



INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE GRADO

**PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DE LA
PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA
S.TANING GROUP.**

María Antonella Suarez Herrera

**Proyecto de Grado para optar al grado de licenciatura en
Ingeniería Industrial**

**Santa Cruz de la Sierra - Bolivia
2020**

ABSTRACT

TITULO: : Propuesta de planificación de la producción para incrementar la productividad de la empresa S.TANING GROUP.

AUTOR (ES) : María Antonella Suarez Herrera

PROBLEMÁTICA

El presente proyecto de grado propone la planificación de la producción para incrementar la productividad de la empresa S. TANING GROUP. De esta manera tener una eficiencia productiva en el sistema de producción para evitar desperdicios de materia prima y tiempos improductivos.

OBJETIVO GENERAL

Realizar una propuesta de planificación de la producción para incrementar la productividad de la empresa S. TANING GROUP.

CONTENIDO

El proyecto se divide en seis capítulos. El capítulo I se detalla la introducción del proyecto. En el capítulo II, se realiza una definición del marco teórico. En el capítulo III se estudia y analiza la situación actual de la empresa S. TANING GROUP. En el Capítulo IV se desarrolla la propuesta del proyecto. En el Capítulo V se realiza el análisis del beneficio económico del proyecto. En el Capítulo VI conclusiones y recomendaciones.

CARRERA : Ingeniería Industrial
PROFESOR GUIA : Ing. Erlan Alejo Lama
DESCRIPTORES O TEMAS : Planificación, producción.
PERIODO DE INVESTIGACIÓN : Agosto 2019 a Enero 2020

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado especialmente primero a Dios que fue el creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza y oportunidad para continuar con el estudio y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi familia que constantemente me apoyaron moralmente, motivaron e implantaron el objetivo de lograr terminar mi carrera.

Dedicado también a todos los docentes que a lo largo de mi proceso de aprendizaje me brindaron e iluminaron con sus conocimientos de la mejor manera posible.

AGRADECIMIENTO

A Dios por todas sus bendiciones, estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi mamá por su amor incondicional, su comprensión y apoyo en cada momento de mi vida.

A todos los docentes de la Universidad Privada Domingo Savio por su dedicación y apoyo académico para mi formación profesional.

ÍNDICE

Pág.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1	INTRODUCCIÓN	1
1.2	ANTECEDENTES	2
1.3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.3.1	Problemática	3
1.3.2	Esquema del problema	4
1.3.3	Planteamiento de la situación deseada.....	4
1.3.4	Pregunta de Investigación	5
1.4	OBJETIVOS	5
1.4.1	Objetivos General.....	5
1.4.2	Objetivos Específicos	6
1.5	JUSTIFICACIÓN	6
1.5.1	Justificación Económica	6
1.5.2	Justificación Técnica	6
1.5.3	Justificación Social	6
1.6	DELIMITACIÓN.....	7
1.6.1	Límite Temporal	7
1.6.2	Límite Geográfico	7
1.6.3	Límite Sustantivo	7
1.7	METODOLOGÍA.....	7
1.7.1	Método de estudio.....	7
1.7.2	Tipo de Investigación	8

1.8	FUENTES DE INFORMACIÓN	8
1.8.1	Fuentes primarias.....	9
1.8.2	Fuentes Secundarias	9
CAPÍTULO II		
MARCO TEÓRICO		
2.1	MARCO REFERENCIAL.....	10
2.1.1	Ganado bovino	10
2.1.2	Tipos de ganado bovino	10
2.1.3	Sales Mineralizada	11
2.2	MARCO CONCEPTUAL.....	14
2.2.1	Planificación	14
2.2.2	Producción	16
2.2.3	Productividad.....	16
2.2.4	Pronóstico de la demanda.....	17
2.2.5	Estudio de tiempo.....	19
2.2.6	Evaluación técnica	22
2.2.7	Evaluación económica	23
2.2.8	Costo beneficio.....	23
2.2.9	Cuellos de botella.....	24
2.2.10	Diagrama.....	25
2.3	MARCO LEGAL	27
2.3.1	Ley de sanidad agropecuaria e inocuidad alimentaria	27
CAPÍTULO III		
DIAGNÓSTICO		
3.1	INTRODUCCIÓN	32

3.1.1	Antecedentes	32
3.1.2	Misión	34
3.1.3	Visión	34
3.1.4	Organización	34
3.1.5	Productos	36
3.1.6	Estudio de tiempos.....	40
3.1.7	Cursograma.....	42
3.1.8	Lay Out.....	42
3.1.9	Balance de masa.....	43
3.1.10	Control de calidad	46
3.2.1	Tolva de abastecimiento	46
3.2.2	Chimango.....	47
3.2.3	Mezcladora.....	48
3.2.4	Elevador de cangilones	49
3.2.5	Silo de almacenamiento	50
3.2	ALMACÉN	50
3.3.1	Recepción	51
3.3.2	Almacenamiento.....	51
3.3.3	Despacho	52
3.3	MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA.....	52
3.4	SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	53
3.5.1	Señalización	53
3.5.2	EPP.....	55
3.5	PLANIFICACIÓN.....	56
3.6.1	Ventas	56

3.6.2	Plan de producción.....	58
3.6.3	Inventarios.....	58
3.6	COMPETENCIA	59

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DEL PROYECTO

4.1	INTRODUCCIÓN	61
4.1.1	Pronóstico	61
4.1.2	Tasa de crecimiento	61
4.2	PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN.....	63
4.2.1	Demanda por producto.....	63
4.2.2	Producción diaria por lotes.....	67
4.2.3	Plan de requerimiento de materia prima e insumos	68
4.2.4	Costo de requerimiento de materia prima e insumos	69
4.2.5	Plan de pedidos de materia prima.....	70
4.2.6	Requerimiento horas hombre	72
4.2.7	Procedimiento de trabajo.....	74
4.3	CAPACITACIÓN	75
4.3.1	IBNORCA.....	75
4.3.2	UDEMY	77
4.3.3	Plan de capacitación anual.....	79

CAPÍTULO V

COSTO BENEFICIO

5.1	INTRODUCCIÓN	81
5.2	EVALUACIÓN TÉCNICA.....	81
5.2.1	Productividad.....	81

5.2.1.1	Índice de productividad	83
5.2.1.2	Rendimiento	83
5.2.1.3	Mejora en el tiempo de ciclo.....	84
5.2.2	Costos	84
5.2.2.1	Capacitación.....	84
5.2.3	Beneficio.....	84
5.2.4	Benéfico costo B/C.....	85
CAPÍTULO VI		
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
6.1	CONCLUSIONES.....	86
6.2	RECOMENDACIONES	87
BIBLIOGRAFÍA		88

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO Nº III. 1	PORTAFOLIO DE PRODUCTOS.....	36
CUADRO Nº III. 2	SAL MINERAL.....	37
CUADRO Nº III. 3	PREMIX.....	37
CUADRO Nº III. 4	NÚCLEOS VIT-MINERALES.....	38
CUADRO Nº III. 5	CONCENTRADO PROTEICO.....	38
CUADRO Nº III. 6	ESTUDIO DE TIEMPO ESTÁNDAR [min.].....	40
CUADRO Nº III. 7	ESTUDIO DE TIEMPO ESTÁNDAR [min.].....	41
CUADRO Nº III. 8	DIAGRAMA DE GRUPO	41
CUADRO Nº III. 9	CURSOGRAMA DE PROCESO.....	42
CUADRO Nº III. 10	DIAGRAMA DE PROCESO S.TANING GROUP.....	43
CUADRO Nº III. 11	MATERIA PRIMA PARA 1,000 KG DE SAL MINERAL.	44
CUADRO Nº III. 12	MATERIA PRIMA PARA 1,000 Kg. DE PREMIX.....	44
CUADRO Nº III. 13	MATERIA PRIMA PARA 1,000 Kg. DE CONCENTRADO PROTEICO.....	45
CUADRO Nº III. 14	MATERIA PRIMA PARA 1,000 Kg. DE NÚCLEOS VIT- MINERALES.....	45
CUADRO Nº III. 15	TOLVA DE ABASTECIMIENTO	47
CUADRO Nº III. 16	CHIMANGO	47
CUADRO Nº III. 17	MEZCLADORA.....	49
CUADRO Nº III. 18	ELEVADOR DE CANGILONES.....	49
CUADRO Nº III. 19	SILO DE ALMACENAMIENTO	50
CUADRO Nº III. 20	REPOSICIÓN DE EPP	56
CUADRO Nº III. 21	VENTAS TOTALES DE LA EMPRESA POR PRODUCTO POR MES [Bs.].....	56
CUADRO Nº III. 22	INVENTARIOS DE MATERIA PRIMA GESTIÓN 2019 Y COSTO ASOCIADO.....	58

