel de aceptación del 68%, se puede suplir la necesidad de alimentar 108,691 cerdos.

Ponderando este dato en un plano anual, se tiene que la necesidad de alimentación de cerdos, rondaría en 344,768.28 Kg al día. Teniendo en cuenta que las presentaciones que se quieren ofrecer son sacos de 100 Lb, anualmente, la demanda se refiere a 2, 688,189 sacos.

Teniendo en cuenta que la tasa de crecimiento según proyecciones del BCN es de 7.40% anual, se tiene la siguiente formula:

$$Q_f = Q_i(1 + i)^n$$

Dónde:

Qf= Cantidad del periodo n

Qi= Cantidad inicial

n= Periodo

i= tasa de crecimiento anual

Tomando como ejemplo el dato de 2022 se tiene que:

$$Q_{2022} = 2,688,189(1 + 0.074)^1$$

$$Q_{2022} = 2,887,115 \text{ Sacos}$$

Se conoce que el primer periodo es el comienzo, por lo que se determinó que era un dato que corresponde a 2, 688,189, que se calculó con anterioridad. A partir de este dato conocido, se despeja en la formula como Qi, mientras que el dato correspondientes a la tasa de crecimiento anual, se coloca en términos probabilísticos, por último el periodo sería el primero después del inicio, por lo que en la formula sería el primero. Lo mismo se haría para cada uno de los periodos, solo incrementando el valor n. Para obtener los siguientes resultados:



**Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua**

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda	2,688,189	2,887,115	3,100,762	3,330,218	3,576,654

*Tabla 2 Proyecciones de demanda anuales en el pacífico  
Fuente: Propia*

Se puede observar que la demanda en el primer periodo con los datos actuales seria de 2, 688,189 sacos anualmente y este dato se va a ir incrementando gradualmente en un periodo de 5 años hasta alcanzar la cifra de 3, 576,654 sacos.

Esta demanda sugiere que entre todos los oferentes, la demanda a suplir corresponde a 244,016 sacos mensuales para el primer periodo, llegando a ser hasta de 298,055 sacos en el quinto año.

## **8 DETERMINACION DEL PRECIO**

A como se pudo observar en el apartado de encuesta, a los consumidores les importa mucho el precio, por lo que un producto al menor precio posible, resultaría más atractivo y es más probable que sea del agrado del comprador. Esto es un factor determinístico si se quiere ganar terreno sobre la competencia ya establecida.

### **8.1 ESTRATEGIA DE PRECIO**

#### **8.1.1 ANALISIS DE LA COMPETENCIA**

Se realizó un análisis de la competencia en la que, se verifico el precio de los productos que se encuentran hoy en día en el mercado y que se utilizan por los encuestados y se determinó que el precio de estos productos ronda entre los C\$730 para los productos de calidad inferior hasta los C\$900 para las marcas más



reconocidas y de calidad superior, cabe destacar que las presentaciones de estos productos en el mercado, se consiguen por sacos de 100Lb.

### **8.1.2 MARGENES DE UTILIDAD Y GANANCIA**

Usualmente, cuando se establecen los precios de los productos que realiza una empresa, se distribuyen todos los costos y gastos prorrateados por una unidad del producto en sí, esto para poder establecer el costo unitario del producto, posibilitando así, el establecimiento de los márgenes tanto de utilidad como ganancia que se manejan en la empresa.

El margen de ganancia se obtiene dividiendo las ganancias, es decir el precio de venta menos los costos, entre los costos en sí, cada empresa es distinta y se manejan márgenes de ganancia diferentes, claro está, que un margen de ganancia más alto, confiere mayores ingresos para la empresa, sin embargo significa también menor competitividad ante productos similares en el mercado.

Mientras que el margen de utilidad se divide en bruta y neta, siendo la primera la que toma en cuenta costos directos y la segunda tomando en cuenta costos directos e indirectos.

La utilidad bruta se obtiene restándole a las ganancias, los costos, para obtener la utilidad en términos monetarios y para obtenerlo en términos porcentuales, se divide esta utilidad bruta entre los ingresos. En el caso de la utilidad neta es sumando entre los costos directos de fabricación, los costos indirectos.

Por lo general un margen de utilidad neta que se maneja como estándar es de un 30%, esto quiere decir que por cada C\$100 que produce la empresa, se obtiene un margen de C\$30 para reinvertirlos en la misma.



## 9 CANAL DE DISTRIBUCION

A como se mencionó en la segmentación del mercado, INCOPA S.A., actualmente presenta una ruta de distribución que abarca casi todos los departamentos del pacifico así mismo una flota vehicular que está a disposición de la empresa en cualquier momento.

La flota vehicular que posee la empresa tiene dos camiones y cuatro microbuses, los cuales son utilizados para repartir tanto a nivel de la capital, como departamental, los productos que realiza INCOPA S.A.

Cabe mencionar que en los departamentos a los que llega la empresa, tiene compradores recurrentes y centros de acopio de productos que se reabastecen cada cuatro días.

Se puede utilizar perfectamente esta red de distribución ya preestablecida para ofertar el nuevo producto que se requiere formular, para esto existe una facilidad de accesibilidad, ya que la red en la que se distribuye, se contempla una cantidad amplia de terreno a nivel nacional.

Actualmente INCOPA S.A. posee las rutas de distribución que abarcan los siguientes puntos:

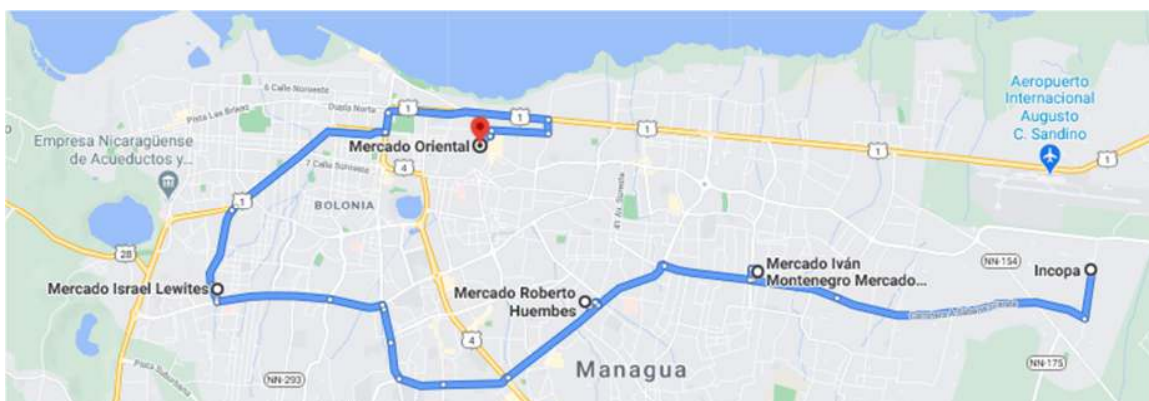


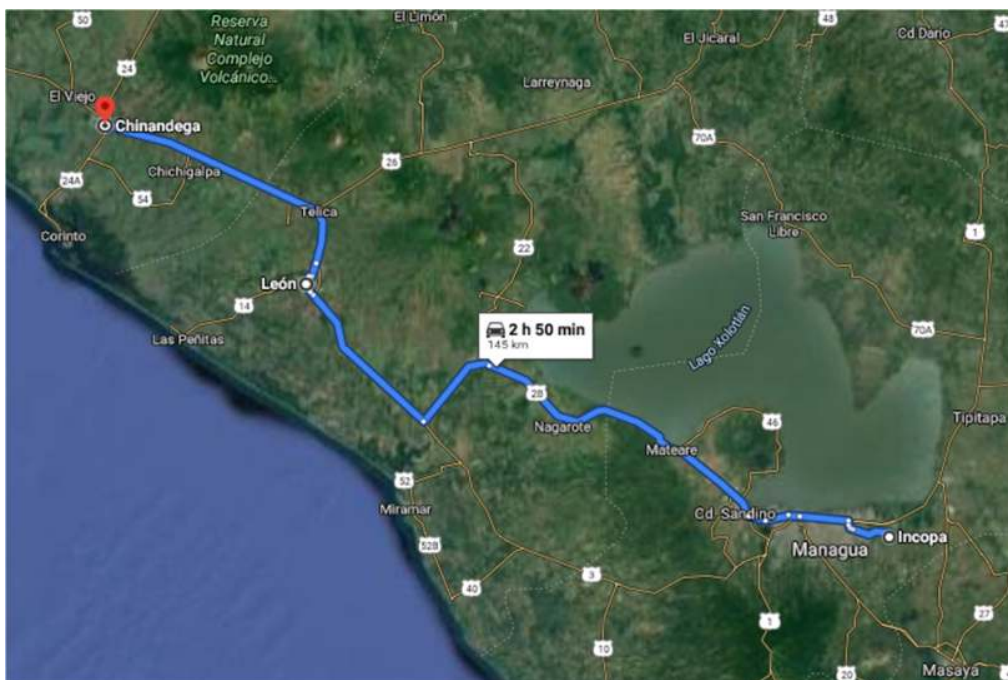
Ilustración 12 Ruta de distribución de Managua  
Fuente: INCOPA S.A.



## Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua

Una ruta en la que se distribuye en los mercados más importantes de la capital, los cuales son: Mercado Ivan Montenegro, mercado Roberto Huembes, mercado Israel Lewites y el mercado oriental.

En INCOPA poseen también rutas que distribuyen a nivel departamental, poseen tres rutas, una que se dirige a la zona norte y otras dos que se dirigen al sur del pacífico.



*Ilustración 13 Ruta de distribución de la zona norte  
Fuente: INCOPA S.A.*

En la ruta que se dirige a la zona norte, se distribuyen productos en León y en Chinandega.



Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua

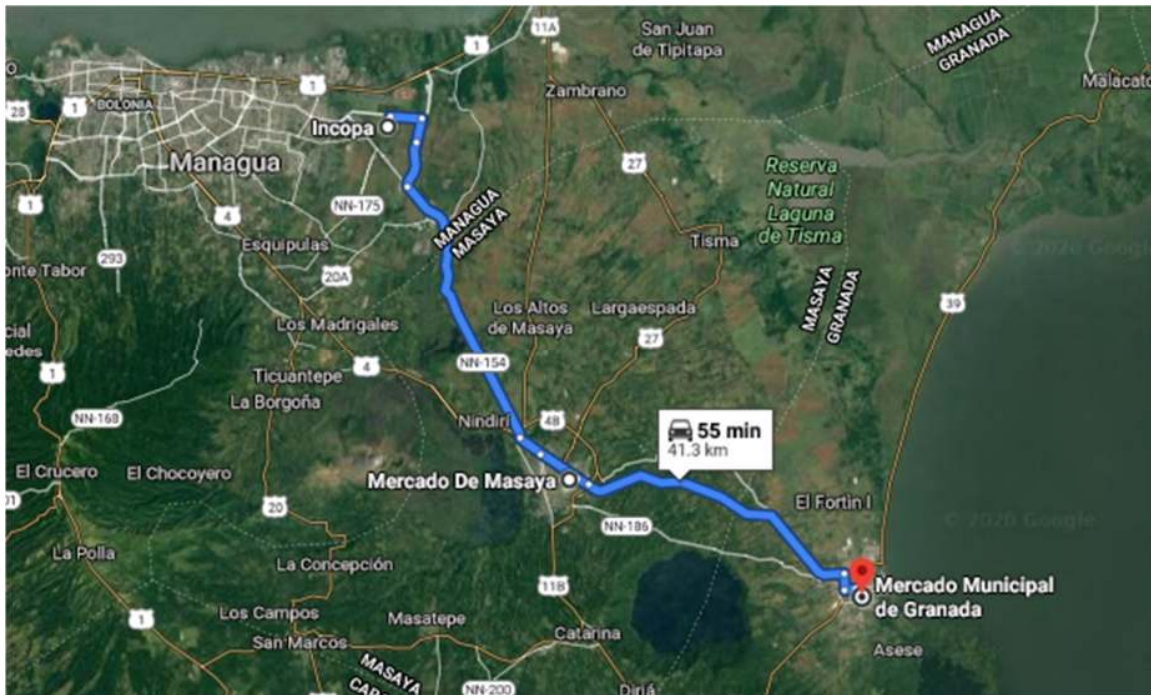


Ilustración 14 Ruta de distribución Masaya-Granada  
Fuente: INCOPA S.A.

En la zona sur, existe una ruta que distribuye productos a los mercados de Masaya y Granada.





Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua

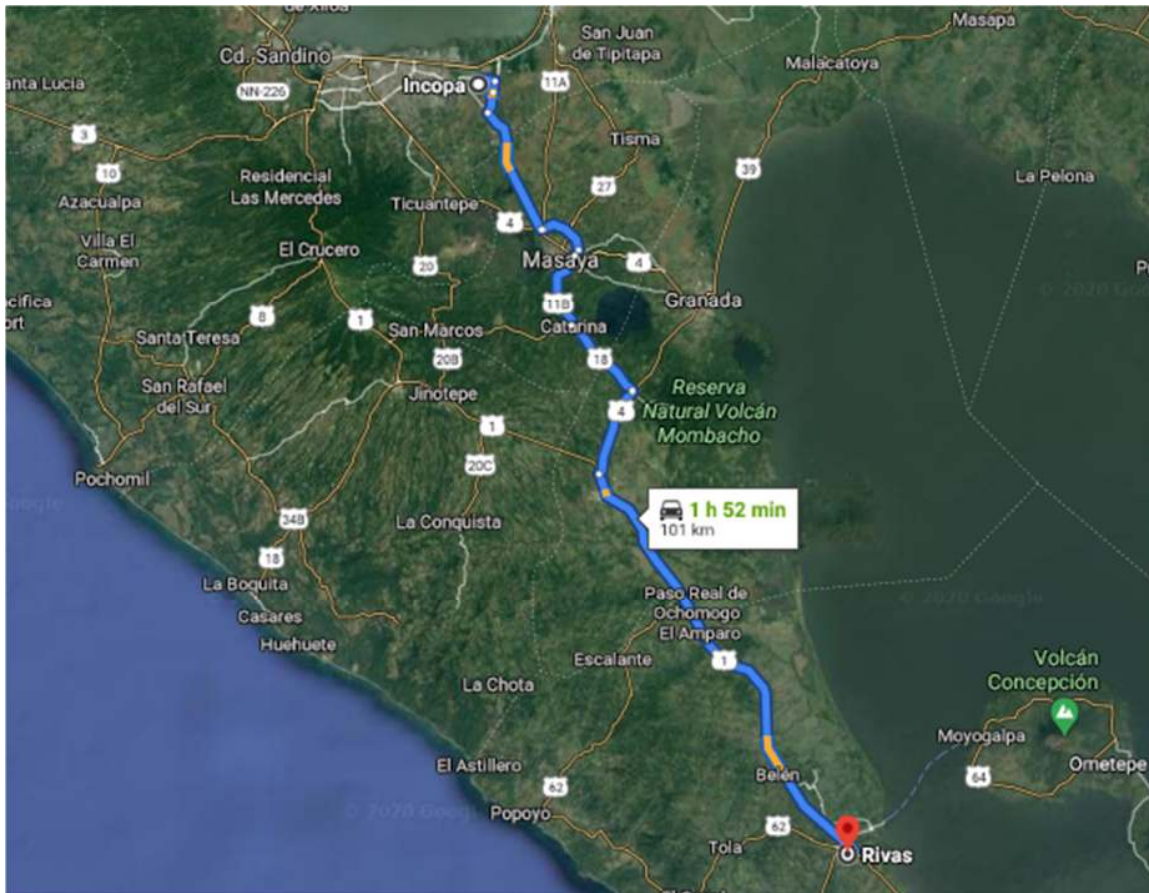


Ilustración 15 Ruta de distribución Rivas.  
Fuente: INCOPA S.A.

También existe una ruta que distribuye directamente a Rivas. Existen dos rutas que se dirigen al sur por que los camiones que transportan los productos tienen una capacidad limitada y no pueden cubrir las rutas de los productos en un solo viaje, por lo que se dividen en dos viajes.

Cabe destacar que la red de distribución no se hace específicamente a minoristas, en la mayoría de los casos, se distribuyen a centros de acopio que se encargan de, piramidalmente, distribuir a centros más pequeños, hasta llegar a los distribuidores minoristas.

Otro punto a destacar, es que, al ser una empresa con una relación muy estrecha con el estado, INCOPA S.A., recurrentemente tiene convenios con algunas



instituciones públicas para distribuir sus productos, dato a tomar en cuenta porque esto puede facilitar al hecho de la distribución y compra de futuros productos.

## 10 CAPACIDAD ACTUAL DE LA PLANTA

Para el óptimo desarrollo de esta propuesta es necesario trabajar en conjunto con INCOPA SA, para ello es necesario conocer el proceso que se va a realizar en la misma. El proceso que se tiene que realizar es un proceso conocido para la empresa misma y los trabajadores, puesto que es un sistema de un simple mezclado industrial para homogenizar una mezcla realizada con los desperdicios de los variados procesos que se realizan hoy en día. Todo este proceso se detalla en el diagrama de flujo que se observa a la derecha.

Donde se puede observar que en el inicio del proceso se encuentra la entrada de materia prima que en este caso sería todo el material no aprovechado de procesos de elaboración de pinolillo, avena y maíz, puesto que son los que se producen de manera más recurrente y abundante y por ende, los procesos que más materia prima desaprovechada genera.

Hay un proceso de homogenización para todo aquel componente que no sea granular, partículas solidad de maíz, por ejemplo, para su correcto mezclado con los otros elementos. Más adelante se determinara que cantidad de maíz es necesaria para la mezcla, pero al ser el único que requiere de un proceso previo a la homogenización, se puede suprimir este elemento a la mezcla o no, dependiendo de su importancia y cantidad necesaria.

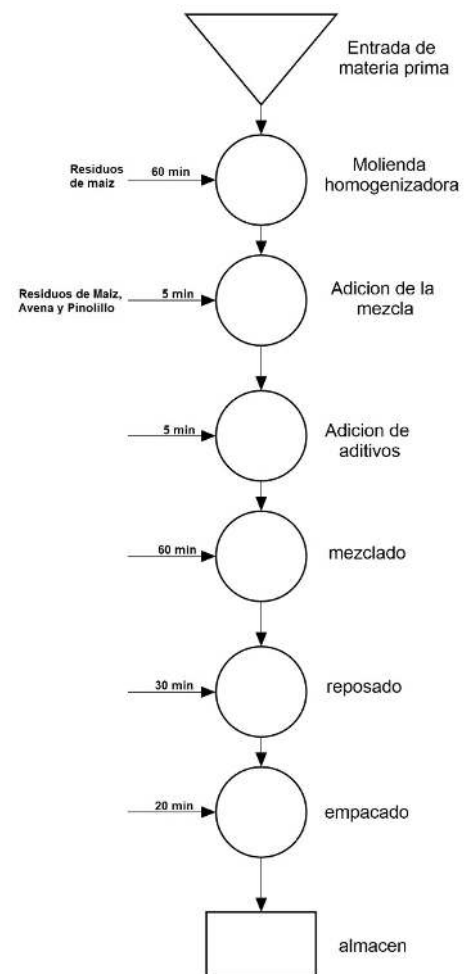


Diagrama 1 Flujograma de proceso  
Normativa: ISO 9001  
Fuente: Propia



En cuanto al proceso de adición de la mezcla, se refiere a las cantidades que próximamente se calcularan de cuanto se requiere de subproducto de pinolillo, avena y maíz, asimismo, en la adición de aditivos se refiere a todos los elementos enriquecedores que la mezcla necesita para ser competitiva y que aporte una mejora real en el proceso de engorde del cerdo.

Se requiere de un proceso de mezclado con duración de una hora, este proceso no es ajeno a la empresa, ya que se realizan procesos similares, utilizando incluso, la maquinaria necesaria y específica para esto.

Es necesario también un proceso de reposado con doble propósito, inspeccionar y hacer un análisis de calidad de la mezcla en materia organoléptica, es decir, si visualmente es aceptable o no, además para mantener la mezcla a una temperatura adecuada, ya que el proceso de mezclado es uno que genera calor y la mezcla se tiene que asentar para poder empacarse.

Y por último después del empacado, está un almacén final donde se espera para su distribución, ya sea a otra bodega o ya listo para su transporte y entrega a los centros de distribución.

## **10.1 CAPACIDAD DE MAQUINARIA**

A como se mencionó anteriormente es necesario una maquina mezcladora, actualmente INCOPA posee varias máquinas destinadas a este uso que están operativas, sin embargo tiene una que está en desuso y es funcional para este fin.

Como el proceso se va a realizar con materia granular, o sea, polvo o sustancias pulverizadas, va a realizarse de manera homogénea sin entorpecer el libre funcionamiento de la maquinaria.

La maquinaria es de fabricación artesanal, teniendo como base una maquina destinada a este fin, pero que ha sido refaccionada con distintas piezas que no son



del fabricante, lo que ha hecho que su funcionamiento se haya mermado, sin embargo que trabaja de manera correcta y se obtienen los resultados deseados.

La maquinaria trabaja a un ritmo de 15,000 libras cada 4 horas, con periodos de una hora de mezcla y procesos de carga y descarga de 5,000 libras por carga.

Para fines prácticos, más adelante en la estructura de costos se va a tomar en cuenta una maquina mezcladora moderna para el cálculo de su depreciación y los costos en los que se incurre al mantener una máquina de este tipo.

## **10.2 CAPACIDAD DE MANO DE OBRA**

Actualmente INCOPA SA, posee mano de obra calificada para este tipo de procesos, en la cual se utiliza a dos operarios para la carga del producto que se quiere mezclar, así mismo, en el proceso de descarga se hace el relleno de sacos, proceso que se realiza a diario en la empresa y que es común para los trabajadores de la misma.

Para el proceso de mezclado donde se requieren ver cantidades y peso específico a mezclar, también tienen experiencia, puesto que hay algunos productos que se desarrollan en la misma que requieren una formulación similar a la propuesta que se desea implementar.

Parte del proceso de llevar el producto hasta las granjas sería el aspecto del transporte, rubro que tiene bien cubierto la empresa, puesto que cuentan con su propia flota de vehículos y transportistas, por lo que en este aspecto tampoco es necesario el uso de mano de obra externa o especialista para el proceso que se desea desarrollar, porque es un proceso genérico para este tipo de productos.



## 11 REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA

Sabiendo que la capacidad instalada de la empresa ofrece condiciones idóneas para la realización de esta propuesta, es necesario conocer los requerimientos del producto, para ello se va a tomar como referencia el libro de consulta Guía técnica para alimentación de cerdos del Dr. Carlos Campabadal, en donde se detalla técnicamente los valores nutricionales necesarios para alimentación de estos animales y sus fases de crecimiento, factor a tomar en cuenta para enfocar el alimento según la etapa del mismo.

### 11.1 MEZCLA OBJETIVO

parametro	Fase I	Fase II	Fase III
Peso, Kg	6-12	12-18	18-30
Duracion, días	21	15	21
Ganancia diaria, gramos	300	400	550
Ganancia total g/día	6	6	12
consumo de alimento g/día	400	600	900
Consumo total, Kg	8.40	9.00	18.90

*Tabla 3 Fases de crecimiento de un cerdo.*

*Fuente: Campabadal, C. (2009). Rendimientos productivos para los cerdos. [Tabla]. Recuperado de Guía técnica para la alimentación de cerdos*

En este cuadro se observa las fases en las que se divide el crecimiento del cerdo, necesarias para comprender el siguiente cuadro informativo sobre los valores nutricionales para el concentrado.



## Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua

Nutrimento %	Fase I	Fase II	Fase III
Proteína	20	19	18
Lisina	1.60	1.40	1.20
Calcio	0.90	0.85	0.80
Fosforo	0.50	0.45	0.40
Sal	0.50	0.50	0.40
Lactosa	15.00	10.00	5.00
Energía metabolizable Mcal/kg	3.4	3.3	3.3

Tabla 4 Requerimientos en el desarrollo del cerdo

Fuente: Campabadal, C. (2009). *Requerimiento de nutrimentos para tres fases de alimentación [Tabla]. Recuperado de Guía técnica para la alimentación de cerdos*

Ambos cuadros en conjunto nos brindan de información que un concentrado para que sea eficiente, necesita tener distintos parámetros proteínicos, vitamínicos, entre otros, estos varían según la etapa en la que se encuentre el animal. Estos datos son de las primeras fases en el desarrollo del animal, desde el nacimiento hasta el crecimiento del mismo.

Nutrimento %	Desarrollo	Engorde
Proteína	16	14
Lisina	0.90	0.75
Calcio	0.75	0.60
Fosforo	0.35	0.30
Energía metabolizable Mcal/kg	3.25	3.3

Tabla 5 Requerimientos para etapas de desarrollo y engorde

Fuente: Campabadal, C. (2009). *Concentración de nutrimentos en dietas para cerdos en desarrollo y engorde [Tabla]. Recuperado de Guía técnica para la alimentación de cerdos*

En este cuadro se observa la cantidad de elementos necesarios para obtener un buen concentrado en la fase de desarrollo y engorde, la primera fase refiriéndose a la fase previa a la adultez del cerdo y la segunda refiriéndose a la etapa donde se alcanza el peso de sacrificio idóneo el cual es 100Kg.

También se menciona en el documento que la lisina proviene de las grasas, pudiendo ser vegetal o animal, grasas necesarias para el contenido energético de



la mezcla, un elemento que no debe superar el 8% del contenido en la mezcla total, puesto que la adición de un porcentaje mayor a este puede ocasionar problemas de salud al cerdo y puede perjudicar la vida del mismo.

## 11.2 VALORES NUTRICIONALES DE LOS SUBPRODUCTOS

Con toda esta información se enfocaron los esfuerzos en determinar la cantidad de estos elementos que poseen los productos objetivos que son el subproducto de pinolillo y el de avena, la información que se obtuvo de la empresa arrojó los siguientes resultados:

	producto		
	Avena	Pinolillo	maíz
proteína	13.17%	8.52%	10.00%
grasa	5.36%	3.78%	4.00%
fosforo	0.52%	0.00%	0.29%
Calcio	0.05%	0.05%	0.05%
Mcal/Kg	3.8	14.4	4.19

Tabla 6 Propiedades de los elementos de INCOPA S.A.  
Fuente: Propia

Un aspecto a tomar en cuenta es que los niveles de lisina están supeditados a los niveles de grasa, por lo que un nivel de grasa alto, confiere niveles de lisina igualmente alto.

También se menciona en el documento que todas estas condiciones son requeridas en cantidades mínimas, la única condición y porcentaje que no se debe sobrepasar son los niveles de grasa, que siendo mayores al 8% serían perjudiciales para el cerdo.



## 12 DISEÑO DE PROTOTIPOS

Para el establecimiento de las cantidades requeridas para la mezcla, se va a hacer uso de un modelo de programación lineal, en el que las líneas de restricción van a estar dadas por las cantidades mínimas necesarias para el concentrado, valores que serían de cantidades mínimas requeridas y una restricción que impida una cantidad mayor, que sería la grasa que no puede ser mayor a 8%, sin embargo antes se hará una inspección visual de los elementos que se encuentran en la empresa actualmente

### 12.1 AJUSTE CON SUBPRODUCTOS ACTUALES

producto			
	Avena	Pinolillo	maíz
proteína	13.17%	8.52%	10.00%
grasa	5.36%	3.78%	4.00%
fosforo	0.52%	0.00%	0.29%
calcio	0.05%	0.05%	0.05%
Mcal/kg	3.8	14.8	4.19

Requerimientos		
Parámetro	Desarrollo	Engorde
Proteína	20%	14.00%
grasa	<8%	<8%
Fosforo	0.50%	0.30%
Calcio	0.90%	0.60%
Mcal/Kg	3.25	3.3
Sal	0.50%	-
Lactosa	15%	-

Tabla 7 Porcentajes de las propiedades actuales de los productos a utilizar (Izquierda)

Tabla 8 Requerimientos mínimos y máximos para la realización del concentrado (Derecha)

Fuente: Propia

En esta tabla se puede observar las limitaciones de la mezcla actual, en una mezcla enfocada para engorde se requiere de un mínimo de 14% de proteína, sin embargo la avena, que tiene la cantidad más alta de lo que posee la empresa tiene tan solo 13.17%, lo cual no es óptimo para la realización del concentrado, ya que ninguna mezcla posible daría como resultado un conjunto que brinde más del 14% de proteína a como es requerido.





Otro valor que se encuentra por debajo de las cantidades mínimas requeridas es el calcio, que necesita un mínimo de 0.6% del total de la mezcla, cuando en cada uno de los elementos lo máximo que se alcanza es 0.05%.

Por ende ninguna mezcla es viable con los elementos actuales que nos proporciona la empresa, sin embargo, con aditivos enfocados en el reforzamiento de las áreas donde se encuentran debilidades, es posible aun realizar la propuesta de diseño.

En este aspecto, se podría hacer una mezcla de reforzamiento a la dieta del cerdo, no así un concentrado, porque no se obtienen las cantidades mínimas requeridas para ser considerado como tal.

## **12.2 ESTABLECIMIENTO DE ADITIVOS ENRIQUECEDORES**

Ha como se pudo ver en el apartado anterior, se encontraban debilidades en proteína, calcio, sal y lactosa, por lo que es necesario identificar los elementos necesarios que serían sustitutos en estas áreas.

En la guía, Campabadal nos recomienda un elemento enriquecedor de la proteína, que es la harina de soya con la cualidad de tener hasta un 40% de proteína, con la salvedad de poseer unos niveles de grasa que rondarían el 20%, así mismo de su costo adicional.