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA N° III. 1	DIAGRAMA DE BLOQUE ELABORACIÓN DE SAL MINERALIZADA.....	39
---------------------------	--	-----------

ÍNDICE DE ESQUEMAS

ESQUEMA N° I. 1	ÁRBOL DEL PROBLEMA	4
ESQUEMA N° I. 2	ÁRBOL DE SOLUCIÓN	5
ESQUEMA N° III. 1	ORGANIGRAMA S.TANING GROUP	35

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN N° III. 1	MACRO LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA S. TANING GROUP	33
IMAGEN N° III. 2	MICRO LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA S. TANING GROUP	33
IMAGEN N° III. 3	TOLVA DE ABASTECIMIENTO.....	47
IMAGEN N° III. 4	CHIMANGO	48
IMAGEN N° III. 5	MEZCLADORA	48
IMAGEN N° III. 6	ELEVADOR DE CANGILONES	49
IMAGEN N° III. 7	SILO DE ALMACENAMIENTO	50
IMAGEN N° III. 8	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA.....	51
IMAGEN N° III. 9	PRODUCTO TERMINADO	52
IMAGEN N° III. 10	SEÑALES DE OBLIGACIÓN.	53
IMAGEN N° III. 11	SEÑALES INFORMATIVAS.....	54
IMAGEN N° III. 12	SEÑALES DE PROHIBICIÓN	54
IMAGEN N° III. 13	SEÑALES DE PRECAUCIÓN.....	55
IMAGEN N° III. 14	FORMULAS PARA EL CALCULO DE PLAN DE PEDIDOS ANUAL DE MATERIA PRIMA	72

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN**1.1 INTRODUCCIÓN**

Las sales mineralizadas aportan minerales necesarios para el óptimo desarrollo de metabolismo del ganado bovino. Está comprobado, que ni los pastos, ni los concentrados aportan la totalidad de los elementos minerales que el ganado requiere para obtener las máximas ganancias de peso en menor tiempo, o que la vaca lechera necesita para la reproducción y producción y se encuentre en el mejor estado corporal.

El valor nutricional de la sal mineral está representado por todos los minerales; es decir, todos tienen un valor nutricional, porque desempeñan funciones específicas y generales en la fisiología animal. Las deficiencias de minerales en el ganado, han sido reportadas en casi todas las regiones del mundo y se consideran como minerales críticos para los rumiantes en pastoreo: el Calcio (Ca), fósforo (P), potasio (K), magnesio (Mg), azufre (S), Sodio (Na), cloro (Cl), Cobre (Cu), Yodo (I), hierro (Fe), manganeso (Mn), Selenio (Se) y Zinc (Zn), disminuyen conforme avanza la edad del forraje.

Por otra parte, los requerimientos de minerales para los rumiantes dependen del tipo y nivel de producción, edad de los animales, nivel y forma química del elemento, interrelación con otros minerales, raza y adaptación del animal al suplemento en general, los bovinos requieren de unos quince (15) elementos minerales, con la finalidad de garantizar una adecuada nutrición y asegurar una eficiente productividad.

Los minerales se consideran como el tercer grupo de nutrientes limitante en la producción animal y su importancia la radica en que son necesarios para la transformación de los alimentos en componentes del organismo o en productos animales como leche, carne, crías, piel, etc. puesto que se ha evidenciado que la mayoría de los pastos de las regiones tropicales no satisfacen completamente las

necesidades de minerales en los animales. Existen varios elementos minerales en los pastos que deben proveerse al ganado vacuno para lograr un buen nivel de producción tanto en producción física como en el balance económico. Los requerimientos minerales varían de acuerdo a la categoría del animal, por eso se hace necesaria la elaboración de sales minerales completas, listas para ser utilizadas directamente y a voluntad para las distintas categorías, siendo una de las que proveen las mayores concentraciones de elementos minerales.

1.2 ANTECEDENTES

La empresa S. TANING GROUP, fue constituida por un grupo de empresarios en fecha 31 de agosto del 2010, motivados por el incremento del hato ganadero especializado en Bolivia, además del injustificado mercado Brasileiro, el cual consideramos no debería ser competencia puesto que nuestro país tiene uno de los más grandes reservorios de sal en el mundo, que motivó la decisión de adquirir equipo y material para la producción de sal mineralizada, durante estos años.

Los productos de la empresa S. TANING GROUP, fueron sujetos a diferentes laboratorios, los cuales arrojaron resultados óptimos, respecto a las cantidades y porcentajes de sus componentes, por lo que teniendo el respaldo de dichos laboratorios y la capacidad de producir más de 100 toneladas mensuales, la empresa se presenta ante reconocidos empresarios ganaderos en las ciudades de Santa Cruz y Beni logrando consolidar una importante cartera de clientes, atendiendo a: Las Cabañas de K de oro, Sausalito, Fedepale, entre otras; en su composición, la sal mineral que se produce, tiene núcleos Brasileños con vitaminas y componentes importados, es importante indicar que el producto, no contiene harina de hueso de ningún tipo y viene siendo consumida tanto para lechería, engorde, reproducción y cría.

Produce sales minerales para ganado de cría y engordes, premix para confinamiento y lechería, núcleos vit-minerales para plantas de alimentos balanceados, concentradas proteicas para animales en crecimiento.

Todos los animales en diferentes edades o estados de producción, requieren de un aporte mineral suplementario, por ello deberán recibir "Bullmix" a voluntad. La sal mineral completa es la única que ayuda a prevenir las enfermedades metabólicas producidas por la deficiencia de minerales, como ser: la fiebre de leche, hemoglobinuria puerperal, osteoporosis, bocio, afosforosis (animal vicioso), raquitismo, osteomalacia, infertilidad, abortos, botulismo, y otras complicaciones que afectan a los animales que no reciben "Bullmix".

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la empresa S.TANING GROUP, se ha detectado un problema en el área de producción ya que no se obtiene una eficiencia productiva en el cual existen desperdicios los cuales son generados por especificaciones tanto del proceso, de la materia prima, que se manifiestan en el transcurso del proceso.

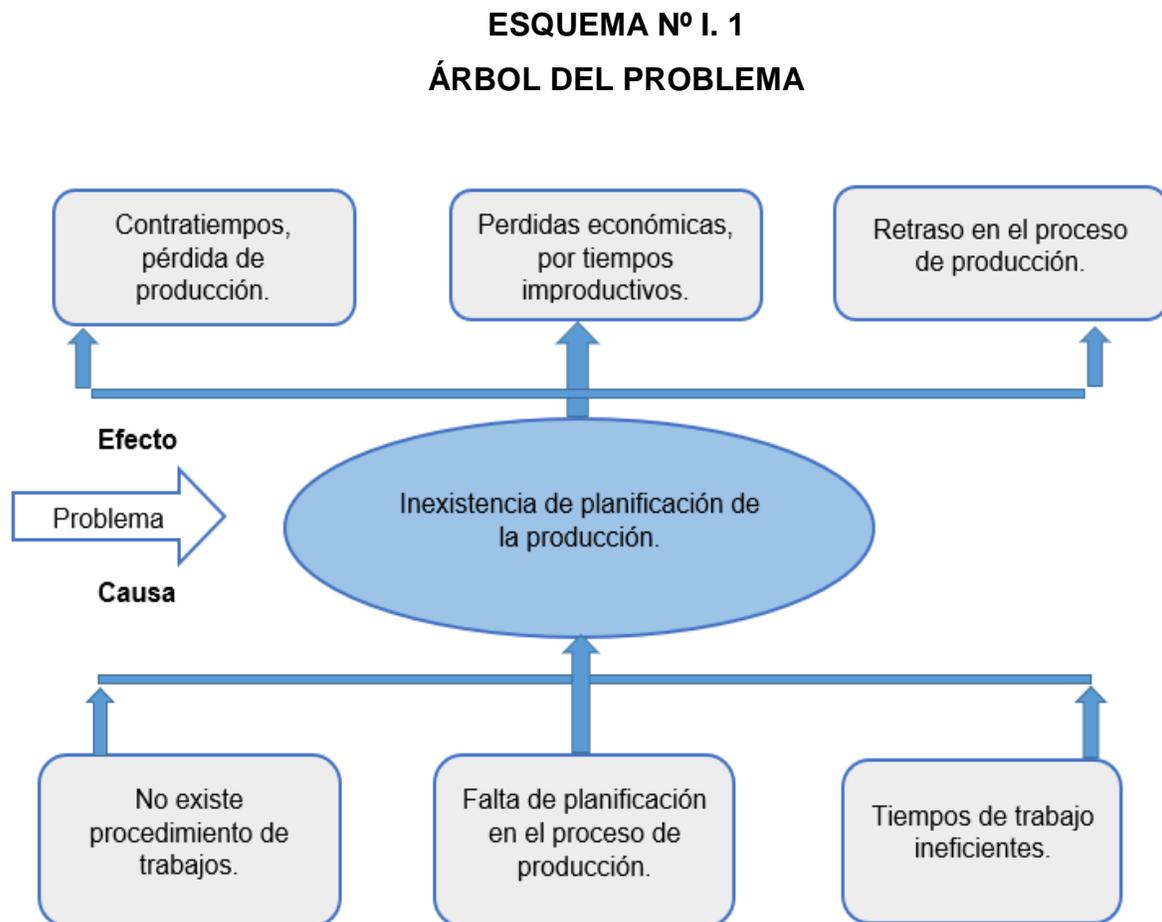
1.3.1 Problemática

El presente proyecto de grado se enfocó en la planificación de la producción para incrementar la productividad de la empresa S. TANING GROUP debido a la ineficiencia productiva en el sistema de debido a desperdicios de tiempo improductivos principalmente. Otro aspecto relevante es que la organización aún no ha logrado formalizar sus operaciones y por lo tanto no es posible tener una trazabilidad adecuada con respecto a las variables operativas y productivas. Esto incide directamente ya que los recursos no son gestionados de manera optima para garantizar la mayor rentabilidad y crecimiento sostenido posible.