Para el tema del calcio, Campabadal recomienda el uso de fosfato de monocalcio, un elemento que enriquece tanto los niveles de calcio como los niveles de fosforo, en un 16% y un 22% respectivamente.



## 12.3 DISEÑO CON MATERIALES DE REFINAMIENTO

Con los nuevos elementos la tabla de valores nutricionales necesarios quedaría de la siguiente manera:

Producto						Requerimientos		
	Avena	Pinolillo	maíz	harina de soya	fosfato de monocalcio	Parámetro	Desarrollo	Engorde
proteína	13.17%	8.52%	10.00%	38.28%	0.00%	Proteína	20%	14.00%
grasa	5.36%	3.78%	4.00%	21.32%	0.00%	grasa	<8%	<8%
fosforo	0.52%	0.00%	0.29%	0.00%	22.70%	Fosforo	0.50%	0.30%
calcio	0.05%	0.05%	0.05%	0.00%	16.70%	Calcio	0.90%	0.60%
Mcal/kg	3.8	14.8	4.19	4.34	0.00%	Mcal/Kg	3.25	3.3

Tabla 9 Propiedades de los elementos enriquecedores y productos desperdiciados (Izquierda)

Tabla 10 Requerimientos mínimos y máximos para el desarrollo y engorde del cerdo (Derecha)

Fuente: Propia

A como se puede observar, si es posible realizar una mezcla con los elementos que están presentes en la tabla de la izquierda, ya que cada uno de ellos cumple con al menos una condición de las cantidades mínimas requeridas.

En temas de costo se hizo un sondeo con valores de los mercados actuales y fluctuaciones a través del tiempo para la harina de soya y el fosfato de monocalcio y se determinó que una compra al por mayor referiría un costo de \$411.25 Tonelada para el Fosfato de monocalcio y de \$418.33 Tonelada para la harina de soya, en términos de precios promedio.

Estos elementos son productos que se adquieren del extranjero, por lo que se requieren hacer trámites aduaneros para su ingreso al país, por lo general en estos trámites se incurren en gasto de transporte marítimo, flete, seguros y trámites aduaneros varios. Se consultó con personas que se dedican a este tipo de procedimientos y se determinó que el costo de estas materias primas se incrementa en promedio entre el 9% y 16% del valor de facturación, por lo que se tomara un valor del 20% adicional al costo de estos aditivos para poder hacer un cálculo más aterrizado.

También se determinó que para los requerimientos mínimos para una mezcla para potenciar el desarrollo del cerdo es inviable con los insumos iniciales que se



pretenden abarcar (subproducto de pinolillo, avena y maíz) ya que ninguno de ellos aporta contenido de lactosa a la mezcla y un aditivo enfocado en cubrir la necesidad del mismo, abarcaría gran parte de la mezcla por lo que sería inútil el propósito del desarrollo en si, por lo que de ahora en adelante, se intentara llegar a una concentrado enfocado en el engorde del cerdo.

Se sabe que en la empresa hay una cantidad de desperdicio aproximada de 1,500 Lb de pinolillo y 500 de avena, así como también 100 Lb de maíz en grano.

Cabe destacar que se requieren minimizar los costos por lo que se optimizaría un valor  $Z$  para obtener la menor cantidad posible, donde:

$$Z = 2A + 2P + 2M + 7.81F + 7.95H$$

En donde cada elemento es determinado por variables Avena (A), Pinolillo (P), Maíz (M), Fosfato de monocalcio (F) y Harina de soya (H).

Esta ecuación significa que el valor  $Z$ , va a ser el menor costo posible de la mezcla, tomando en cuenta que el coeficiente de cada variable es el coste de cada materia prima.

Donde los valores A, P y M, corresponden a los desperdicios de avena, pinolillo y maíz, que representan un costo C\$2 porque son elementos destinados a desecharse, sin embargo al recopilarlos en sacos de 100 libras, se venden a personas que tienen granjas por zonas aledañas a la empresa a un precio de aproximadamente C\$200, que en todo caso sería un valor de salvamento puesto que actualmente no tienen ninguna utilidad estos elementos en la empresa, por lo que el costo que se le confiere, es el valor del costo de oportunidad que se sacrificaría.

Y los valores H y F que se refieren a los aditivos Harina de soya y fosfato de monocalcio, cuyo precio en córdobas por libra rondaría los C\$7.95 y C\$7.81 respectivamente, precios en los que se detalla su obtención en el siguiente cuadro.



**Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua**

producto	Costo		Gastos de importacion
	Por Tonelada	Por Lb	Por Lb
	\$	C\$	C\$
Fosfato de monocalcio	411.25	6.509807102	7.811768523
Harina de soya	418.33	6.621878675	7.94625441

*Tabla 11 Costo de los elementos enriquecedores a importar  
Fuente: Propia*

Donde el precio por tonelada son los valores promedio que presenta el mercado en estos productos dados en dólares, mientras que el dato de gastos de importación es el incremento del valor del precio por libra aumentado en un 20%, esto debido que en agencias aduaneras el promedio en que se incrementan los valores de factura de los productos importado ronda este porcentaje como máximo.

La fórmula Z de minimización está sujeta a los valores nutricionales que presentan los productos que se poseen. Teniendo en cuenta las siguientes tablas:

producto					
	Avena	Pinolillo	maiz	harina de soya	fosfato de monocalcio
proteina	13.17%	8.52%	10.00%	38.28%	0.00%
grasa	5.36%	3.78%	4.00%	21.32%	0.00%
fosforo	0.52%	0.00%	0.29%	0.00%	22.70%
calcio	0.05%	0.05%	0.05%	0.00%	16.70%
Mcal/kg	3.8	14.8	4.19	4.34	0.00%

*Tabla 12 Propiedades de los elementos a utilizar en la elaboración de la mezcla  
Fuente: Propia*

En donde estas cantidades se refieren a lo que presenta cada elemento posible a conformar la mezcla



Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua

Nutriente	Cantidad requerida
Proteina (%)	=>14
Grasa (%)	<=0.75
Calcio (%)	=>0.60
Fosforo (%)	=>0.30
Energia (Mcal/Kg)	=>3.3

Tabla 13 Requerimientos mínimos y máximos para la mezcla de engorde  
Fuente: Propia

En donde se presentan las restricciones con cantidades mínimas y máximas necesarias requeridas para la mezcla, en donde proteína, calcio, fosforo y energía están dados en valores mínimos, mientras que el dato de grasa esta dado como un valor máximo. Todo esto se ha de cumplir a cabalidad porque cualquier fluctuación de estos porcentajes pondrá en riesgo la vida del cerdo, como es el caso de una mayor cantidad de grasa en la mezcla, mientras que en las otras restricciones un valor por debajo al promedio, haría de la mezcla, una con un valor nutritivo por debajo de lo mínimo requerido para el engorde óptimo.

Restricción de proteína:

$$0.1317A + 0.0852P + 0.1M + 0.3828H \Rightarrow 0.14$$

Donde el coeficiente de A, corresponde a la cantidad de proteína que la avena aporta a la mezcla, así mismo, los coeficientes de P, M y H, corresponden a las cantidades que aportan de proteína a la mezcla el pinolillo, el maíz y la harina de soya respectivamente. Todos ellos sujetas a la condición de ser mayores que 0.14, que correspondería a las cantidades mínimas necesarias de proteína para hacer una mezcla óptima de engorde.

Restricción de Grasa

$$0.0536A + 0.0378P + 0.04M + 0.2132H \leq 0.08$$

Donde el coeficiente de A, corresponde a la cantidad de grasa que la avena aporta a la mezcla, así mismo, los coeficientes de P, M y H, corresponden a las cantidades que aportan de grasa a la mezcla el pinolillo, el maíz y la harina de soya



respectivamente. Todos ellos sujetas a la condición de ser menores que 0.08, que correspondería a las cantidades máximas tolerables para realizar una mezcla óptima de engorde porcino.

Restricción de Fosforo

$$0.0052A + 0.0029M + 0.227F \Rightarrow 0.003$$

Este dato indica la cantidad de fosforo que necesita la mezcla para ser óptima para el engorde del cerdo, en donde se observa que el mínimo requerido es de 0.003, teniendo en cuenta que el aporte de avena es del 0.0052, el de maíz es del 0.0029 y el de fosfato de monocalcio es del 0.227.

Restricción de calcio

$$0.0005A + 0.0005P + 0.0005M + 0.167F \Rightarrow 0.006$$

En este caso, la cantidad mínima requerida es de 0.006, teniendo en cuenta que el aporte de calcio a la mezcla por parte de la avena, el pinolillo, el maíz y el fosfato de monocalcio es de 0.0005 para los tres primeros y de 0.16 para el último.

Restricción de cantidad de avena en la mezcla

$$A \leq 0.23809$$

Este cálculo se hace para poder dividir las cantidades que se pierden semanalmente entre todo un lote productivo, es decir, poder hacer uso del 100% de los desperdicios que se presentan (si se van a ocupar) y también, poder prorratear el uso completo de los mismos para su óptimo consumo.

Actualmente el régimen de pérdidas semanales es de 500Lb de Avena, 1,500 Lb de pinolillo, 100 Lb de Maíz, por lo que en márgenes brutos, lo que se pierde de avena en términos porcentuales, sería lo siguiente:

$$Avena = 500Lb / 2,100Lb = 23.80\%$$



Este dato quiere decir, que de las pérdidas semanales, aproximadamente 23.80% son de avena.

Restricción de la cantidad de Pinolillo a la mezcla

$$P \leq 0.71428$$

Así mismo, como se realizó con la avena, es necesario determinar la cantidad a ocupar de pinolillo respecto a un lote productivo, es decir prorratear la cantidad que se tiene entre un lote de producción. Este cálculo es el siguiente:

$$\text{Pinolillo} = 1,500\text{Lb}/2,100\text{Lb} = 71.42\%$$

Este dato quiere decir que aproximadamente el 71.42% de las pérdidas semanales, son de pinolillo

Restricción a la cantidad de Maíz a la mezcla

$$M \leq 0.04761$$

Por último se tiene que el Maíz en términos de pérdidas semanales está dado por la siguiente fórmula:

$$\text{Maíz} = 100\text{Lb}/2,100\text{Lb} = 4.76\%$$

Lo que quiere decir que, de la totalidad en pérdidas semanales, el 4.76% se refieren a pérdidas en maíz.

Restricción de porcentajes

$$A + P + M + H + F = 1$$

Se tiene que la totalidad en la mezcla que se va a utilizar de Avena, Pinolillo, Maíz, Harina de Soya y Fosfato de monocalcio, equivale a 1, que sería el dato en términos probabilísticos del 100%.

Esta restricción se realiza para que no haya alteraciones en el cálculo y también para que todas las restricciones anteriores que se tienen, tengan una



homogenización, es decir, que todas y cada una de ellas este en términos porcentuales y también, la sumatoria de igual al 100%.

Todo esto es necesario para poder establecer una mezcla funcional, que cumpla con las cantidades mínimas y máximas requeridas, y que a su vez sea un dato funcional no estático para una masa en específico.

Esta junto a las anteriores restricciones están dadas en valores probabilísticos, ya que si se usan los valores porcentuales pueden haber alteraciones a los cálculos por medio del programa que se está utilizando.

Restricción de energía Digestible

$$3.8A + 14.8P + 4.19M + 4.34H \Rightarrow 3.3$$

En este caso el dato se refiere al valor neto de Kcal que necesita como mínimo la mezcla para ser optima, así mismo, las cantidades al lado izquierdo de la inecuación se refieren a la cantidad de energía que posee la avena, el pinolillo, el maíz y la harina de soya, que serían de 3.8, 14.8, 4.19 y 4.34 Kcal, respectivamente.

Restricción de no negatividad

$$A, P, M, H, B \Rightarrow 0$$

Al ser un modelo de programación lineal, es necesario realizar esta inecuación, debido a que en el ámbito matemático existen posibles soluciones que requieran datos negativos, lo que en el plano real carecería de lógica.

Con los datos actuales y las restricciones estipuladas anteriormente, se puede determinar por métodos matemáticos la cantidad necesaria de cada elemento para cumplir con la mezcla.

Para ello es necesario utilizar una hoja de Excel con la herramienta solver, la que al ingresar los datos de las restricciones que se establecieron con anterioridad, nos arroja el resultado más óptimo de manera directa, el cual determina que las cantidades a ocupar de cada elemento son las siguientes:





Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua

VARIABLES DE DECISION	COMPOSICION
A (Avena)	23.81%
P (Pinolillo)	54.36%
M (Maiz)	4.76%
H (Harina de soya)	15.04%
F (Fosfato de monocalcio)	2.03%

Tabla 14 Mezcla óptima para engorde del cerdo  
Fuente: Propia

Se puede observar que las cantidades que conformarían la mezcla estarían dados por cada uno de los elementos anteriormente establecidos. En su mayoría la mezcla se compone por elementos propios de la empresa, esto debido a que para obtener un menor costo, el método de programación lineal prioriza los elementos de menor costo sin sacrificar ningún elemento de las restricciones establecidas.

Con respecto a la mezcla objetivo, se obtiene el siguiente cuadro:

producto						
	Avena	Pinolillo	maiz	harina de soya	fosfato de monocalcio	Total de la mezcla
proteina	3.14%	4.63%	0.48%	5.76%	0.00%	14.00%
grasa	1.28%	2.05%	0.19%	3.21%	0.00%	6.73%
fosforo	0.12%	0.00%	0.01%	0.00%	0.46%	0.60%
calcio	0.01%	0.03%	0.00%	0.00%	0.34%	0.38%
Mcal/kg	0.90	8.05	0.20	0.65	0.00	9.80

Tabla 15 Porcentaje de aporte de cada elemento a utilizar respecto a la mezcla objetivo  
Fuente: Propia

En el cual, se puede percibir que se cumple a cabalidad las cantidades mínimas necesarias que se observaron en el cuadro de requerimientos.

Así mismo, se puede determinar de una vez los costes de materias primas, que sería el siguiente:



**Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua**

Variables de decision	Composicion	Cantidad	Precio	Total
A (Avena)	23.81%	23.809	C\$ 2.00	C\$ 47.62
P (Pinolillo)	54.36%	54.3581568	C\$ 2.00	C\$ 108.72
M (Maiz)	4.76%	4.761	C\$ 2.00	C\$ 9.52
H (Harina de soya)	15.04%	15.039437	C\$ 7.95	C\$ 119.51
F (Fosfato de monocalcio)	2.03%	2.03240618	C\$ 7.81	C\$ 15.88
				C\$ 301.24

*Tabla 16 Coste de la mezcla a utilizar por cada 100Lb  
Fuente: Propia*

Donde la cantidad corresponde a las libras necesarias para componer una unidad para la venta, es decir, un saco de 100 libras, lo cual en términos de costes brutos de materia prima, se incurriría en C\$301.24 por unidad.

### **13 REFINAMIENTO**

Uno de los aspectos que se puede tomar en cuenta para el refinamiento del proceso es homogenizarlo, es decir, utilizar una estandarización de medidas, normas y procedimientos para hacer el proceso más fluido, rentable y eficiente.

También se puede optar por el aspecto de eliminar elementos o procesos innecesarios en el esquema de trabajo, un proceso de refinamiento no solo tiene que ver con el producto final, sino, también el proceso que acarrea para llevarse a cabo y cada aspecto que ayude a mejorar el proceso, es tomado en cuenta para su optimización.

#### **13.1 NEUTRALIZACION DE PROCESOS**

Una parte esencial de un proceso productivo es la simpleza con la que suceden las actividades necesarias para lograr el producto meta, es decir, mientras menos etapas tiene un proceso, mejor, siempre y cuando se llegue al resultado deseado, es por ello que se debe tomar en cuenta las distintas opciones que se pueden elegir y optar por la mejor.



En el diagrama de procesos está contemplado la etapa de homogenización de la mezcla, puesto que hay elementos dentro de los desperdicios que requieren refinarse para el proceso.

Uno de estos elementos es el grano de maíz, porque es un sólido de bastante masa comparado a los otros elementos que son granulares, es decir, de polvo fino. Para ello, es necesario pulverizarlo en partículas más finas, lo que incurre en un proceso más largo, el uso de maquinarias específicas para este fin, entre otros, por lo que se intentara neutralizar su uso así como la dependencia del elemento en sí, para replantear la mezcla.

El proceso en si sería el mismo, igualmente, utilizando la programación lineal, con las mismas restricciones solo que eliminando por completo el uso de maíz como elemento posible para la mezcla.

Al eliminar este elemento, en lo único que cambiaría en las restricciones seria el porcentaje posible a utilizar de desperdicio de pinolillo y de avena a utilizar.

Este cambio en las líneas de restricción seria el siguiente:

Restricción del uso de avena

$$A \leq 0.25$$

Esto debido a que, al no tomar en cuenta los desperdicios de Maíz, no se puede prorratear este elemento entre la totalidad de perdidas, anteriormente siendo de 2,100Lb mensuales, siendo ahora de 2,000Lb, dado por el cálculo siguiente:

$$Avena = 500Lb/2,000Lb = 25\%$$

Restricción del uso de pinolillo

$$P \leq 0.75$$

Así mismo que con la avena, el uso del pinolillo se calcula de la misma manera, siendo este, el siguiente:



**Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua**

$$\text{Pinolillo} = 1,500\text{Lb}/2,000\text{Lb} = 75\%$$

Con las nuevas restricciones, el cálculo arroja los siguientes datos:

Variables de decision	Composicion
A (Avena)	25.00%
P (Pinolillo)	57.83%
H (Harina de soya)	15.10%
F (Fosfato de monocalcio)	2.07%

*Tabla 17 Mezcla óptima suprimiendo procesos y elementos  
Fuente: Propia*

En esta nueva distribución se puede observar que tanto la vez pasada como en esta, la avena sigue siendo un elemento que se utiliza en su totalidad, puesto que es una fuente muy buena de proteína, elemento que hace que la mezcla se encarezca por su necesidad de fortalecimiento con los aditivos.

Sin embargo también se observa que los aditivos harina de soya y fosfato de monocalcio aumentan un poco su porcentaje de uso, esto es debido a que la mezcla pierde 100 libras de masa al no utilizarse el maíz.

Con la falta del maíz dentro de la ecuación, se tienen que suplir los nutrientes que aportaba el mismo, a como se mencionó anteriormente, tanto los aditivos, como los elementos primarios aumentaron sus porcentajes para mantener las cantidades mínimas necesarias en el límite.

producto					
	Avena	Pinolillo	harina de soya	fosfato de monocalcio	Total de la mezcla
proteina	3.29%	4.93%	5.78%	0.00%	14.00%
grasa	1.34%	2.19%	3.22%	0.00%	6.75%
fosforo	0.13%	0.00%	0.00%	0.47%	0.60%
calcio	0.01%	0.03%	0.00%	0.34%	0.39%
Mcal/kg	0.95	8.56	0.66	0.00	10.16

*Tabla 18 Porcentaje de aporte a la mezcla óptima de cada elemento suprimiendo procesos  
Fuente: Propia*



A como se puede observar, aun suprimiendo este elemento, a como es el maíz, aun se pueden obtener los resultados deseados en la estructuración, mejor aún, al suprimir este elemento, tanto el tiempo de realización como el coste de refinamiento del proceso productivo se reducen, esto para tomarse en cuenta a la hora de realizar la estructura de costos, teniendo varias opciones a elegir.

VARIABLES DE DECISION	COMPOSICION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
A (Avena)	25.00%	25	C\$ 2.00	C\$ 50.00
P (Pinolillo)	57.83%	57.8346371	C\$ 2.00	C\$ 115.67
H (Harina de soya)	15.10%	15.0995791	C\$ 7.95	C\$ 119.99
F (Fosfato de monocalcio)	2.07%	2.06578374	C\$ 7.81	C\$ 16.14
				C\$ 301.79

Tabla 19 Costo de la mezcla óptima suprimiendo procesos  
Fuente: Propia

A como se puede observar el costo productivo aumento de manera modesta, esto es debido a que las cantidades tanto de pinolillo como de avena aumentaron en la mezcla, sin embargo cabe destacar y es muy importante tener en cuenta, que la primera mezcla era de un posible lote de 2,100 libras semanales, mientras que este es para un lote de 2,000 libras.

Con la primera mezcla era posible realizar 21 unidades semanales de este producto, es decir 21 sacos de 100 libras de concentrado a un coste de C\$301.24, pero ahora solo se pueden producir 20 sacos a un coste de C\$301.79 en materias primas.

La decisión va más allá de reducir un proceso en el flujograma, sino que también se pierde la oportunidad de producir más, por ende se tiene que cuantificar cuanto sería la pérdida o la ganancia por ahorrarse este proceso.

## 13.2 PRODUCCION A FUTURO

Se tiene que tomar en cuenta que actualmente con los elementos que se reutilizarían de lo que produce la fábrica, no se logra solventar la demanda mensual



total, esto tomando en cuenta solo el área de la muestra tomada, no así, la población en general.

Para poder solventar la demanda tanto del área de impacto, como de una posible apertura a más departamentos y más zonas, es necesario tomar en cuenta alternativas que faciliten la producción en masa de este concentrado y que no se vea limitado a los desperdicios de la fábrica.

Actualmente INCOPA, produce pinolillo, cebada, cacao, café, entre otros. Todos estos elementos que se consiguen en masa para la producción, refinamiento y posterior venta, son posibles elementos que pueden entrar en juego en la conjunción de una nueva distribución para no limitarse en los desperdicios.

Lógicamente se tomaran en cuenta los elementos que más se producen para contar con el inventario y tener más margen de utilización del mismo. Como ya se sabe, lo que más se produce es pinolillo y avena, sin embargo, el pinolillo es un producto refinado, hecho a base de otros elementos y producir el pinolillo solo para este fin entraría en discordancia con producirlo para consumo humano, es decir, no es necesario producir este producto ya que no está diseñado para el fin de ser utilizado como elemento para mezclarse en un concentrado.

Dicho esto, las materias primas que entrarían en juego para este fin, serian la avena y el maíz, ambos elementos que se pueden ocupar para otros fines, pero como materia prima, tienen la versatilidad de ocuparse para la realización del concentrado.

Pero antes se tiene que conocer el costo de estos elementos, puesto que ya no se trataría de aprovechar un elemento que no se utiliza, sino que se sacrificaría el costo de oportunidad de realizar otras actividades con esta materia prima.

Actualmente los costes de estas materias primas, junto con los aditivos enriquecedores es el siguiente:



Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua

producto	costos				Tramite de importacion
	Por Tonelada		Por Lb		20%
	\$	C\$	\$	C\$	C\$
Fosfato de monocalcio	411.25	14321.5756	0.18654008	6.49616516	7.795398187
Harina de soya	418.33	14568.1331	0.18975152	6.60800187	7.929602245
Avena	186.22	6485.01839	0.08446807	2.94155836	
Maiz	150.39	5237.25656	0.06821584	2.37558244	

Tabla 20 Costo de los materiales a utilizar en una mezcla sin restricciones de cantidad  
Fuente: Propia

INCOPA SA, posee su propia estructura de costos y conoce a la perfección su logística de importación y precio de proveedores, sin embargo es una información que no se les facilito brindar, por lo que se obtuvo la información de esta manera.

Los precios en el mercado internacional corresponden a los precios en dólares por tonelada, sin embargo este costo no es real, puesto que hay una logística detrás del transporte del mismo, gastos aduaneros entre otros, por lo que, en un escenario pesimista se determinó que los costos de transporte, aduanas, entre otros, se incurrirían en un 20% adicional del costo de las materias primas.

Este dato es una aproximación, ya que los gastos de transporte se prorratan entre el costo del embarque, es decir, mientras mayor sea la carga o el costo de las materias primas, menor será el costo del flete y transporte.

Otra aspecto que se debe tener en cuenta es que en este caso si se va a utilizar una maquina pulverizadora de granos, ya que ambos elementos a como lo son la avena y el maíz, requieren de este proceso previo para poder homogenizarse de mejor manera entre sí y con otros elementos.

Ha como es de esperarse, la función objetivo cambia completamente en este caso, ya que los costos cambian y estos son un factor clave a la hora de la minimización. La nueva función objetivo sería de la siguiente manera:

$$Z = 7.8117F + 7.9462H + 2.94776A + 2.3805M$$



En donde cada elemento es determinado por variables Fosfato de monocalcio (F), Harina de soya (H), Avena (A), Maíz (M)

Aplicado a las siguientes restricciones:

Restricción de proteína

$$0.1317A + 0.1M + 0.3828H \Rightarrow 0.14$$

Donde la sumatoria de la cantidad de proteína que posee la avena, maíz y harina de soya, dados por sus coeficientes, tiene que ser mayor al 14%, que es la cantidad mínima requerida para la mezcla.

Restricción de grasa

$$0.0536A + 0.04M + 0.2132H \leq 0.08$$

En el caso de la grasa, se presentan las cantidades máximas tolerables de la mezcla para la grasa, en donde la sumatoria de los coeficientes de la avena, el maíz y la harina de soya tienen que ser menores al 8%

Restricción del fosforo

$$0.0052A + 0.0029M + 0.227F \Rightarrow 0.003$$

Donde 0.3% es la cantidad mínima requerida de fosforo para la mezcla, en donde entran en juego los coeficientes de la avena, el maíz y el fosforo.

Restricción del calcio

$$0.0005A + 0.0005M + 0.167F \Rightarrow 0.006$$

Así mismo como las otras restricciones, se requiere como mínimo un valor de 0.6% para el calcio, en donde se presenta la avena, el maíz y el fosfato de monocalcio con valores de 0.0005 para los primeros dos y 0.167 para el tercero.





### Restricción de porcentajes

$$A + M + H + F = 1$$

Ha como se explicó en apartados anteriores, es necesario homogenizar el cálculo en una sola medida, en este caso en términos porcentuales y establecer el valor del 100% para la totalidad de la mezcla.

### Restricción de Energía

$$3.8A + 4.19M + 4.34H \Rightarrow 3.3$$

En este caso, se requiere que la mezcla posea una cantidad mínima de 3.3 Mcal en la mezcla y en ella se nos presenta que la avena, el Maíz y la harina de soya, poseen 3.8, 4.19 y 4.34 Mcal respectivamente.

### Restricciones de no negatividad

$$A, M, H, B \Rightarrow 0$$

En donde se refiere a que todos estos cálculos tienen que ser mayores que 0, un dato que es lógico, pero que matemáticamente es posible.

Cabe destacar que ahora se presentan un menor número de restricciones porque ya no se está condicionado a la cantidad de desperdicios que tiene la empresa, sino que solo está supeditado a cumplir con los valores nutricionales mínimos necesarios para la mezcla al menor costo posible.

Dicho esto, los datos arrojan los siguientes resultados:

Variables de decision	Composicion
H (harina de soya)	4.09%
F (fosfato de monocalcio)	1.51%
A (Avena)	94.40%
M (Maiz)	0.00%

Tabla 21 Mezcla optima sin restricciones de cantidades a utilizar de los elementos



En donde se puede observar que no es necesario del todo el uso de maíz para esta mezcla, ya que con la avena y los aditivos es más que suficiente para la formulación, algo que es positivo, puesto que se podrían generar cuellos de botella la necesidad de utilizar varios elementos que requieran el mismo tipo de maquinaria a como lo son la avena y el maíz.

Producto					
	Avena	Maíz	Harina de Soya	Fosfato de monocalcio	Total de la mezcla
Proteína	12.43%	0.00%	1.57%	0.00%	14.00%
Grasa	5.06%	0.00%	0.87%	0.00%	5.93%
Fosforo	0.49%	0.00%	0.00%	0.34%	0.84%
Calcio	0.05%	0.00%	0.00%	0.25%	0.30%
Mcal/Kg	3.587024	0	0.177543	0	3.764567

Tabla 22 Porcentaje de aporte de cada elemento a la mezcla optima sin limitaciones de cantidades a ocupar  
Fuente: Propia

En términos de mezcla objetivo, siempre se puede observar y corroborar que se cumple con los requerimientos mínimos necesarios, cabe destacar que ahora solo son necesarios 3 elementos de todos los que se habían planteado en un principio lo cual facilita el manejo y mezcla de los mismos.