Es posible determinar que los procesos operativos actuales se basan y dependen de la experiencia del gerente general, como por ejemplo, en el caso de las formulaciones ya que estas son designadas y conocidas solo por el gerente general, esto implica que los procesos no son estandarizados y no se lleva ningún registro al respecto. Por otro lado, la producción se basa en la solicitud de los pedidos del cliente impidiendo así una producción proactiva para lograr captar una cuota de mercado más amplia.

1.3.2 Esquema del problema

El árbol de problema plantea las diferentes causa y efectos, como ser: no existe procedimientos de trabajos, falta de planificación en el proceso de producción y fallas en las máquinas. Sus efectos son: contratiempos, pérdida de producción, pérdidas económicas, tiempos improductivos y retraso en el proceso de producción.



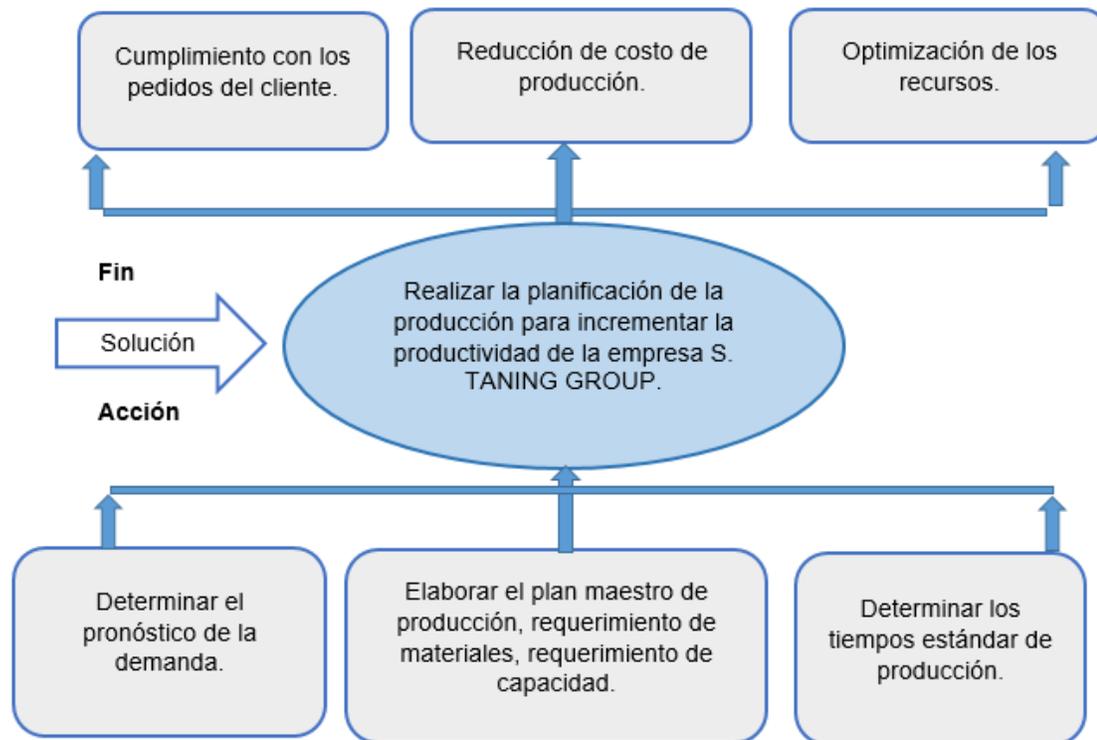
Fuente: Elaboración propia.

1.3.3 Planteamiento de la situación deseada

El árbol de solución plantea varias acciones para conseguir diferentes fines como ser: determinar el pronóstico de la demanda, elaborar el plan maestro de

producción, requerimiento de materiales, requerimiento de capacidad y determinar los tiempos estándar de producción. Sus fines son: cumplimiento con los pedidos del cliente, reducción de costo de producción y optimización de los recursos.

ESQUEMA Nº I. 2 ÁRBOL DE SOLUCIÓN



Fuente: Elaboración propia.

1.3.4 Pregunta de Investigación

¿Será viable la propuesta de planificación de la producción para incrementar la productividad de la empresa S. TANING GROUP.?

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivos General

Realizar una propuesta de planificación de la producción para incrementar la productividad de la empresa S. TANING GROUP.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa S. TANING GROUP, en cuanto a su proceso de producción.
- Realizar una propuesta de planificación de la producción, el cual permitirá elaborar el plan maestro de producción, requerimiento de materiales, requerimientos de capacidad.
- Realizar un análisis de los costos y beneficios económicos de la propuesta.

1.5 JUSTIFICACIÓN

La justificación del proyecto será analizada mediante tres variables las cuales son: justificación económica, técnica y social.

1.5.1 Justificación Económica

El proyecto permitirá controlar los requerimientos de recursos para la producción, reduciendo los costos de producción y aumentando el margen de utilidad de la empresa S. TANINIG GROUP.

1.5.2 Justificación Técnica

El presente proyecto permitirá encontrar el pronóstico de la demanda, plan maestro de producción, plan de requerimiento de materiales, plan de requerimiento de capacidad de la empresa S. TANING GROUP.

1.5.3 Justificación Social

El proyecto dará lugar a mejorar el trabajo para el personal de producción, mediante la planificación de la producción, desarrollando procedimientos de trabajos.

1.6 DELIMITACIÓN

La delimitación del proyecto estuvo en relación al límite temporal, geográfico y sustantivo.

1.6.1 Límite Temporal

El presente trabajo está referido a un tiempo que se realizó a partir de agosto de 2019 a enero del 2020, de acuerdo al cronograma establecido por la Universidad Privada Domingos Savio.

1.6.2 Límite Geográfico

El presente trabajo se desarrolló en la empresa S. TANING GROUP. que se encuentra ubicada en la carretera Santa Cruz - Pailas, zona sur - localidad Cotoca.

1.6.3 Límite Sustantivo

El presente estudio está basado en la propuesta de planificación de la producción para incrementar la productividad de la empresa S.TANING GROUP., determinando el pronóstico de la demanda, plan maestro de producción, plan de requerimiento de materiales, plan de requerimiento de capacidad de la empresa.

1.7 METODOLOGÍA

1.7.1 Método de estudio

El presente estudio se constituye en cuantitativo y cualitativo, que determino la planificación de la producción de la empresa S. TANING GROUP.

1.7.1.1 Cuantitativo

Este tipo de investigación analiza los datos históricos de la empresa S. TANING GROUP. , para determinar la planificación de la producción para incrementar la productividad, que permitirá generar un margen mayor de rentabilidad.

1.7.1.2 Cualitativo

Este método se basa en el comportamiento de las necesidades no medibles, este tipo de investigación analizará el cambio imprevisto en la planificación de la producción que afecta directamente en el sistema productivo.

1.7.1.3 Deductivo

Este método analiza el estado actual en la planificación de la producción de S. TANING GROUP. considerando la política de inventario.

1.7.2 Tipo de Investigación

La investigación del presente proyecto: propuesta de planificación de la producción se enmarca en los formatos desarrollados en la Universidad Privada Domingo Savio, la misma que comprende del estudio de la materia prima hasta el producto terminado.

1.7.2.1 Descriptivo

El siguiente estudio se analizó sobre la base de una investigación descriptiva ya que se elabora un diagnóstico sobre la situación actual de la planificación de producción de la empresa S. TANING GROUP.

1.7.2.2 Analíticos

Se efectuó una investigación analítica por que analizará la información, datos y los resultados finales obtenidos para determinar la viabilidad del proyecto.

Al mismo tiempo mediante el árbol de problemas y situación deseada se buscó explicar el porqué del problema y sus causas.