Variables de decision	Composicion	Cantidad (Lb)	Precio	Total
H (harina de soya)	4.09%	4.090841557	C\$ 7.95	C\$ 32.51
F (fosfato de monocalcio)	1.51%	1.513786311	C\$ 7.81	C\$ 11.83
A (Avena)	94.40%	94.39537213	C\$ 2.95	C\$ 278.25
M (Maiz)	0.00%	0	C\$ 2.38	C\$ -
			Total	C\$ 322.58

Tabla 23 Coste de la mezcla optima sin restricciones de cantidades a utilizar  
Fuente: Propia

Por último, al analizar la tabla de costos, se puede observar que al incrementar la producción con mayor cantidad de materia prima sin procesar, se puede mantener las propiedades mínimas requerida en la mezcla, sacrificando alrededor de C\$20 lo cual merma el porcentaje de ganancias, pero aumenta la competitividad en el mercado



### 13.3 ANALISIS DE MEZCLAS

Una vez hecho todos los cálculos y determinado todos los factores que entran en juego en la matemática de la formulación, se tiene el siguiente consolidado:

Compuesto	Costo por unidad de concentrado (100Lb)			
Mezcla 1	Porcentaje	Cantidad	Coste Lb	Total
Desperdicio de avena	23.81%	23.81	C\$ 2.00	C\$ 47.62
Desperdicio de pinolillo	54.36%	54.36	C\$ 2.00	C\$ 108.72
Desperdicio de maiz	4.76%	4.76	C\$ 2.00	C\$ 9.52
Harina de soya	15.04%	15.04	C\$ 7.95	C\$ 119.51
Fosfato de monocalcio	2.03%	2.03	C\$ 7.81	C\$ 15.88
		Total Mezcla 1		C\$ 301.24
Mezcla 2				
Desperdicio de avena	25.00%	25.00	C\$ 2.00	C\$ 50.00
Desperdicio de pinolillo	57.83%	57.83	C\$ 2.00	C\$ 115.67
Harina de soya	15.10%	15.10	C\$ 7.95	C\$ 119.99
Fosfato de monocalcio	2.07%	2.07	C\$ 7.81	C\$ 16.14
		Total Mezcla 2		C\$ 301.79
Mezcla 3				
Avena	94.40%	94.40	C\$ 2.95	C\$ 278.25
Fosfato de monocalcio	1.51%	1.51	C\$ 7.81	C\$ 11.83
Harina de soya	4.09%	4.09	C\$ 7.95	C\$ 32.51
		Total Mezcla 3		C\$ 322.58

Tabla 24 Comparativa de costos de las mezclas optimas  
Fuente: Propia

En donde se tiene que hacer la mención de que en la mezcla 1 está supeditado a un lote productivo de 21 unidades semanales, en la mezcla 2 el limite productivo es de 20 unidades, mientras que en la mezcla 3 no hay límite productivo, pero cabe destacar que tanto en las mezclas 1 y 2, el proceso al que iría inmediatamente la mezcla, sería al proceso de mezclado, puesto que los elementos ya tienen el tamaño adecuado para su homogenización, en el caso de la mezcla 3 tiene que haber un proceso previo de pulverización de las hojuelas de avena para transformarlas en material granular.



## **14 ESTRUCTURA DE COSTOS**

Gracias al modelo de programación lineal, determinar los costos que se incurren en la materia prima es bastante sencillo, a como se pudo observar en el apartado anterior, determinando de manera correcta lo que se pretende buscar con la ecuación, se puede obtener fácilmente los costos unitarios de materia prima, sin embargo, para hacer un análisis más profundo de la mezcla objetivo más conveniente a realizar, es necesario determinar el resto de costos que influyen este proceso productivo.

### **14.1 COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION**

Por lo general en una estructura de costos se inicia con el costo de la materia prima, ya se conoce el costo de la misma para los lotes productivos posteriores al aprovechamiento de los materiales residuales de producción, sin embargo, aún se tiene que determinar que opción elegir como la mezcla de arranque, opción que se puede elegir entre la mezcla 1 y la mezcla 2.

Se puede notar a simple vista que la diferencia entre una y otra es de menos de C\$1 por presentación de 100Lb, sin embargo se tiene que determinar la opción que resulta más factible analizando el costo de la maquinaria por hora.

#### **14.1.1 MAQUINARIA**

Actualmente INCOPA SA cuenta con toda la maquinaria y el equipo necesario para realizar las actividades que se requieren para obtener el concentrado, sin embargo, a como se mencionó con anterioridad, son equipos que cuentan con muchos años



de uso y han sido refaccionados muchas veces, por lo que su funcionamiento, fiabilidad y capacidad productiva se han reducido con el tiempo.

Aun se ocupan y funcionan para las tareas a realizar, sin embargo para obtener una visión más aterrizada y un cálculo más preciso, se van a proponer maquinaria nueva con sus respectivos costes.

También se tomara en cuenta un 15% de costos de importación, ya que este tipo de elementos se rigen bajo este porcentaje en materia de trámites aduaneros.

#### 14.1.1.1 MAQUINA MEZCLADORA

Es la maquina más importante en el proceso, es la que se encarga de homogenizar la mezcla al adicionar todos los elementos que entran en juego en ella y producir varios quintales por hora del producto.

La máquina mezcladora que se propone para su uso es de marca QIZEN modelo QZ-L3000, con una capacidad de carga y mezclado de 3000Kg/h. Su uso en la empresa en términos de depreciación y mantenimiento estaría dado bajo la siguiente tabla:

Maquina mezcladora							
Concepto	Coste (\$)	Costo con importacion	Coste (C\$)	vida util (meses)	Importe	Hr uso (mensual)	Costo p/hora
Depreciacion	4200	4830	168202.34	60	2803.37225	192	C\$ 14.60
concepto	importe	uso	periodo (meses)	Total (mensual)	Hr uso (Mensual)	Costo p/hora	
mantenimiento	174122.5	10%	3	5804.083333	192	C\$ 30.23	

Tabla 25 Costos de depreciación y mantenimiento de la maquina mezcladora por hora  
Fuente: Propia

En donde la depreciación está dada bajo el costo de la máquina, que es de \$4,830, con una vida útil de 5 años, se determina que el costo mensual en ese periodo es



**Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua**

de C\$2,803.37, con un régimen productivo dado por la jornada laboral en 4 semanas, sería de C\$14.60 el costo del uso de la máquina por hora.

En cuanto al mantenimiento, la empresa destina actualmente para todas sus un presupuesto de \$5,000 trimestrales, se determinó que el porcentaje del presupuesto que absorbería esta nueva máquina sería del 10%. La máquina que se propone, viene de un proveedor que otorga un año de garantía, por lo que cualquier costo incurrido debido al fallo de la misma sería solventado por el proveedor, por lo cual este costo entraría en vigencia el segundo año de su uso.

Por último, para obtener el dato del costo por unidad producida, o sea, por el saco de 100lb, se obtienen los siguientes cálculos:

Concepto	Costo p/hora	Regimen productivo (Lb/Hr)	Costo por unidad (100Lb)
Depreciacion	C\$14.60	6600	C\$ 0.22
concepto	Costo p/hora	Regimen productivo (Lb/Hr)	Costo por unidad (100Lb)
mantenimiento	C\$30.23	6600	C\$ 0.46

*Tabla 26 Costo unitario de la depreciación y el mantenimiento de la máquina mezcladora  
Fuente: Propia*

En donde los costes unitarios son bastante bajos, sumados son menores a C\$1, sin embargo estos datos solo se refieren a la maquinaria en sí, gastos energéticos, administrativos y otros, no se ven reflejados dentro de este apartado.



### 14.1.1.2 MAQUINA PULVERIZADORA

La máquina pulverizadora es necesaria para realizar el proceso de las mezclas 2 y 3, ya que las hojuelas de avena como tales, son imposibles de adicionar en una mezcla si se quiere homogenizar, por lo que un proceso previo de pulverización es sumamente necesario para un proceso adecuado.

Existen en el mercado diversas maquinas industriales de altas capacidades para este proceso, sin embargo en la empresa se utilizan maquinas pequeñas, pero bastante útiles para el proceso de pulverizado.

La máquina que se propone utilizar es una pulverizadora de marca HS, modelo hs-35 con una capacidad de 400Kg/Hr, lo cual es más que suficiente para los procesos que se realizan en la empresa tomando en cuenta incluso el nuevo proceso del concentrado, además de ser prácticamente la misma máquina que se tiene hoy en día en la planta sin el deterioro de los años.

Al igual que el proceso anterior, la estructura de costos seria la siguiente:

Maquina pulverizadora							
Concepto	Coste (\$)	Costo con importacion	Coste (C\$)	vida util (meses)	Importe	Hr uso (mensual)	Costo p/hora
Depreciacion	258	296.7	10332.429	60	172.2071525	192	C\$ 0.90
concepto	importe	uso	periodo (meses)	Total (mensual)	Hr uso (Mensual)	Costo p/hora	
mantenimiento	174122.5	7%	3	4062.858333	192	C\$ 21.16	

Tabla 27 Costo de la depreciación y el mantenimiento de la maquina pulverizadora por hora  
Fuente: Propia

Donde se puede observar que el costo de esta máquina es de \$296.7, con una vida útil de 5 años, incurre en un costo mensual de depreciación de C\$172.20, En cuanto al costo de mantenimientos, nos indica que tiene un costo mensual de C\$21.16 por hora.



En términos de una unidad de 100Lb, los costes serían los siguientes:

Concepto	Costo p/hora	Regimen productivo (Lb/Hr)	Costo por unidad (100Lb)
Depreciacion	C\$ 0.90	880	C\$ 0.10
concepto	Costo p/hora	Regimen productivo (Lb/Hr)	Costo por unidad (100Lb)
mantenimiento	C\$21.16	880	C\$ 2.40

Tabla 28 Costo por unidad de la depreciación y el mantenimiento de la maquina pulverizadora  
Fuente: Propia

Aquí se puede observar de manera más notoria que el costo de mantenimiento supera al costo de la maquina en sí, esto se debe a que el proceso contempla un constante uso de lubricantes y aceites en la parte interna del mecanismo así como en la zona donde se introducen los granos. Otro motivo es la realización de mantenimientos preventivos periódicos dentro de ese presupuesto trimestral.

#### 14.1.1.3 VEHICULO DE TRANSPORTE

Actualmente INCOPA SA posee una flota vehicular funcional y operativa, sin embargo tienen las mismas cualidades que la maquinaria, tiene muchos años de funcionamiento y cada vez se nota más el deterioro en el desempeño. No solo por esto, sino que por efectos de cálculo se propone un nuevo vehículo para efectuar las entregas departamentales y no depender de un servicio externo.

El vehículo que se propone es de la marca hino, modelo 300 con capacidad de 7 toneladas de carga, que ofrece versatilidad entre capacidad de carga como un precio asequible. Su estructura de costos, es la siguiente:





**Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua**

Descripcion	Concepto	Coste (\$)	Coste (C\$)	vida util (meses)	Importe	Hr uso (mensual)	Costo p/viaje
Vehculo	Depreciacion	33500	1166620.75	60	19443.67917	192	C\$ 506.35
Descripcion	concepto	Distancia centro acopio (Km)	Rendimiento (Km/Lt)	Coste Litro	Tiempo viaje aprox. (Hr)	Costo p/viaje	
Vehculo	Gasolina	224	12.00	30.25	5	564.666667	
Descripcion	concepto	importe	Periodo	Distancia centro de acopio (km)	Importe por viaje		
Vehculo	mantenimiento	50000	150000.00	224	74.66666667		

*Tabla 29 Costo de la depreciación, la gasolina y el mantenimiento del vehículo por viaje realizado  
Fuente: Propia*

En donde la depreciación está dada por el costo total del vehículo en sí, en el que prorrateado por mes, arrojaría un costo mensual de C\$19,444 aproximadamente, con un tiempo de viaje al centro de acopio de 5 horas y 192 horas de disponibilidad del vehículo al mes, tendría un costo de C\$506.35 por viaje.

En cuanto a la gasolina, sabiendo la distancia a recorrer y el promedio de consumo mínimo para vehículos de este tipo es fácil determinar el coste por viaje de gasolina, siendo este de C\$564.66 aproximadamente.

En cuanto al mantenimiento, en un vehículo nuevo, los primeros meses no tendría que dar problemas, sin embargo existen mantenimientos que se deben de realizar periódicamente, se debe de chequear cada cierto tiempo el funcionamiento correcto de las partes internas del vehículo, todas estas actividades en un esquema de mantenimiento preventivo se contemplan con un promedio de C\$50,000 cada 150,000 kilómetros. Con una distancia al centro de acopio de 224 km y un tiempo de llegada y retorno de 5 horas, se puede determinar fácilmente que en promedio, un viaje tendría un costo de C\$74.66 aproximadamente.



En términos de unidades de producción, se determina la siguiente:

Concepto	Costo p/viaje	Capacidad de carga (Kg)	Capacidad de carga (Lb)	Costo por unidad (100Lb)
Depreciacion	C\$ 506.35	7000	15400	C\$ 3.29
concepto	Costo p/viaje	Capacidad de carga (Kg)	Capacidad de carga (Lb)	Costo por unidad (100Lb)
Gasolina	C\$ 564.67	7000	15400	C\$ 3.67
concepto	Costo p/viaje	Capacidad de carga (Kg)	Capacidad de carga (Lb)	Costo por unidad (100Lb)
mantenimiento	C\$ 74.67	7000	15400	C\$ 0.48

Tabla 30 Costo unitario de la depreciación, el uso de gasolina y el mantenimiento del vehículo  
Fuente: Propia

En donde se puede observar que los costos incurridos de transporte por unidad ascienden a C\$7.45 por unidad aproximadamente, esto tomando en cuenta un transporte de 154 unidades, pero perfectamente puede ser una cantidad inferior y usar el resto de la capacidad del camión para otro tipo de producto de la empresa.

#### 14.1.2 ENERGIA ELECTRICA

La energía eléctrica es la fuente de energía que se utiliza para el funcionamiento de las máquinas, es de vital importancia para el procedimiento y su uso está limitado para el área productiva.

Actualmente INCOPA SA posee varias máquinas industriales que pueden estar trabajando al mismo tiempo y consumiendo dicha energía, así mismo, existen otras áreas de la empresa que son complemento a la producción pero que no entran directamente al proceso productivo.

Es difícil determinar el monto exacto de energía eléctrica que consume una máquina, más aun en una empresa que afirma tener fugas de electricidad, actualmente



**Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua**

INCOPA SA factura alrededor de C\$250,000 de energía eléctrica al mes, lo cual es un valor bastante elevado.

Para poder trabajar este dato se va a establecer un porcentaje de impacto a este costo por las máquinas que se están trabajando en este proceso que son la maquina pulverizadora y la maquina mezcladora.

Descripcion	Importe mensual	Horas de uso (productivas)	Costo por hora	Maquinaria	Hr uso para un lote	% uso total planta	Costo p/hora
Energia electrica	250000	192	1302.0833	Mezcladora	1	80%	1041.66667
				Pulverizadora	1	25%	325.520833

*Tabla 31 Costo de la energía eléctrica de la maquina mezcladora y la maquina pulverizadora  
Fuente: Propia*

Se determinó un impacto del 80% del costo total para la maquina mezcladora ya que esta es una de las máquinas que más energía eléctrica absorbe cuando está siendo utilizada en un proceso productivo.

En el caso de la maquina pulverizadora, es una máquina de menor consumo eléctrico en comparación con la maquina mezcladora, por lo que su consumo energético en comparación va a ser menor, ponderándolo en un 25%.

Cabe destacar que ambas maquinas no trabajan al mismo tiempo, siendo procesos que toman distintos momentos de la jornada laboral.

En términos de costo por unidad se obtiene lo siguiente:

Costo por hora	Maquinaria	Costo p/hora	Regimen productivo	Costo por unidad (100Lb)
Energia electrica	Mezcladora	1041.666667	6600.00	15.78282828
	Pulverizadora	325.5208333	880.00	36.99100379

*Tabla 32 Costo unitario de la energía eléctrica de la maquina mezcladora y la maquina pulverizadora  
Fuente: Propia*



**Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua**

En donde se observa que la maquina mezcladora tiene un costo de energía por unidad de C\$15.78, siendo este inferior que los C\$36.99 del costo de la maquina pulverizadora, esto debido a su diferencia de capacidades de procesamiento.