1.8 FUENTES DE INFORMACIÓN

Para realizar el trabajo se hizo uso de datos primarios y secundarios.

1.8.1 Fuentes primarias

Se emplearon datos históricos de producción, ventas y se realizará entrevistas al área de producción.

1.8.2 Fuentes Secundarias

Fuentes secundarias serán:

- Libro de texto: relacionado con la planificación y control de producción.
- Otros proyectos: en planificación y control de producción.
- Internet: se utilizaron páginas de internet relacionado en planificación y control de producción.

MARCO TEÓRICO

MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO REFERENCIAL

El marco referencial permite describir los conceptos relacionados a los términos utilizados dentro de la empresa.

2.1.1 Ganado bovino

El ganado vacuno o bovino es aquel tipo de ganado que está representado por un conjunto de vacas, bueyes y toros que son domesticados por el ser humano para su aprovechamiento y producción; es decir esta clase abarca una serie de mamíferos herbívoros domesticados por el hombre para satisfacer ciertas necesidades bien sea alimenticias o económicas. El ser humano puede generar grandes ganancias en la crianza de estos animales debido a que puede obtener diversos elementos de ellos como su carne, piel o leche, por ende se puede decir que el ganado vacuno es una de las mejores inversiones económicas en cuanto a la crianza de animales se refiere; además generalmente sus derivados son utilizados para la realización de otros productos de uso humano.¹

2.1.2 Tipos de ganado bovino

Dependiendo del lugar en el que viven, los animales han ido modificando sus cuerpos con la finalidad de adaptarse a diferentes condiciones medio ambientales, como las adaptaciones al clima por ejemplo. La forma del cuerpo difiere en el ganado, dependiendo si estos están adaptados a vivir en zonas frías, en zonas templadas o en las zonas cálidas y tropicales de nuestro planeta.

- a) El ganado de las zonas cálidas y tropicales, se caracteriza por tener una mayor superficie corporal, un pelaje muy corto, y una mayor pigmentación en la piel, todo esto facilita la disipación del exceso de calor a través de la piel. Por el contrario, la superficie corporal del ganado de clima frío es

¹ <https://conceptodefinicion.de/ganado-vacuno-o-bovino/>, (5 de agosto de 2019)

considerablemente menor, un pelaje abundante y menos pigmentación en la piel, con el fin de mantenerse protegidos del frío, evitando la disipación excesiva del calor corporal.

- b) El ganado lechero adaptado a las zonas cálidas o tropicales, como los cebuinos, poseen giba o joroba, una gran barbilla, un pecho más amplio, por consiguiente, una mayor superficie corporal y mejores condiciones para disipar el exceso de calor.
- c) El ganado lechero de las zonas templadas y frías es más anguloso y tiene la capacidad de producir una gran cantidad de leche, sin embargo, si no se aprovecha su capacidad lechera, tiende a engordar. La mayoría del ganado de origen europeo, proviene de zonas templadas o frías, son muy sensibles al calor y a las enfermedades de las zonas tropicales.
- d) Si el ganado adaptado al calor lo criamos en zonas frías, este utilizará gran parte de la energía consumida, en la regulación de su temperatura corporal para evitar el enfriamiento, limitando considerablemente su capacidad de producir carne o leche. Algo similar ocurre en el ganado adaptado al frío, si lo criamos en zonas cálidas o tropicales, el estrés por el calor disminuiría su capacidad de producir carne o leche.

La cantidad de leche que produce una vaca, varía de acuerdo al tipo de ganado y al medio ambiente en el que vive. Aunque sea una vaca europea adaptada a climas fríos o templados, podría llegar a producir una cantidad importante de leche en climas cálidos o tropicales, si le damos las condiciones adecuadas de manejo y bienestar.²

2.1.3 Sales Mineralizada

Es una mezcla de sal y minerales macro y micro elementos que el animal necesita para vivir y producir, la cual se suministra por separado para complementar el

² https://www.jica.go.jp/project/bolivia/3065022E0/04/pdf/4-3-1_05.pdf, (7 de agosto de 2019)

alimento de los animales, puesto que el animal no los alcanza a consumir en la cantidad suficiente de los pastos ni en los alimentos de la dieta.³

2.1.3.1 Función de la sal mineralizada

- Aporte de minerales que el animal necesita.
- Se obtiene mejor crecimiento y desarrollo.
- Estimula el apetito, mejora la conversión alimenticia.
- Mejora el estado general y salud.
- Mayor resistencia a enfermedades.
- Previene enfermedades carenciales.
- Mejora el comportamiento: productivo, reproductivo.⁴

2.1.3.2 Importancia de la sal mineralizada en el ganado

Ni los pastos ni los concentrados aportan la totalidad de los elementos minerales que el ganado requiere para lograr las máximas ganancias de peso en menor tiempo como los que la vaca lechera necesita para la producción y reproducción y logre el mejor estado corporal.

Cuando se suplementa el hato con sal mineralizada, esta debe ser de la mejor calidad y con el balance ideal de acuerdo a la región natural, a la especie animal, la etapa productiva, a su producción y requerimientos individuales.

Las sales mineralizadas constituyen un elemento de suma importancia en cualquier finca destinada a la producción de leche y/o carne, pues ejercen acciones importantes en el metabolismo y nutrición del organismo. Por lo tanto, mantienen la salud, estimulan el crecimiento y promueven un elevado rendimiento en la producción.⁵

³ <http://www.ganaderiaproductivaymaslimpia.com/sales-mineralizadas/>, (10 de agosto de 2019)

⁴ <http://www.ganaderiaproductivaymaslimpia.com/sales-mineralizadas/>,(10 de agosto de 2019)

⁵ <http://www.ganaderiaproductivaymaslimpia.com/sales-mineralizadas/>, (20 de agosto de 2019)

2.1.3.3 Minerales

Son sustancias sólidas y cristalinas que no son de origen ni vegetal ni animal los minerales que conforman el organismo son 26 los cuales se deben suministrar con una mezcla conformada por cloruro de sodio, calcio y fósforo con los otros macro elementos y micro elementos el sodio y el cloro son componentes de la sal común, industrial o de cocina.⁶

2.1.3.4 Función de los minerales

Las funciones de los minerales en el organismo son formar huesos, órganos, tejidos, cascos piel, sangre, etc. también facilitar la digestión y absorción de los alimentos mantener la fertilidad y ayudar en los procesos de reproducción y desarrollo del feto. Equilibrio ácido básico y regulación de la presión osmótica, son también activadores de enzimas microbianas.

2.1.3.5 Importancia de los minerales

- a) Actúan como componentes estructurales de órganos y tejidos corporales;(huesos, músculos).
- b) Componentes de fluidos y tejidos en forma de electrolitos que intervienen en el mantenimiento del metabolismo animal;(sangre, plasma).
- c) Catalizadores de sistemas enzimáticos y hormonales, metaloenzimas.
- d) Requeridos en las diferentes funciones reproductivas, debido a su papel en el metabolismo, mantenimiento y crecimiento celular.
- e) Tienen efecto benéfico en el rendimiento, composición y persistencia de la producción de la leche y ganancias de peso.
- f) Unidos a proteínas enzimáticas forman quelatos que intervienen en la absorción de otros elementos. acción de bloqueo / relación / balance / función.

⁶<http://www.fen.org.es/blog/principales-funciones-de-los-minerales-en-la-alimentacion/>, (20 de agosto de 2019)

2.2 MARCO CONCEPTUAL

El objetivo del presente capítulo es describir bases teóricas que permitan sustentar la elaboración del proyecto.

2.2.1 Planificación

La planificación se puede definir como un proceso bien meditado y con una ejecución metódica y estructurada, con el fin de obtener un objetivo determinado, la planificación en un sentido un poco más amplio, podría tener más de un objetivo, de forma que una misma planificación organizada podría dar, mediante la ejecución de varias tareas iguales, o complementarias, una serie de objetivos. Cuanto mayor sea el grado de planificación, más fácil será obtener los máximos objetivos con el menor esfuerzo.

De manera complementaria, podemos decir que la planificación es un proceso mediante el cual las personas establecen una serie de pasos y parámetros a seguir antes del inicio de un proyecto, con el fin de obtener los mejores resultados posibles. Cabe destacar que debe realizarse de forma metódica, estructurada y organizada de una manera ampliada con diferentes actividades complementarias y pasos a seguir, pautando fechas de entrega y distribuyendo según las horas de realización.⁷

2.2.1.1 Plan maestro de producción

El Plan Maestro de Producción, conocido como MPS por sus siglas en inglés (Master Production Schedule) o como PMP por su nombre en español, consiste en la planificación a nivel operativo.

Se trata de un plan detallado que marca la cantidad de productos terminados que van a ser elaborados, así como el periodo de tiempo para producirlos.

⁷ Sim Narasimhan Planeación de producción y control de inventarios, segunda edición.

El MPS establece el volumen final de cada producto que se va a elaborar cada semana del periodo establecido, siempre a corto plazo. Se consideran productos finales a aquellos totalmente terminados y listos para ser puestos a la venta. En este sentido, se pueden ofrecer ya al cliente o ponerse en inventario, dependiendo de los intereses de la empresa.

Los responsables de operaciones son los responsables de revisar los pronósticos del mercado, los pedidos que se hayan producido, los niveles de inventario y la información de capacidad para que se puedan desarrollar los planes maestros de producción.

El Plan Maestro de Producción indica las cantidades para cada producto que se tienen que elaborar en función de la demanda, teniendo en cuenta las disponibilidades y los pedidos en curso de fabricación.

2.2.1.2 Planificación de requerimientos de materiales

Se define MRP como la planificación de los insumos, componentes y materiales de demanda dependiente para la producción de artículos finales, lo que conlleva a la administración del inventario y programación de pedidos de reabastecimiento. Todo esto hecho para cumplir al cliente en los tiempos estimados y con la calidad requerida.

2.2.1.3 Planeamiento de requerimiento de capacidad

Planeamiento de Requerimientos de Capacidad (CRP). Permite planear los materiales y la capacidad de cada una de las máquinas y los centros de trabajo dentro de las plantas productoras.

Uno de las principales dificultades de todas las empresas es el de disponer los recursos, tanto materiales como humanos, necesarios en fechas concretas para poder cumplir con las entregas y plazos establecidos con sus clientes, sin caer en retrasos que afecte a la fecha de entrega acordada con el cliente, en stocks

innecesarios y costosos para la empresa así como no ocupar toda la capacidad productiva disponible.

2.2.2 Producción

Se denomina producción a cualquier tipo de actividad destinada a la fabricación, elaboración u obtención de bienes y servicios.

En tanto la producción es un proceso complejo, requiere de distintos factores que pueden dividirse en tres grandes grupos, a saber: la tierra, el capital y el trabajo. La tierra es aquel factor productivo que engloba a los recursos naturales; el trabajo es el esfuerzo humano destinado a la creación de beneficio; finalmente, el capital es un factor derivado de los otros dos, y representa al conjunto de bienes que además de poder ser consumido de modo directo, también sirve para aumentar la producción de otros bienes. La producción combina los citados elementos para satisfacer las necesidades de la sociedad, a partir del reconocimiento de la demanda de bienes y servicios.⁸

2.2.3 Productividad

La productividad es una medida económica que calcula cuántos bienes y servicios se han producido por cada factor utilizado (trabajador, capital, tiempo, costes, etc.) durante un periodo determinado.

El objetivo de la productividad es medir la eficiencia de producción por cada factor o recurso utilizado, entendiendo por eficiencia el hecho de obtener el mejor o máximo rendimiento utilizando un mínimo de recursos. Es decir, cuantos menos recursos sean necesarios para producir una misma cantidad, mayor será la productividad y por tanto, mayor será la eficiencia.

El aumento de productividad es tan importante porque permite mejorar la calidad de vida de una sociedad, repercutiendo en los sueldos y la rentabilidad de los proyectos, lo que a su vez permite aumentar la inversión y el empleo.

⁸ <https://definicion.mx/produccion/>, (10 de septiembre de 2019)

Para una empresa, una industria o un país, la productividad es un factor determinante en el crecimiento económico. Cuando se estima la tendencia de crecimiento a largo plazo de un país se descompone en dos componentes principales: los cambios en el empleo (que dependen a su vez del crecimiento de la población y de la tasa de empleo) y la productividad (que depende sobre todo del gasto en bienes de capital y de los factores productivos que veremos más abajo).

Un análisis de lo más productivo supone:

- Ahorro de costos: Es posible al permitir deshacerse de aquello que es innecesario para la consecución de los objetivos.
- Ahorro de tiempo: Debido a que permite realizar un mayor número de tareas en menor tiempo y dedicar ese tiempo «ahorrado» a seguir creciendo a través de otras tareas.

Un buen análisis permite establecer la mejor combinación de maquinaria, trabajadores y otros recursos para conseguir maximizar la producción total de bienes y servicios.⁹

$$P = \frac{VP}{\text{horas laborales}}$$

Dónde:

- P: Productividad
- VP: Producción obtenida

2.2.4 Pronóstico de la demanda

El pronóstico de la demanda consiste en realizar la valoración de las ventas futuras de uno o varios productos, durante un período de tiempo determinado. Para hacer un pronóstico se necesita acceder a la fabricación de un presupuesto o

⁹ <https://economipedia.com/definiciones/productividad.html>, (10 de septiembre de 2019).

proyecto de ventas, y a partir de allí realizar las siguientes proyecciones o presupuestos.

Al calcular o pronosticar el ascenso de las ventas futuras, se puede calcular la cantidad de producción, en cuánto aumentarán los costos y la rentabilidad, qué cantidad de trabajadores es necesario contratar, entre otras cosas. De esa manera, se podrá controlar mejor, aumentar la coordinación, disminuir los riesgos y todo lo que sea necesario para realizar una excelente planificación.¹⁰

2.2.4.1 Enfoque de pronóstico de demanda cualitativo

Este tipo de enfoque presenta:

- a) **Consulta a la fuerza de ventas:** Esta técnica pronostica la demanda a través de la consulta a cada uno de los vendedores en relación a la estimación de demandas futuras que luego se tendrán que revisar, ya que suelen ser óptimas y conservadoras.
- b) **Encuestas de mercado de consumo:** Esta encuesta proporciona la percepción y la opinión de diversas personas para reunir datos ante un objetivo concreto. Mayormente el objetivo se encuentra relacionado con el pronóstico de demanda, la promoción de nuevos productos o servicios y la percepción del cliente frente a un elemento y su competencia.
- c) **Grupos de consenso:** Se trata de personas que transmiten su opinión en relación a un determinado tema que induce a una toma de decisiones. Se puede aplicar por medio de una reunión donde participen diversos niveles jerárquicos de la empresa donde se hagan consultas para luego alinear las respuestas de todos los participantes.
- d) **Jurado de opiniones ejecutivas:** Es una técnica muy utilizada al momento de actuar rápidamente ante la promoción de nuevos productos en el mercado, esta se apoya en la experiencia y los conocimientos técnicos de los niveles

¹⁰ Sim Narasimhan Planeación de producción y control de inventarios, segunda edición., (10 de septiembre de 2019)

de alto mando de la empresa, así de esta forma se logren llegar a un acuerdo con la finalidad de pronosticar la demanda.

- e) Método Delphi: Se define como el proceso que coincide con personas expertas que buscan obtener un consenso ante un problema en particular.

2.2.4.2 Enfoque de pronóstico de demanda cuantitativo

En este enfoque se encuentran:

- Promedio simple: Mayormente se utiliza si no se detecta estacionalidad en la demanda, es un método sencillo de hacer y de gran utilidad, ya que le brinda estabilidad a la demanda a través del tiempo.
- Promedio ponderado: Este método facilita el cálculo de los pronósticos seleccionados con mayor peso para los elementos considerados. Esto le proporciona más importancia a la tendencia y resultados exitosos.
- Suavización exponencial simple: Es un método que no requiere mucho volumen de datos históricos de la demanda, ya que cada vez que se realicen los cálculos del pronóstico, se elimina la observación anterior y se reemplaza por la demanda reciente.
- Suavización exponencial doble: En este método se asigna una suavización delta que tiene la función de disminuir el error que aparece entre el pronóstico y la demanda real.
- Regresión lineal: Es una técnica que pronostica la demanda, debido a que tiene la capacidad de agrupar una variable que sea dependiente con otra que sea independiente por medio de una ecuación lineal.¹¹

2.2.5 Estudio de tiempo

Actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del

¹¹ Sim Narasimhan Planeación de producción y control de inventarios, segunda edición.

trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.

Antes de emprender el estudio hay que considerar, básicamente, lo siguiente:

- Para obtener un estándar es necesario que el operario domine a la perfección la técnica de la labor que se va a estudiar.
- El método a estudiar debe haberse estandarizado.
- El empleado debe saber que está siendo evaluado, así como su supervisor y los representantes del sindicato.
- El analista debe estar capacitado y debe contar con todas las herramientas necesarias para realizar la evaluación.
- El equipamiento del analista debe comprender al menos un cronómetro, una planilla o formato preimpreso y una calculadora. Elementos complementarios que permiten un mejor análisis son la filmadora, la grabadora y en lo posible un cronómetro electrónico y una computadora personal.
- La actitud del trabajador y del analista debe ser tranquila y el segundo no deberá ejercer presiones sobre el primero.¹²

2.2.5.1 Tiempos estándar de producción

Es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, utilizando métodos y equipos estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga.

El tiempo estándar para una operación dada es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado, adiestrado y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación.