### 14.1.3 GASTOS ADMINISTRATIVOS

A como se mencionó en el apartado de energía eléctrica, existen otras áreas que son complemento del área productiva y que no intervienen de manera directa en el proceso, sino de manera indirecta, en labores de venta, compras, logística, seguridad, entre otras.

Estas áreas no realizan productos como tal, pero si forman parte del proceso productivo, por que facilitan la realización de las actividades necesarias para realizar la transformación de las materias primas a productos terminados y contribuyen también en darle un valor agregado al producto que se está realizando.

Es por ello que se debe tomar en cuenta en una estructura de costos para determinar el nivel de impacto que tienen estas áreas en un proceso productivo, siendo este impacto el siguiente:

Cargo	Salario Base	INSS Laboral (7%)	IR Laboral	Salario neto	INSS Patronal (22.5%)	INATEC 2%	13vo + vac	Indemnizacion	Totales a Pagar	Tasa H
Supervisor	C\$ 15,000.00	C\$ 1,050.00	C\$ 842.50	C\$ 13,107.50	C\$ 3,375.00	C\$ 300.00	C\$ 2,500.00	C\$ 1,250.00	C\$ 22,425.00	C\$ 116.80
Ingeniero de planta	C\$ 25,000.00	C\$ 1,750.00	C\$2,566.66	C\$ 20,683.34	C\$ 5,625.00	C\$ 500.00	C\$ 4,166.67	C\$ 2,083.33	C\$ 37,375.00	C\$ 194.66
Gerente de compras	C\$ 25,000.00	C\$ 1,750.00	C\$2,566.66	C\$ 20,683.34	C\$ 5,625.00	C\$ 500.00	C\$ 4,166.67	C\$ 2,083.33	C\$ 37,375.00	C\$ 194.66
Gerente de ventas	C\$ 25,000.00	C\$ 1,750.00	C\$2,566.66	C\$ 20,683.34	C\$ 5,625.00	C\$ 500.00	C\$ 4,166.67	C\$ 2,083.33	C\$ 37,375.00	C\$ 194.66
Seguridad	C\$ 7,000.00	C\$ 490.00	N/A	C\$ 6,510.00	C\$ 1,575.00	C\$ 140.00	C\$ 1,166.67	C\$ 583.33	C\$ 10,465.00	C\$ 54.51
	C\$ 97,000.00				C\$ 21,825.00	C\$ 1,940.00	C\$ 16,166.67	C\$ 8,083.33	<b>C\$ 145,015.00</b>	<b>C\$ 755.29</b>

Tabla 33 Planilla de pago para el equipo de apoyo al proceso productivo  
Fuente: Propia

En esta planilla laboral, se observan las distintas personas que indirectamente entran en el proceso productivo, en esta estructura se observa el salario base que se le otorga al trabajador con sus respectivas deducciones que se acreditan a instituciones gubernamentales, así mismo se encuentra constancia del aporte patronal al INSS e INATEC, como un efecto



## Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua

adicional, se hace un prorrateo del proporcional del treceavo mes y las vacaciones, que equivaldrían a un mes de salario cada uno y en la columna de indemnización es el proporcional de la liquidación, esto quiere decir que cuando arranque la producción del concentrado, se tomara en cuenta el periodo de tiempo trabajado de cada colaborador, correspondiendo una liquidación proporcional a un mes por año durante los primeros tres años, luego siendo de 20 días por año, a efectos de cálculo, este desglose, se hará posteriormente.

Se puede observar que el costo en el que se incurre cada hora es de C\$755.29 para estas personas que forman parte del proceso de forma indirecta, por lo que este costo se prorratea por proceso, ya que cada uno lleva su tiempo y no son procesos paralelos, por lo que se puede estimar el costo por proceso realizado.

En cuanto a los porcentajes que corresponderían la absorción de costos por medio del prorrateo de las horas del proceso, se tiene la siguiente información:

Proceso	Tiempo (Hr)	Cantidad producida (Lb)	Tasa	Costo unitario
PULVERIZADO	1	880	C\$ 755.29	C\$ 85.83
MEZCLADO	1	6600	C\$ 755.29	C\$ 11.44
EMPACADO	1	6600	C\$ 755.29	C\$ 11.44
FUMIGADO	1	20000	C\$ 755.29	C\$ 3.78
TRANSPORTE	5	15400	C\$ 755.29	C\$ 24.52
CARGA Y DESCARGA	5	15400	C\$ 755.29	C\$ 24.52

Tabla 34 Costo unitario de la mano de obra por proceso  
Fuente: Propia



## Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua

Donde se especifican todos los procesos a realizarse para producir una unidad del concentrado, en los cuales, se detallan las cantidades en libras que se pueden realizar por cada uno, obteniendo así, la tasa de costo indirecto que absorbería cada proceso. Cabe destacar que absorbería un 100% puesto que la empresa se dedica meramente a un proceso por jornada laboral, lo que quiere decir que cuando un proceso está realizándose, por lo general no está otro proceso activo.

### 14.2 MANO DE OBRA DIRECTA

Igualmente ha como se trabajó la planilla para los costos administrativos, se tiene que realizar una planilla para las personas que entran directamente en el proceso productivo y ayudan a la transformación de la materia prima, la estructura sería la siguiente:

Cargo	Salario Base	INSS Laboral (7%)	IR Laboral	Salario neto	INSS Patronal (22.5%)	INATEC 2%	13vo + vac	Indemnizacion	Totales a Pagar	Tasa H
Operario N° 1	C\$ 7,000.00	C\$ 490.00	N/A	C\$ 6,510.00	C\$ 1,575.00	C\$ 140.00	C\$ 1,166.67	C\$ 583.33	C\$ 10,465.00	C\$ 54.51
Operario N° 2	C\$ 7,000.00	C\$ 490.00	N/A	C\$ 6,510.00	C\$ 1,575.00	C\$ 140.00	C\$ 1,166.67	C\$ 583.33	C\$ 10,465.00	C\$ 54.51
Operario N° 3	C\$ 7,000.00	C\$ 490.00	N/A	C\$ 6,510.00	C\$ 1,575.00	C\$ 140.00	C\$ 1,166.67	C\$ 583.33	C\$ 10,465.00	C\$ 54.51
Conductor	C\$ 10,000.00	C\$ 700.00	C\$ 145.00	C\$ 9,155.00	C\$ 2,250.00	C\$ 200.00	C\$ 1,666.67	C\$ 833.33	C\$ 14,950.00	C\$ 77.86
	C\$ 31,000.00				C\$ 6,975.00	C\$ 620.00	C\$ 5,166.67	C\$ 2,583.33	C\$ 46,345.00	C\$ 241.38

Tabla 35 Planilla de pago para la mano de obra directa del proceso productivo  
Fuente: Propia



Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua

Donde la tasa por hora será dividida en los distintos procesos que se realizan para este producto, siendo estos, los siguientes:

Proceso	Tiempo (Hr)	Operarios	Tasa	Cantidad producida (Lb)	Costo por unidad (100Lb)
PULVERIZADO	1	2	C\$ 54.51	880	C\$ 12.39
MEZCLADO	1	3	C\$ 54.51	6600	C\$ 2.48
EMPACADO	1	3	C\$ 54.51	6600	C\$ 2.48
FUMIGADO	1	1	C\$ 54.51	20000	C\$ 0.27
TRANSPORTE	5	1	C\$ 77.86	15400	C\$ 2.53
CARGA Y DESCARGA	5	2	C\$ 54.51	15400	C\$ 3.54
					<b>C\$ 23.68</b>

Tabla 36 Costo unitario por hora de la mano de obra por proceso productivo  
Fuente: Propia

En donde se puede observar que el proceso está dividido en las distintas actividades que son necesarias para su realización en cuanto la mano de obra directa, en la primera fila se observa que en el proceso de pulverizado se requieren a dos operarios, se producen 880 Lb en una hora por lo que el costo unitario sería de C\$12.





Así mismo, en el proceso de mezclado se requieren 3 operarios, en una hora se producen 6600 Lb por lo que la tasa correspondería a C\$2.48, para el proceso de empaclado, por lo general se logran empaclar las unidades provenientes del mezclado en un lapso de tiempo de una hora, por lo que las unidades serían las mismas y por ende el costo también.

En el caso del proceso de fumigado, es un procedimiento que no añade valor al producto, sin embargo es una actividad necesaria para conservar la integridad de la producción, por lo que se va a tomar en cuenta, en términos de costos, se pueden fumigar hasta 20,000Lb de productos en una hora, por lo que los costos serían de C\$0.27, cabe destacar que es una actividad realizada por la empresa misma, ya que tienen todo el equipo necesario para realizarlo.

Por último, tanto para los procesos de transporte, carga y descarga, las horas y cantidades acarreadas son las mismas porque es un procedimiento que lo realizan un conductor y dos ayudantes, por ende los costos solo van a diferir respecto al monto de estos trabajadores, siendo para el primero C\$2.53 por unidad y para los otros dos colaboradores C\$3.53 por unidad.



### 14.3 COSTOS TOTALES

Una vez determinado cada uno de los costos de mano de obra directa, material directo y costos indirectos de fabricación, se puede determinar la mejor opción a elegir, teniendo la siguiente tabla:

	Costos mezcla 1		Costos mezcla 2		Costos mezcla 3	
	Concepto	Costo	Concepto	Costo	Concepto	Costos
<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>	Pulverizado	C\$ 12.39			Pulverizado	C\$ 12.39
	Mezclado	C\$ 2.48	Mezclado	C\$ 2.48	Mezclado	C\$ 2.48
	Empacado	C\$ 2.48	Empacado	C\$ 2.48	Empacado	C\$ 2.48
	Fumigado	C\$ 0.27	Fumigado	C\$ 0.27	Fumigado	C\$ 0.27
	Transporte	C\$ 2.53	Transporte	C\$ 2.53	Transporte	C\$ 2.53
	Carga y descarga	C\$ 3.54	Carga y descarga	C\$ 3.54	Carga y descarga	C\$ 3.54
	<b>Subtotal</b>	<b>C\$ 23.68</b>	<b>Subtotal</b>	<b>C\$ 11.29</b>	<b>Subtotal</b>	<b>C\$ 23.68</b>
<b>MATERIAL DIRECTO</b>	Desperdicio de avena	C\$ 47.62	Desperdicio de avena	C\$ 50.00	Avena	C\$ 278.25
	Desperdicio de pinolillo	C\$ 108.72	Desperdicio de pinolillo	C\$ 115.67	Fosfato de monocalcio	C\$ 11.83
	Desperdicio de maiz	C\$ 9.52	Harina de soya	C\$ 119.99	Harina de soya	C\$ 32.51
	Harina de soya	C\$ 119.51	Fosfato de monocalcio	C\$ 16.14		
	Fosfato de monocalcio	C\$ 15.88				
<b>Subtotal</b>	<b>C\$ 301.24</b>	<b>Subtotal</b>	<b>C\$ 301.79</b>	<b>Subtotal</b>	<b>C\$ 322.58</b>	
<b>COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION</b>	Depreciacion mezcladora	C\$ 0.22	Depreciacion mezcladora	C\$ 0.22	Depreciacion mezcladora	C\$ 0.22
	Mantenimiento mezcladora	C\$ 0.46	Mantenimiento mezcladora	C\$ 30.23	Mantenimiento mezcladora	C\$ 0.46
	Depreciacion pulverizadora	C\$ 0.10			Depreciacion pulverizadora	C\$ 0.10
	Mantenimiento pulverizadora	C\$ 2.40			Mantenimiento pulverizadora	C\$ 2.40
	Depreciacion vehiculo	C\$ 3.29	Depreciacion vehiculo	C\$ 3.29	Depreciacion vehiculo	C\$ 3.29
	Gasolina	C\$ 3.67	Gasolina	C\$ 3.67	Gasolina	C\$ 3.67
	Mantenimiento vehiculo	C\$ 0.48	Mantenimiento vehiculo	C\$ 0.48	Mantenimiento vehiculo	C\$ 0.48
	Energia mezcladora	C\$ 15.78	Energia mezcladora	C\$ 15.78	Energia mezcladora	C\$ 15.78
	Energia pulverizadora	C\$ 36.99			Energia pulverizadora	C\$ 36.99
	Gastos administrativos	C\$ 161.54	Gastos administrativos	C\$ 161.54	Gastos administrativos	C\$ 161.54
<b>Subtotal</b>	<b>C\$ 224.93</b>	<b>Subtotal</b>	<b>C\$ 215.21</b>	<b>Subtotal</b>	<b>C\$ 224.93</b>	
<b>Otros</b>	<b>10%</b>	<b>C\$ 54.99</b>	<b>10%</b>	<b>C\$ 52.83</b>	<b>10%</b>	<b>C\$ 57.12</b>
<b>Gran total</b>	<b>C\$ 604.84</b>	<b>Gran total</b>	<b>C\$ 581.13</b>	<b>Gran total</b>	<b>C\$ 628.32</b>	

Tabla 37 Estructura de costos y gastos de cada una de las mezclas optimas  
Fuente: Propia

Donde se puede observar que la opción más rentable sería la mezcla número 2, sabiendo que solo se van a producir 80 unidades mensuales por esta opción, es la más barata en comparación a las otras dos, sin embargo, una vez cumplida la producción con estas unidades, perfectamente se puede producir con los elementos de la mezcla número 3, para poder producir más allá de la restricción de las 80 unidades.

También se estableció un porcentaje de otros gastos, a como lo son el agua, los insumos de fumigación, entre otros, este dato es un valor flexible, porque representa todos esos pequeños costos que no se pueden cuantificar de manera sencilla o precisa, papelería, útiles administrativos, alguna refacción pequeña que se haga a las instalaciones, no así a las maquinarias, entre otros.



## 14.4 RECUPERACION DE LA INVERSION

### 14.4.1 LIMITANTES PRODUCTIVAS

A como se pudo ver en el apartado del cálculo de la demanda, en la zona de impacto en donde se quiere vender el producto, la cantidad de cabezas de ganado porcino es simplemente imposible de solventar. El ritmo productivo que se presenta en el proceso con la maquinaria necesaria y la mano de obra solo permite producir 880 Lb en una hora, lo que traducido a un régimen productivo normal, de 48 horas semanales, se traduce a 1,689 sacos aproximadamente al mes, una cantidad bastante pobre respecto a la demanda de 244,000 unidades.

En el proceso existe un cuello de botella, que es la pulverización de granos y hojuelas, ya que el régimen productivo de la maquinaria es de 400 Kg/hr, mientras que en la maquina mezcladora la producción se incrementa a 3000Kg/hr, una opción bastante acertada y asequible es la de invertir en 7 máquinas pulverizadoras más, lo que incurriría en mayores gastos iniciales. Utilizando esta opción, la producción mensual aumentaría a 12,672 sacos.

La limitante productiva se puede solventar haciendo uso de mayor numero de máquinas, ya que en el área productiva no requieren tanto espacio y su capacidad productiva es bastante alta, sin embargo existe la limitante del almacenamiento, en donde existe una capacidad de almacenaje de alrededor de 350 metros cuadrados, sin embargo, este espacio esta compartido por los demás productos que ofrece la empresa.

La empresa ubica su producto en pallets, el espacio de almacén lo ocupan 290 pallets aproximadamente, en cada uno de ellos, se puede cargar 22 sacos, por lo que la capacidad de almacén rondaría los 6,380 sacos de todos sus productos variados.



Con el esquema actual de la empresa, se realiza rotación de inventarios cada 4 días, lo que quiere decir que entre todos los procesos de la empresa respecto al almacenaje, su capacidad máxima es de 6,380 sacos en esa cantidad de tiempo.

Tomando en cuenta que el producto a realizar no va a ser una de las prioridades de la empresa, sino una alternativa a los desperdicios y una oportunidad, se estima que el uso de este almacén este limitado a un 20% para el concentrado, para seguir dándole prioridad a sus productos estrella.

Dado estos datos, se estima que la capacidad de almacén para el concentrado sea de 1,276 sacos, aproximadamente 58,000Kg en un periodo de 4 días, por lo que sí podría ser una opción el uso de mayor número de máquinas pulverizadoras.

Este dato quiere decir que en un periodo de cuatro semanas, se puede reabastecer el inventario 7 veces, es decir que la cantidad mensual de sacos que puede producir la empresa y vender asciende a 8,932 unidades, esto al año se traduce como una producción de 116,116 unidades al año.

Con esta capacidad productiva, solamente es necesario considerar conseguir 3 máquinas pulverizadoras más para evitar cuellos de botella, esto debido a que la capacidad máxima a producir en cuatro días es de 58,000Kg, a un ritmo de 400Kg/h en 48 horas laborales, nos da como resultado 4 máquinas.

#### **14.4.2 PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION**

Se determinó una estructura de costos para cuatro situaciones distintas, una para un lote productivo anual realizado meramente con materiales desaprovechados tanto con financiamiento como sin financiamiento, así mismo una estructura con un lote productivo anual dependiendo de la capacidad instalada para almacén en la planta, donde los resultados fueron los siguientes:



### 14.4.2.1 VAN Y TIR PARA UN LOTE PRODUCTIVO CON MATERIALES DESAPROVECHADOS CON FINANCIAMIENTO

Flujo de caja para un lote productivo hecho meramente con materiales desaprovechados con financiamiento						
Conceptos	0	1	2	3	4	5
Ingresos		C\$ 936,000.00	C\$936,000.00	C\$936,000.00	C\$936,000.00	C\$ 936,000.00
Costos de produccion						
Costos fijos (Material)		C\$ 313,863.47	C\$334,264.59	C\$355,991.79	C\$379,131.26	C\$ 403,774.79
Costos fijos (Mano de obra)		C\$ 11,746.71	C\$ 12,055.65	C\$ 12,372.71	C\$ 12,698.12	C\$ 13,032.08
Costos variables		C\$ 107,109.26	C\$110,858.08	C\$114,738.11	C\$118,753.95	C\$ 122,910.34
Gastos administrativos		C\$ 168,001.60	C\$168,001.60	C\$168,001.60	C\$168,001.60	C\$ 168,001.60
Depreciacion maquinaria y equipos		C\$3,650.40	C\$3,650.40	C\$3,650.40	C\$3,650.40	C\$3,650.40
intereses		C\$ 85,483.79	C\$ 64,112.84	C\$ 42,741.89	C\$ 21,370.95	C\$ -
Utilidad antes del IR		C\$ 246,144.78	C\$243,056.83	C\$238,503.49	C\$232,393.73	C\$ 224,630.80
IR (30%)		C\$ 73,843.43	C\$ 72,917.05	C\$ 71,551.05	C\$ 69,718.12	C\$ 67,389.24
Utilidad despues del IR		C\$ 172,301.34	C\$170,139.78	C\$166,952.44	C\$162,675.61	C\$ 157,241.56
Depreciacion		C\$3,650.40	C\$3,650.40	C\$3,650.40	C\$3,650.40	C\$3,650.40
Valor de rescate						C\$ 18,252.00
Capital de trabajo						C\$ 377,277.38
Prestamo	C\$ 375,752.91					
abono a la deuda		C\$ 93,938.23	C\$ 93,938.23	C\$ 93,938.23	C\$ 93,938.23	
Inversion	C\$ 395,529.38					
Flujo neto de efectivo	-C\$ 19,776.47	C\$ 82,013.52	C\$ 79,851.96	C\$ 76,664.61	C\$ 72,387.78	C\$ 556,421.34
Flujo neto acumulado		C\$ 82,013.52	C\$161,865.47	C\$238,530.09	C\$310,917.87	C\$ 867,339.21
Periodo de recuperacion	5 años					
Valor presente neto	C\$368,860.82					
Tasa interna de retorno	415%					

Tabla 38 Flujo de caja solamente con materiales desaprovechados utilizando financiamiento  
Fuente: Propia



Teniendo en cuenta los siguientes datos:

Datos	
Inversion total	C\$ 395,529.38
Maquinaria y equipo (%)	C\$ 18,252.00
Capital de trabajo	C\$ 377,277.38
Vida util maquinaria y equipo	5
Depreciacion Linea Recta	
Valor de rescate	0
Financiamiento	95%
Plazo prestamo	4
Tasa de interes	22.75%
Ventas netas	C\$ 936,000.00
Costo Fijo (Material)	C\$ 313,863.47
Costo fijo (Mano de obra)	C\$ 11,746.71
Costo Variable	C\$ 107,109.26
Gastos administrativos	C\$ 168,001.60
Tasa de inflacion	3.50%
Tasa de depreciacion	3%
Tasa de incremento salarial	2.63%
Tamaño de lote (año)	1040
Precio de venta	900

Tabla 39 Egresos e ingresos del flujo de caja utilizando solamente materiales desaprovechados con financiamiento  
Fuente: Propia

En donde se puede observar que la inversión total que se haría sería de C\$395,529.38, donde existe una posibilidad de obtener el financiamiento del 95%, siendo este uno con el 22.75% de interés con un plazo de 48 meses.

La maquinaria, equipo, mano de obra, gastos administrativos y costos variables se obtuvieron en dependencia del proceso como tal.

En términos de deslizamiento de la moneda, para realizar datos más precisos, se calculó anualmente una tasa de inflación del 3.5%, una tasa de depreciación de la moneda con respecto al dólar de 3% y una tasa de incremento salarial del 2.63%.

Se puede observar en la tabla que el valor del VAN es positivo, por lo que al final del periodo, tomando en cuenta todos los factores que harían que el dinero pierda valor a través del tiempo, se espera que esta inversión genere beneficios a la empresa.

Así mismo, el valor de la TIR indica un 590%, por lo que este dato se refiere a que se tiene un margen bastante alto de holgura, es decir, si en el periodo de ejecución del proyecto ocurre algún imprevisto que incurra en mayores costos

o menores ventas, hay cierto margen de permisividad de que ocurran tales eventos. Con estos datos en un esquema con financiamiento, la inversión se logra recuperar a partir del cuarto año.



### 14.4.2.2 VAN Y TIR PARA UN LOTE PRODUCTIVO DE MATERIALES DESAPROVECHADOS SIN FINANCIAMIENTO

Flujo de caja para un lote productivo hecho meramente con materiales desaprovechados sin financiamiento						
Conceptos	0	1	2	3	4	5
Ingresos		C\$ 936,000.00	C\$ 936,000.00	C\$936,000.00	C\$ 936,000.00	C\$ 936,000.00
Costos de produccion						
Costos fijos (Material)		C\$ 313,863.47	C\$ 334,264.59	C\$355,991.79	C\$ 379,131.26	C\$ 403,774.79
Costos fijos (Mano de obra)		C\$ 11,746.71	C\$ 12,055.65	C\$ 12,372.71	C\$ 12,698.12	C\$ 13,032.08
Costos variables		C\$ 107,109.26	C\$ 110,858.08	C\$114,738.11	C\$ 118,753.95	C\$ 122,910.34
Gastos administrativos		C\$ 168,001.60	C\$ 172,420.04	C\$176,954.69	C\$ 181,608.60	C\$ 186,384.90
Depreciacion maquinaria y equipos		C\$3,650.40	C\$3,650.40	C\$3,650.40	C\$3,650.40	C\$3,650.40
intereses		C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -
Utilidad antes del IR		C\$ 331,628.56	C\$ 302,751.23	C\$272,292.29	C\$ 240,157.68	C\$ 206,247.49
IR (30%)		C\$ 99,488.57	C\$ 90,825.37	C\$ 81,687.69	C\$ 72,047.30	C\$ 61,874.25
Utilidad despues del IR		C\$ 232,139.99	C\$ 211,925.86	C\$190,604.60	C\$ 168,110.38	C\$ 144,373.25
Depreciacion		C\$3,650.40	C\$3,650.40	C\$3,650.40	C\$3,650.40	C\$3,650.40
Valor de rescate						C\$ 18,252.00
Capital de trabajo						C\$ 377,277.38
Prestamo	C\$ -					
abono a la deuda		C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	
Inversion	C\$ 395,529.38					
Flujo neto de efectivo	-C\$ 395,529.38	C\$ 235,790.39	C\$ 215,576.26	C\$ 194,255.00	C\$ 171,760.78	C\$ 543,553.02
Flujo neto acumulado		C\$ 235,790.39	C\$ 451,366.66	C\$ 645,621.66	C\$ 817,382.44	C\$ 1,360,935.46
Periodo de recuperacion	2 años					
Valor presente neto	C\$208,358.92					
Tasa interna de retorno	53%					

Tabla 40 Flujo de caja ocupando solamente materiales desaprovechados sin utilizar financiamiento  
Fuente: Propia



Dado por los datos:

Datos	
Inversion total	C\$ 395,529.38
Maquinaria y equipo	C\$ 18,252.00
Capital de trabajo	C\$ 377,277.38
Vida util maquinaria y equipo	5
Depreciacion Linea Recta	
Valor de rescate	0
Financiamiento	0%
Plazo prestamo	4
Tasa de interes	22.75%
Ventas netas	C\$ 936,000.00
Costo Fijo (Material)	C\$ 313,863.47
Costo fijo (Mano de obra)	C\$ 11,746.71
Costo Variable	C\$ 107,109.26
Gastos administrativos	C\$ 168,001.60
Tasa de inflacion	3.50%
Tasa de depreciacion	3%
Tasa de incremento salarial	2.63%
Tamaño de lote (año)	1040
Precio de venta	900

Tabla 41 Egresos e ingresos del flujo de caja utilizando solamente materiales desaprovechados sin financiamiento  
Fuente: Propia

Igualmente que en la tabla con financiamiento, se mantienen los datos de costos fijos y variables, así como también precios de venta, sin embargo se puede observar que las tasas de abono a deudas son nulos, puesto que no se está asumiendo ningún compromiso a través del tiempo.

A diferencia de un esquema con financiamiento, si la empresa tiene el capital necesario para suplir este arranque de proyecto, se estima que la inversión va a recuperarse en el cuarto año.

También se puede observar que la tasa interna de retorno es inferior al esquema con financiamiento, esto se debe a que en el periodo uno, en el esquema anterior, se encontraba la primera inyección de capital que la daba la propia institución financiera, sin embargo en este caso donde no se obtiene este ingreso, se tiene que solventar este monto a través del tiempo.

Cabe destacar que en ambos esquemas se espera que al final del periodo del proyecto, los datos de amortizaciones y capital se logren reinvertir, por eso en los datos del último periodo se logran apreciar estos montos, que sería en todo caso, dinero disponible para reinvertir en nueva maquinaria con nueva vida útil y el

capital sería para reinvertir constantemente durante la ejecución del proceso





### 14.4.2.3 VAN Y TIR PARA UN LOTE PRODUCTIVO DE MATERIALES DESAPROVECHADOS Y NUEVOS CON FINANCIAMIENTO

Flujo de caja para un lote productivo hecho con materiales desaprovechados y nuevos con financiamiento						
Conceptos	0	1	2	3	4	5
Ingresos		C\$ 105,440,400.00	C\$ 105,440,400.00	C\$ 105,440,400.00	C\$ 105,440,400.00	C\$ 105,440,400.00
Costos de produccion						
Costos fijos (Material)		C\$ 37,771,122.19	C\$ 40,226,245.13	C\$ 42,840,951.06	C\$ 45,625,612.88	C\$ 48,591,277.72
Costos fijos (Mano de obra)		C\$ 2,761,659.52	C\$ 2,834,291.17	C\$ 2,908,833.03	C\$ 2,985,335.33	C\$ 3,063,849.65
Costos variables		C\$ 13,681,523.44	C\$ 14,160,376.76	C\$ 14,655,989.95	C\$ 15,168,949.60	C\$ 15,699,862.84
Gastos administrativos		C\$ 18,925,380.24	C\$ 19,423,117.74	C\$ 19,933,945.74	C\$ 20,458,208.51	C\$ 20,996,259.39
Depreciacion maquinaria y equipos		C\$458,079.96	C\$458,079.96	C\$458,079.96	C\$458,079.96	C\$458,079.96
intereses		C\$ 10,147,934.07	C\$ 7,610,950.55	C\$ 5,073,967.03	C\$ 2,536,983.52	C\$ -
Utilidad antes del IR		C\$ 21,694,700.58	C\$ 20,727,338.69	C\$ 19,568,633.23	C\$ 18,207,230.20	C\$ 16,631,070.44
IR (30%)		C\$ 6,508,410.17	C\$ 6,218,201.61	C\$ 5,870,589.97	C\$ 5,462,169.06	C\$ 4,989,321.13
Utilidad despues del IR		C\$ 15,186,290.41	C\$ 14,509,137.08	C\$ 13,698,043.26	C\$ 12,745,061.14	C\$ 11,641,749.31
Depreciacion		C\$458,079.96	C\$458,079.96	C\$458,079.96	C\$458,079.96	C\$458,079.96
Valor de rescate						C\$ 600,912.00
Capital de trabajo						C\$ 46,353,091.79
Prestamo	C\$ 44,606,303.60					
abono a la deuda		C\$ 11,151,575.90	C\$ 11,151,575.90	C\$ 11,151,575.90	C\$ 11,151,575.90	
Inversion	C\$ 46,954,003.79					
Flujo neto de efectivo	-C\$ 2,347,700.19	C\$ 4,492,794.47	C\$ 3,815,641.14	C\$ 3,004,547.32	C\$ 2,051,565.20	C\$ 59,053,833.06
Flujo neto acumulado		C\$ 4,492,794.47	C\$ 8,308,435.61	C\$ 11,312,982.93	C\$ 13,364,548.13	C\$ 72,418,381.19
Periodo de recuperacion	5 años					
Valor presente neto	C\$27,202,658.43					
Tasa interna de retorno	197%					

Tabla 42 Flujo de caja mixto, utilizando materiales desaprovechados y materiales nuevos, con financiamiento  
Fuente: Propia



## Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua

Con los datos:

Datos	
Inversion total	C\$ 46,954,003.79
Maquinaria y equipo	C\$ 600,912.00
Capital de trabajo	C\$ 46,353,091.79
Vida util maquinaria y equipo	5
Depreciacion Linea Recta	
Valor de rescate	0
Financiamiento	95%
Plazo prestamo	4
Tasa de interes	22.75%
Ventas netas	C\$ 105,440,400.00
Costo Fijo (Material)	C\$ 37,771,122.19
Costo fijo (Mano de obra)	C\$ 2,761,659.52
Costo Variable	C\$ 13,681,523.44
Gastos administrativos	C\$ 18,925,380.24
Tmar inversionista	30%
Tasa de inflacion	3.50%
Tasa de depreciacion de la moneda	3%
Tasa de incremento salarial	2.63%
Tamaño de lote (año) desperdicios	1040
Tamaño de lote (año) nuevo material	116116
Precio de venta	900

*Tabla 43 Egresos e ingresos del flujo de caja utilizando materiales desaprovechados y también nuevos, con financiamiento  
Fuente: Propia*

Ahora podemos ver en estas tablas un lote productivo limitado solamente a la capacidad de planta, se puede observar que el lote al año en términos de desperdicio ascendería a 1,040 unidades, sin embargo al utilizar materias primas nuevas, se puede aumentar enormemente a 116,116 unidades al año, esta opción al tener una capacidad productiva mayor, posee también un capital de trabajo y una inversión enorme, es por esto que las ganancias al final de los cinco años se esperan sean bastante altas.