¹² <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>, (17 de octubre de 2019).

$$T_e = T_s + T_n$$

Dónde:

- T_e : Tiempo Estándar
- T_s : Tiempo Supletorio
- T_n : Tiempo Normal

2.2.5.2 Tiempo promedio

El tiempo promedio es aquel que promedia todos los tiempos medidos para un proceso determinado, vale decir, es la media aritmética de las mediciones obtenidas en un estudio de tiempos. Este tiempo estará en función de la cantidad de mediciones realizadas.

T_p = Promedio de tiempos estimados

2.2.5.3 Tiempo normal

El tiempo normal es aquel que establece un tiempo de trabajo considerando que, el operador estadísticamente realizara el proceso asociado con un tiempo ligeramente mayor al tiempo promedio, considerando también un porcentaje de eficiencia establecido para tal efecto. La ecuación propia para el tiempo normal es la siguiente:

$$T_n = T_p \times 100/95$$

Dónde:

- T_n : Tiempo Normal
- T_p : Tiempo Promedio
- 100: Eficiencia ideal
- 95: Eficiencia estimada real

2.2.5.4 Tiempo suplementario

Es el tiempo que se concede al trabajador con el objeto de compensar los retrasos, las demoras y elementos contingentes que se presentan en la tarea.

Los complementos a concederse en un estudio de tiempo son:

- Suplementos por necesidades personales o básicas.
- Suplemento por descanso o fatiga.
- Suplemento por retrasos especiales.

$$T_s = T_p \times 0.2$$

Dónde:

- T_s : Tiempo Suplementario
- T_p : Tiempo Promedio
- 0.2: Porcentaje estimado requerido para operaciones suplementarias

2.2.6 Evaluación técnica

Una evaluación técnica es una especie de fotografía instantánea del estado técnico en que se encuentra una instalación en su conjunto y cada uno de los equipos y sistemas que la componen. Evalúa el estado en que se encuentra una instalación industrial después de finalizada la construcción de ésta, la degradación que ha sufrido ésta con el paso del tiempo o incluso la posibilidad de sufrir un grave incidente. Puede decirse que una evaluación técnica sirve para determinar todos los fallos que presenta una planta industrial en un momento determinado e incluso la posibilidad de que se presenten fallos a corto o medio plazo.

Con los datos aportados por la evaluación técnica es posible determinar qué equipos necesitan ser sustituidos completamente, por haber llegado al final de su

vida útil, y qué reparaciones o modificaciones habría que efectuar en la instalación para que vuelva a estar en un estado técnico aceptable. Incluso es útil para otros fines: para determinar los riesgos que se adquiere una compañía de seguros cuando suscribe una póliza de seguro de avería de maquinaria, o el estado en el que se realiza una determinada operación de compra-venta de activos.

Por supuesto, su realización requiere un profundo conocimiento de la instalación, por lo que sólo puede ser realizado por personal experto de los equipos principales y auxiliares que componen la planta, y con una demostrada experiencia en ese tipo de evaluaciones.

2.2.7 Evaluación económica

En el análisis económico se evalúan los costos y las ganancias de un proyecto desde la perspectiva de la sociedad como un todo. Se asume que la realización de un proyecto ayudará al desarrollo de la economía y que su contribución social justifica el uso de los recursos que necesitará. En consecuencia, el análisis económico considera la valoración de los costos y beneficios sociales del proyecto; así como el uso de métodos estimativos de precios-sombra cuando los costos y beneficios difieren de los precios de mercado; y la valoración fuera del mercado y la transferencia de beneficios, para precios de bienes y servicios que no tienen precios de mercado directos.

2.2.8 Costo beneficio

La relación costo-beneficio es una herramienta financiera que compara el costo de un producto versus el beneficio que este entrega para evaluar de forma efectiva la mejor decisión a tomar en términos de compra.

El análisis costo-beneficio de un proyecto, por ejemplo, está constituido por un conjunto de procedimientos que proporcionan las medidas de rentabilidad del proyecto mediante la comparación de los costos previstos con los beneficios esperados al llevarlo a cabo.

En economía, para calcular si la balanza costo-beneficio está equilibrada se utilizan los siguientes pasos y fórmulas:

- Se define el valor monetario de los costos y de los beneficios para la implantación del sistema.
- Se convierten los costos y los beneficios a un valor actual.
- Se halla la relación costo-beneficio (B/C), que es igual a los ingresos totales netos divididos por los costos totales:

$$B/C = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Costos totales}}$$

- Si el análisis de la relación B/C es mayor a 1 significa que es rentable, mientras que si es igual o menor a 1 indica que no es rentable.
- Se toma el resultado y se compara con otros proyectos.
- Se escoge el proyecto con el mayor índice en la relación.

Para un análisis costo-beneficio, se debe tener conocimientos de mercado, de las necesidades y requerimientos del proyecto, y de los recursos disponibles para su aplicación antes de calcular su efectividad.

2.2.9 Cuellos de botella

Un cuello de botella se denomina a todo elemento que disminuye o afecta el proceso de producción en una empresa.

Se denomina así a aquellas actividades que disminuyen el proceso de producción, incrementando los tiempos de espera y reduciendo la productividad, lo cual genera un aumento en el costo final del producto. Para evitarlo, las empresas deben identificar cuáles son las principales causas que las generan.

Los principales motivos que generan un cuello de botella son:

- **Falta de materiales:** Un proceso de producción requiere de insumos y máquinas que estén en buenas condiciones. Es necesario que se lleve a cabo el inventario correcto para reconocer qué implementos presentan

fallas con el fin de evitar que el proceso se retrase y con ello aumente el costo.

- Personal mal preparado: Contar con un personal idóneo y preparado hará que el proceso de producción avance de manera compacta. Tener un trabajador que no conoce el proceso o es ineficiente puede causar pérdidas económicas en la empresa e incluso humanas.
- Falta de almacenes: Las empresas tienen problemas para dejar los productos que fabrican por falta de espacio. Para evitarlo, se recomienda instalar almacenes intermedios entre aquellos procesos donde se puede producir un cuello de botella con el fin de que el material no se pierda y cause a su vez pérdidas económicas.
- Desinterés administrativo: Las gerentes y jefes de la empresa deben estar al tanto de todo el proceso de producción y de las posibles fallas que puedan generarse con el fin de mitigar los daños. Si éstos no muestran interés, difícilmente se podrá cumplir con los tiempos establecidos, perdiendo dinero y sobre todo el prestigio ganado.

Identificar los cuellos de botella en un proceso de producción ayudará a que tu empresa evite contratiempos y pérdidas que serán difíciles de recuperar.

2.2.10 Diagrama

Un diagrama es un gráfico que puede ser simple o complejo, con pocos o muchos elementos, pero que sirve para simplificar la comunicación y la información sobre un proceso o un sistema determinado.¹³

2.2.10.1 Diagrama de flujo

Un diagrama de flujo es una representación visual de la secuencia de pasos y decisiones que se necesitan dar para realizar un proceso. Cada paso de la secuencia se destaca dentro de la forma del diafragma. Los pasos se encuentran

¹³ <https://concepto.de/diagrama/>, (19 de octubre de 2019).

unidos entre sí mediante líneas y flechas direccionales. Esto permite que cualquier persona que visualice el diagrama de flujo siga el proceso lógico desde el comienzo hasta el final del mismo.

2.2.10.2 Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto, también conocido como diagrama de distribución de Pareto, es un gráfico de barras verticales en el que los valores están representados en orden decreciente de la frecuencia relativa, de izquierda a derecha. Los diagramas de Pareto son extremadamente útiles para analizar qué problemas necesitan atención en primer lugar, porque las barras más altas del diagrama, que representan la frecuencia, ilustran claramente qué variables tienen los efectos acumulativos más grandes en un sistema determinado.

2.2.10.3 Diagrama de Ishikawa

El diagrama Ishikawa, también conocido como “pescado”, muestra las causas y efectos de un evento y, a menudo, es utilizado en la fabricación y desarrollo de un producto para perfilar los diferentes pasos de un proceso, demostrar qué temas del control de calidad se podría mejorar y qué fuentes o recursos son requeridos en momentos específicos.

2.2.10.4 Diagrama de dispersión

El diagrama o gráfica de dispersión utiliza las coordenadas cartesianas con el objetivo de mostrar los valores de dos variables, obteniendo un conjunto de datos. Por lo tanto, es un tipo de diagrama matemático. Los datos no aparecen en estructuras rectangulares como en otras formas de diagrama, sino que se muestran como un conjunto de puntos.

2.2.10.5 Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt es una representación visual de un cronograma del proyecto. Un tipo de gráfico de barras que muestra las fechas iniciales y finales de

los diferentes elementos necesitados para un proyecto determinado. Su creación fue un ingeniero mecánico de América, Henry Laurence Gantt.