Con un esquema de trabajo con financiamiento, se espera se recupere la inversión en un periodo de 5 años.



#### 14.4.2.4 VAN Y TIR PARA UN LOTE PRODUCTIVO DE MATERIALES DESAPROVECHADOS SIN FINANCIAMIENTO

Flujo de caja para un lote productivo hecho con materiales desaprovechados y nuevos sin financiamiento						
Conceptos	0	1	2	3	4	5
Ingresos		C\$ 105,440,400.00	C\$ 105,440,400.00	C\$ 105,440,400.00	C\$ 105,440,400.00	C\$ 105,440,400.00
Costos de produccion						
Costos fijos (Material)		C\$ 37,771,122.19	C\$ 40,226,245.13	C\$ 42,840,951.06	C\$ 45,625,612.88	C\$ 48,591,277.72
Costos fijos (Mano de obra)		C\$ 2,761,659.52	C\$ 2,834,291.17	C\$ 2,908,833.03	C\$ 2,985,335.33	C\$ 3,063,849.65
Costos variables		C\$ 13,681,523.44	C\$ 14,160,376.76	C\$ 14,655,989.95	C\$ 15,168,949.60	C\$ 15,699,862.84
Gastos administrativos		C\$ 18,925,380.24	C\$ 19,423,117.74	C\$ 19,933,945.74	C\$ 20,458,208.51	C\$ 20,996,259.39
Depreciacion maquinaria y equipos		C\$458,079.96	C\$458,079.96	C\$458,079.96	C\$458,079.96	C\$458,079.96
intereses		C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -
Utilidad antes del IR		C\$ 31,842,634.65	C\$ 28,338,289.24	C\$ 24,642,600.27	C\$ 20,744,213.72	C\$ 16,631,070.44
IR (30%)		C\$ 9,552,790.39	C\$ 8,501,486.77	C\$ 7,392,780.08	C\$ 6,223,264.12	C\$ 4,989,321.13
Utilidad despues del IR		C\$ 22,289,844.25	C\$ 19,836,802.47	C\$ 17,249,820.19	C\$ 14,520,949.60	C\$ 11,641,749.31
Depreciacion		C\$458,079.96	C\$458,079.96	C\$458,079.96	C\$458,079.96	C\$458,079.96
Valor de rescate						C\$ 600,912.00
Capital de trabajo						C\$ 46,353,091.79
Prestamo	C\$ -					
abono a la deuda		C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	
Inversion	C\$ 46,954,003.79					
Flujo neto de efectivo	-C\$ 46,954,003.79	C\$ 22,747,924.21	C\$ 20,294,882.43	C\$ 17,707,900.15	C\$ 14,979,029.56	C\$ 59,053,833.06
Flujo neto acumulado		C\$ 22,747,924.21	C\$ 43,042,806.64	C\$ 60,750,706.79	C\$ 75,729,736.35	C\$ 134,783,569.41
Periodo de recuperacion	3 años					
Valor presente neto	C\$11,762,730.91					
Tasa interna de retorno	41%					

Tabla 44 Flujo de caja mixto, con materiales desaprovechados y nuevos, sin utilizar financiamiento  
Fuente: Propia



Con los datos:

Datos	
Inversion total	C\$ 46,954,003.79
Maquinaria y equipo	C\$ 600,912.00
Capital de trabajo	C\$ 46,353,091.79
Vida util maquinaria y equipo	5
Depreciacion Linea Recta	
Valor de rescate	0
Financiamiento	0%
Plazo prestamo	4
Tasa de interes	22.75%
Ventas netas	C\$ 105,440,400.00
Costo Fijo (Material)	C\$ 37,771,122.19
Costo fijo (Mano de obra)	C\$ 2,761,659.52
Costo Variable	C\$ 13,681,523.44
Gastos administrativos	C\$ 18,925,380.24
Tmar inversionista	30%
Tasa de inflacion	3.50%
Tasa de depreciacion de la moneda	3%
Tasa de incremento salarial	2.63%
Tamaño de lote (año) desperdicios	1040
Tamaño de lote (año) nuevo material	116116
Precio de venta	900

Tabla 45 Egresos e ingresos del flujo de caja utilizando materiales desaprovechados y también nuevos, sin financiamiento  
Fuente: Propia

A como se puede observar, a diferencia del caso anterior en este esquema, la empresa asume la inversión que se va a realizar, lo que hace que la inversión se recupere en un periodo de dos años.

Así mismo como se mencionó en el caso de materiales desaprovechados sin financiamiento, la tasa interna de retorno es menor a un esquema financiado ya que la inyección de efectivo y percepción de la ganancia se obtienen una vez el proyecto está en marcha, no así antes, ya que en esquemas con financiamiento se tenía ese valor de salvamento que es el capital prestado.

Cabe destacar que todos y cada uno de estos esquemas de flujo de caja están realizados con costos propios del proceso productivo a realizar del concentrado alimenticio, existen algunos costos que son distribuidos entre los distintos procesos que realiza la empresa.

El costo que conlleva el uso de maquinaria, está limitado al uso exclusivo del proceso en sí, ya que será aprovechado entre todos los procesos de la empresa, por lo que su costo sería distribuido entre todos ellos.



## 15 CONCLUSIONES

- La industria ganadera, meramente de porcinos en Nicaragua es un sector con amplio crecimiento y desarrollo, sin embargo no está ni tecnificado ni estandarizado, por lo que los productores no tienen conocimientos para crianza de cerdos, esto es una oportunidad para penetrar en este potencial cliente, ya que son muy pocos los productores que utilizan mezclas industriales para el engorde de sus porcinos. Actualmente son pocas las empresas que tienen productos en el mercado dirigidos a este público y los que están presentes en el mismo, son utilizados por grandes productoras y parques industriales, no así con el público meta establecido, pequeños productores. El precio está determinado por la demanda del mercado, siendo este en promedio de C\$900.
- INCOPA S.A. actualmente posee, la maquinaria, el equipo de trabajo, la mano de obra, los materiales, el conocimiento técnico y la experiencia necesarios para desarrollar este tipo de productos. La capacidad instalada en la planta le permite, no solo establecer una nueva línea productiva, sino también trabajarla en paralelo, debido a la amplitud de su área productiva.
- Con los desperdicios que se manejan en la planta productiva es imposible realizar una mezcla óptima que satisfaga todas las condiciones mínimas y máximas necesarias para realizar un concentrado para desarrollo o engorde de porcinos, sin embargo, con los aditivos adecuados, se puede realizar una mezcla satisfactoria de engorde, utilizando la totalidad de desperdicios que se manejan en la empresa. Así mismo, se puede realizar un mejoramiento en el proceso donde se supriman ciertas materias primas para aligerar la producción. También se diseñó una mezcla óptima refinada para producciones en masa sin ser restringida por los regímenes de pérdidas.



**Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua**

- Con el capital necesario para la realización de este nuevo proceso, INCOPA S.A, puede obtener ganancias en el segundo año productivo, teniendo en cuenta solamente el uso de los materiales que se desaprovechan en el proceso productivo, sin embargo, si no cuenta con el capital necesario, en un esquema con financiamiento por parte de un tercero, podrían obtener toda la infraestructura y capital necesarios obteniendo un periodo de recuperación de la inversión en el quinto año del proyecto, debido a que la percepción de la reinversión del capital se notara hasta que se acabe el periodo del pago de cuotas de la financiera. También, se realizó un esquema para la producción en masa de el concentrado para engorde de porcinos, en los que no se tienen restricciones de materias primas, debido a que no serían desperdicios, sino materias primas vírgenes, donde, en un esquema sin financiamiento se espera la recuperación de la inversión en el segundo año y utilizando financiación, se espera obtener la recuperación de la inversión en 5 años.



## 16 RECOMENDACIONES

- Realizar estrategias de mercadeo para concientizar a este público cautivo demostrándole las cualidades del producto y beneficios que le aportaría el uso de este concentrado.
- Cambiar gradualmente la maquinaria y los equipos utilizados en la empresa, para mejorar la calidad en el proceso productivo, reducir los desperdicios, disminuir los riesgos de accidentes laborales debidos a fallas en maquinaria, reducir los paros imprevistos debido a fallas, todo esto debido a la utilización de maquinaria desfasada en muchas áreas de la producción.
- Mantener lotes de materias primas en inventario para la utilización tanto de procesos ya presentes en la empresa, como el nuevo proceso que se implementaría.
- Para percibir de manera más rápida la recuperación de la inversión y obtener resultados inmediatos, es mejor realizar la inversión con capital propio, para poder reinvertirlo tanto en el proceso en si, como en el mejoramiento de la planta, ya que un financiamiento correspondería un desembolso constante y cualquier retraso en los pagos o cualquier prolongación de cuotas, conllevaría a un gasto mayor, lo que reduciría la percepción de ingresos.



## 17 BIBLIOGRAFIA

- Ulrich, K. & Eppinger S. (2013). Diseño y desarrollo de productos. 5ta edición. México. McGraw-Hill
- Campabadal, C (2009). Guía técnica para alimentación de cerdos. 1era edición. Costa Rica. Imprenta nacional.
- Equipo de redacción de elsitioporcino (2019). Nicaragua presenta estrategias para granjas porcinas. El sitio porcino. Recuperado de: <https://www.elsitioporcino.com/news/31948/nicaragua-presenta-estrategia-para-granjas-porcinas/#:~:text=Nicaragua%20tiene%20un%20hato%20porcino,mil%20338%20unidades%20de%20producci%C3%B3n>
- Valdivia Hidalgo, Ernesto Eleuterio (1968). Fomento de la ganadería en Nicaragua a través de las cooperativas. Managua, Nicaragua: Repositorio institucional. Recuperado de: <https://repositorio.una.edu.ni/3071/>
- Pasquali, Marina (2020). Evolución anual de la tasa de inflación en Nicaragua desde 2015 hasta 2025. Statista. Recuperado de: <https://es.statista.com/estadisticas/1190096/tasa-de-inflacion-nicaragua/>
- Equipo de redacción de dele peso a sus pesos. Cambios en la devaluación del córdoba: qué significa y cómo te beneficiará (o te afectará). Dele peso a sus pesos. Recuperado de: <https://www.delepesoasuspesos.com/macroeconomia/11404-cambios-en-la-devaluacion-del-cordoba#:~:text=A%20partir%20del%201%20de,del%203%25%20al%202%25>
- Equipo de redacción dentonzmuñoz (2020). Nicaragua - Aumento de salario mínimo para 2020. Dentonsmuñoz. Recuperado de: <https://www.dentonsmunoz.com/es/insights/articles/2020/february/11/nicaragua-increase-in-minimum-wage-for-2020>





## 18 ANEXOS

Encuesta realizada a los pobladores que se dedican a la crianza.

Encuesta de aceptación de nuevo suplemento alimenticio para cerdo realizado en INCOPA S.A.

1- ¿Con cuántos cerdos cuenta en su porcina?

- De 1 a 5.
- De 5 a 10
- De 10 a más.

2- ¿Qué tipo de alimento utiliza para el engorde?

- Casero o hecho en casa.
- Comercial.
  - Cemolina.
  - Concentrado.
- Ambos.

3- ¿Qué cantidad de alimento le suministra a sus cerdos al día por cada uno?

- 1 kilogramo
- 3 kilogramos
- De 5 kilogramos a mas

4- ¿Cada cuánto compra alimentos para sus cerdos?

- Diariamente.
- Semanal.
- Quincenal.
- Mensual.

5- ¿Cuánto Gasta en alimento para sus cerdos mensualmente?

- C\$ 1,000 o menos
- C\$ 1,001 a C\$2,500



Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua

- C\$2,500 a mas
- 6- ¿Qué marca comercial de alimento compra para sus cerdos?
- Ninguna
- Productos locales
- 7- ¿Estaría dispuesto a comprar una nueva marca de alimento para cerdos?
- Si
- No
- 8- ¿Qué esperaría de un nuevo producto para sus cerdos?
- Calidad
- Precio
- Disponibilidad
- Otro. \_\_\_\_\_
- 9- ¿Qué propiedades le gustaría que brindara el nuevo producto a sus cerdos de manera fundamental?
- Menor tiempo de engorde
- Mayor peso
- Otro. \_\_\_\_\_
- 10- ¿A qué precio le gustaría comprar el nuevo producto?
- Menos de C\$800/Saco
- Entre C\$800 y C\$900/Saco
- Más de C\$900/Saco
- 11- ¿Qué tipo de presentación le gustaría?
- 100Lb.
- 50Lb.
- Libreado.
- Otra. (\_\_\_\_\_)



Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua

Desperdicios que se manejan en INCOPA S.A.





Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua





Propuesta de diseño de un concentrado alimenticio animal bajo la metodología del proceso genérico de desarrollo de productos en la empresa INCOPA S.A ubicada en la ciudad de Managua