2.2.10.6 Diagrama de proceso

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido. Estas se conocen bajo los términos de operaciones, transportes, inspecciones, retrasos o demoras y almacenajes.

2.2.10.7 Cursograma

Los cursogramas son una herramienta que permite visualizar de forma gráfica los procedimientos de la empresa y detectar con facilidad cualquier error, repetición o demora innecesaria (por ejemplo, materiales que se compran sin controlar el stock existente, falta de alertas de cobro o pago, documentos inútiles). Describir los procesos de tu empresa en un cursograma, tal como son en la actualidad, te ayudará a descubrir y corregir ineficiencias.

2.3 MARCO LEGAL

Se detallan las leyes de Bolivia que deben ser consideradas en la elaboración del proyecto.

2.3.1 Ley de sanidad agropecuaria e inocuidad alimentaria

Ley 830 ley de 06 de septiembre de 2016 Evo Morales Ayma presidente constitucional del estado plurinacional de Bolivia por cuanto, la asamblea legislativa plurinacional, ha sancionado la siguiente ley: la asamblea legislativa plurinacional, decreta: ley de sanidad agropecuaria e inocuidad alimentaria.

Artículo 1. (OBJETO). La presente Ley tiene por objeto establecer el marco normativo en materia de sanidad agropecuaria e inocuidad alimentaria, y la creación de tasas por servicios prestados, contribuyendo de manera integral a la seguridad alimentaria con soberanía.

Artículo 2. (PRINCIPIOS). Los principios que rigen la presente Ley, son: Transparencia: Práctica y manejo visible de los recursos del Estado, por parte de los servidores públicos y de personas naturales y jurídicas que presten servicios o comprometan recursos del Estado, así como la honestidad e idoneidad en los actos públicos y el acceso a toda información en forma veraz, oportuna, comprensible y confiable, salvo la restringida por norma expresa.

- a) Complementariedad: Concurrencia de todos los esfuerzos, iniciativas, cualidades y competencias para el logro de objetivos comunes, así como la articulación de los actos públicos con el entorno ambiental y social para preservar y mejorar el estatus sanitario del Estado Plurinacional de Bolivia en cuanto a la prevención, control y erradicación de plagas, enfermedades y contaminantes.
- b) Buena Fe: En la relación de los particulares con la administración pública, se presume el principio de buena fe. La confianza, la cooperación y la lealtad en la actuación de los servidores públicos y de los ciudadanos, orientarán el procedimiento administrativo.

Artículo 3. (AUTORIDAD NACIONAL COMPETENTE). I. La autoridad nacional competente, en materia de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria, es el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria - SENASAG.

II. El alcance del SENASAG en el ámbito de sus atribuciones, se circunscribe a los servicios de alcance nacional, en los tramos productivos y de procesamiento en todo el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia.

Artículo 4. (ACCIONES DEL NIVEL CENTRAL DEL ESTADO). Para el fortalecimiento de la Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria de forma

integrada y complementaria, el nivel central del Estado a través de los diferentes Ministerios llevará a cabo las siguientes tareas en el marco de sus atribuciones:

- a) Coordinar acciones conjuntas con el SENASAG en cumplimiento y/o implementación de los tratados, acuerdos, convenios internacionales, protocolos y reglamentos en materia de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria.
- b) Garantizar el control efectivo en el ingreso, tránsito y salida de productos y subproductos, así como en la atención de emergencias sanitarias y fitosanitarias para preservar la Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria.
- c) Aprobar las Políticas de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria, a recomendación del SENASAG.

Artículo 5. (NATURALEZA JURÍDICA). El Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria – SENASAG, es una institución pública desconcentrada del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, con independencia de gestión técnica, legal, financiera y administrativa.

Artículo 6. (ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO). La estructura organizacional del SENASAG, estará conformada de la siguiente manera: a) Director General Ejecutivo; b) Nivel Operativo, de Control y Apoyo Nacional; c) Nivel de Desconcentración Departamental; y, d) Otras reparticiones establecidas en la reglamentación específica de la presente Ley.

Artículo 7. (ATRIBUCIONES DEL SENASAG). El SENASAG tiene las siguientes atribuciones:

- Proteger la condición sanitaria y fitosanitariamente del patrimonio agropecuario y forestal.
- Proponer y ejecutar las políticas, estrategias y planes para garantizar la Sanidad Agropecuaria y la Inocuidad Alimentaria.

- Implementar y administrar el registro sanitario en materia de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria, como el único registro oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.
- Elaborar y aprobar normas y reglamentos técnicos en materia de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria, en coordinación con las instancias que correspondan.
- Proponer y administrar el régimen sancionatorio en materia de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria.
- Reglamentar el decomiso, la destrucción, retorno o disposición final de animales, vegetales, productos y subproductos en materia de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria.
- Coordinar con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, la sanidad de la flora, fauna silvestre y biodiversidad.
- Elaborar, gestionar y ejecutar planes, programas y proyectos en Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria de interés nacional.
- Certificar la Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria para la importación y exportación.
- Declarar y notificar la presencia o ausencia de plagas en vegetales y enfermedades en animales, a nivel nacional.
- Declarar zonas, áreas y/o país libre o de baja prevalencia de plagas en vegetales y enfermedades en animales.
- Cumplir y hacer cumplir las normativas supranacionales vigentes, en materia de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria.
- Realizar el control de la inocuidad de los alimentos en los tramos productivos y de procesamiento.
- Declarar emergencia pública en asuntos de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria.

- Generar y sistematizar información especializada en Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria, en coordinación con el Ministerio de Salud.
- Realizar aprobación, seguimiento, monitoreo y evaluación de planes, estrategias, programas y proyectos en Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria de interés departamental y municipal, implementados por las entidades territoriales autónomas.

Artículo 8. (EMERGENCIAS SANITARIAS Y FITOSANITARIAS).

I. El Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, a través del SENASAG, convocará a las instituciones públicas, privadas y entidades territoriales autónomas que correspondan, en situaciones de alerta o emergencia sanitaria y/o fitosanitaria.

II. Las Entidades Territoriales Autónomas podrán recurrir al SENASAG, para que se realice una evaluación o diagnóstico de situación, ante posibles eventos de alerta o emergencia sanitaria o fitosanitaria.

III. El nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas, en el ámbito de sus competencias y atribuciones, ante la eventualidad de la declaración de situaciones de alerta o emergencia sanitaria y/o fitosanitaria por el SENASAG, dispondrán recursos destinados a su atención en el marco del Plan Nacional de Contingencia establecido por esta autoridad.

IV. Las declaratorias de emergencia sanitaria y fitosanitaria, podrán ser comunicadas a las instancias agrarias a solicitud de los interesados, cuando repercuta en la existencia de ganado y/o producción agrícola sujeta a verificación de la función económica social.

- Otros previstos por normativa vigente.¹⁴

¹⁴ LEY 830 LEY DE 06 DE SEPTIEMBRE DE 2016 EVO MORALES AYMA PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA- LEY DE SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA

DIAGNÓSTICO

DIAGNÓSTICO

3.1 INTRODUCCIÓN

El diagnóstico de la empresa permitió recopilar y analizar la información sobre la planificación de la producción de sales minerales para incrementar la productividad de la empresa S.TANING GROUP., este capítulo permitió realizar un análisis del proceso de producción, control de calidad, mantenimiento, seguridad industrial y la planificación de producción de la empresa, para ellos se describirá la parte administrativa y el área de producción.

3.1.1 Antecedentes

La empresa S. TANING GROUP, fue constituida por un grupo de empresarios en fecha 31 de agosto del 2010, motivados por el incremento del hato ganadero especializado en Bolivia, además del injustificado mercado Brasileiro, el cual consideramos no debería ser competencia puesto que nuestro país tiene uno de los más grandes reservorios de sal en el mundo, que motivó la decisión de adquirir equipo y material para la producción de sal mineralizada, durante estos años.

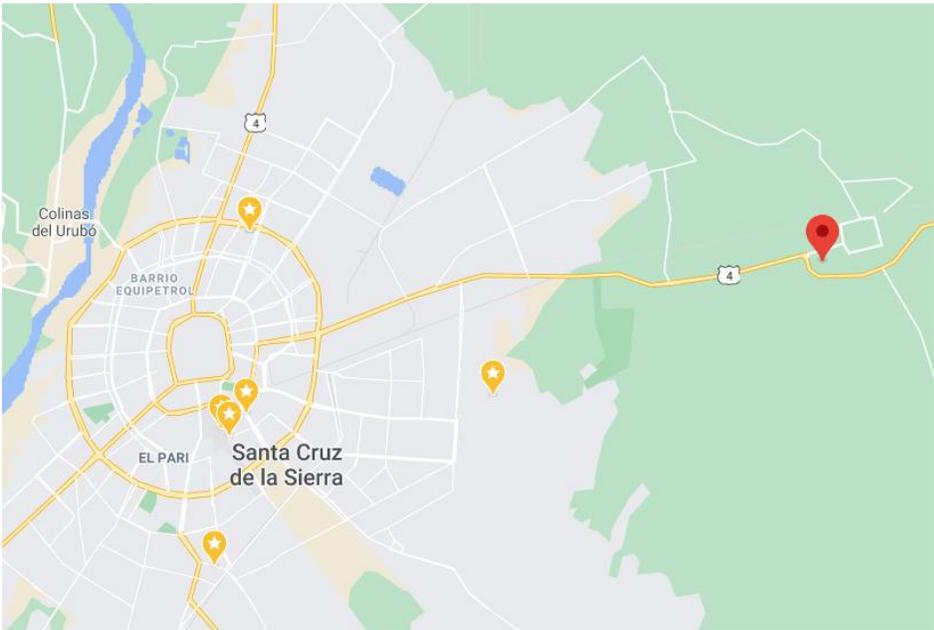
Los productos de la empresa S. TANING GROUP, tiene la capacidad de producir más de 100 toneladas mensuales, la empresa tiene una cartera de clientes, atendiendo a: Las Cabañas de K de oro, Sausalito, Fedepale, entre otras.

Produce sales minerales para ganado de cría y engordes, premix para confinamiento y lechería, núcleos vit-minerales para plantas de alimentos balanceados, concentradas proteicos para animales en crecimiento.

La empresa se ubica en el municipio de Cotoca aproximadamente a 12 cuadras desde la plaza principal. Propiamente en las coordenadas: 17°45'38.0"S 63°00'27.3"W. Mostrándose a continuación el mapa de la ubicación exacta de la empresa.

IMAGEN Nº III. 1

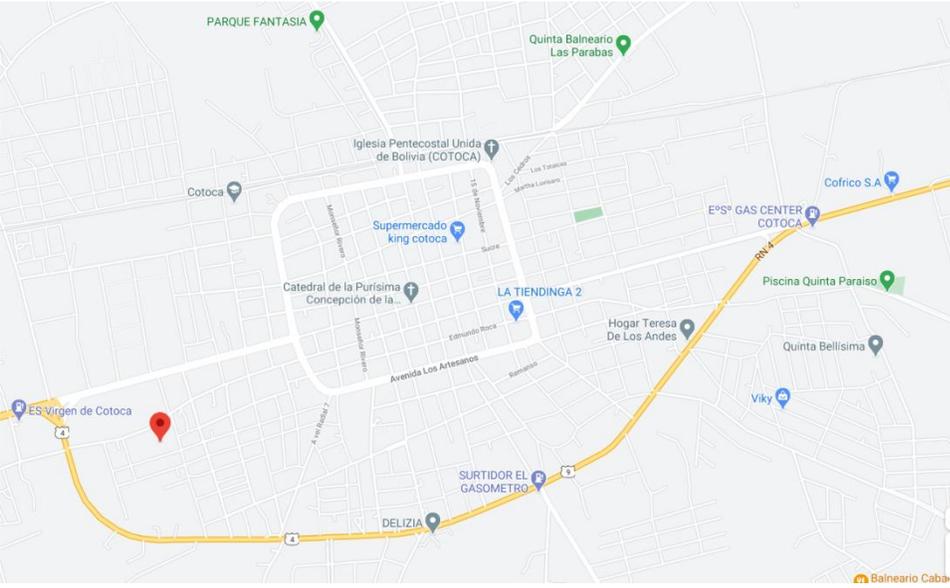
MACRO LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA S. TANING GROUP



Fuente: S. TANING GROUP.

IMAGEN Nº III. 2

MICRO LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA S. TANING GROUP



Fuente: S. TANING GROUP.

La empresa realiza su producción en base al requerimiento de los clientes y se pacta un plazo estimado según la experiencia del gerente general y tampoco lleva un registro de ninguna adquisición o datos de control financieros u operativos a excepción de los movimientos bancarios de las operaciones para las cuales se tiene una cuenta específica y de la cual se puede aproximar a lo más cercano a un potencial control de las operaciones. Este ha sido el método operativo de la empresa desde su creación y por lo tanto podría mejorarse bastante su modelo de negocio para que la gerencia y accionistas puedan tomar mejores decisiones basados en datos fiables para maximizar su rentabilidad y también tener un crecimiento potencial a futuro. Incluso para la mezcla de los productos se basa en la experiencia del personal y no se tiene un procedimiento operativo para estandarizar el proceso.

3.1.2 Misión

Somos una empresa de nutrición animal, conformada por gente de vasta y sólida trayectoria internacional en la ciencia y el arte de alimentación animal, sustentada en los más modernos pilares de la investigación. Es por ello que nosotros aportamos a los ganaderos un servicio eficiente y confiable, ofreciendo una asistencia técnica y profesional, de forma especializada y personalizada que nos permiten establecer relaciones de confianza con nuestros clientes.

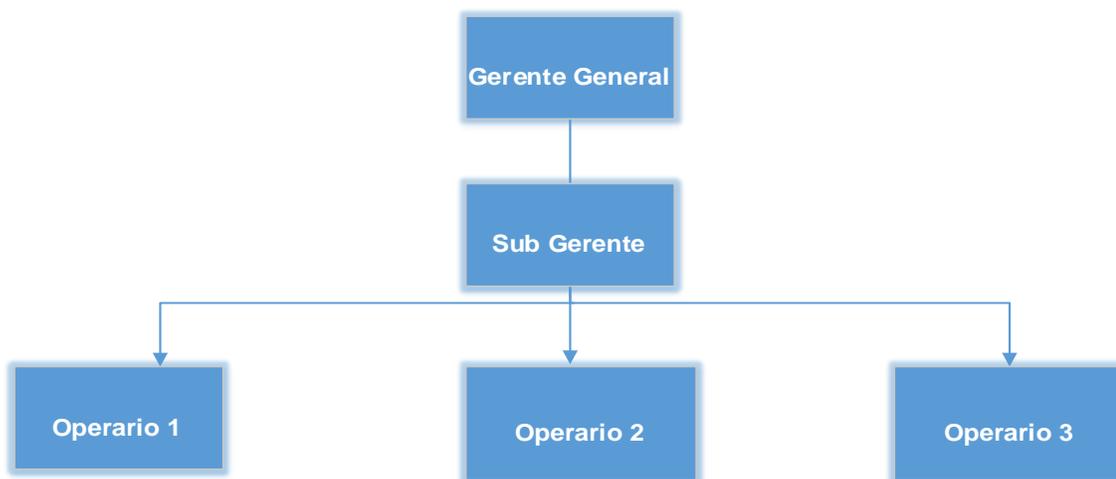
3.1.3 Visión

Proyectamos consolidarnos y ser reconocidos como la compañía líder en la suplementación mineral para la ganadería y equinos, sirviendo a nuestros clientes, colaboradores y colocando a su disposición el talento humano, la innovación tecnológica que generará una diferenciación competitiva que le permita el logro de sus objetivos sociales y económicos.

3.1.4 Organización

La empresa está organizada mediante la estructura de 3 niveles.

ESQUEMA N° III. 1
ORGANIGRAMA S.TANING GROUP



Fuente: S. TANING GROUP.

Como se evidencia en el esquema anterior, la empresa cuenta con 5 personas para desarrollar el modelo de negocio.

3.1.3.1 Gerente general

El gerente general es el responsable de liderar y coordinar las funciones de la planificación de la empresa, administra los elementos de ingresos y costos. Analiza los problemas en el aspecto financiero, administrativo, contables. Supervisa toda la transformación de la materia prima y material de empaque en producto terminado. Es el responsable de los mantenimientos preventivos que necesitan las máquinas y equipos que se utilizan en la producción.

3.1.3.2 Sub gerente

El sub gerente es el responsable de preparar planes, presupuesto, diseñar estrategias y resolver los problemas de ventas. Garantiza la entrega oportuna de pedidos a los clientes. Encargado de las compras de materiales para la empresa y de los pagos de salario a los operarios.

3.1.3.3 Operario

El operario 1 es el encargado de recepcionar los insumos al almacenamiento correspondiente, almacenar el producto terminado y el despacho del producto.

El operario 2 es el encargado de verificar el correcto funcionamiento de las maquinas/equipos.

El operario 3 es el encargado de la carga, mezcla, almacenamiento y envasado del producto.

3.1.5 Productos

La línea de productos de la empresa son: sales minerales, premix, núcleos vit-minerales, concentrados proteicos.

CUADRO N° III. 1
PORTAFOLIO DE PRODUCTOS

Producto 1	Producto 2	Producto 3	Producto 4
Sales Minerales	Premix	Nucleos Vit-Minerales	Concentrados Proteicos

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se describe cada uno de los productos del portafolio de la empresa

3.1.4.1 Sal mineral

Este producto se utiliza para ganado de cría y engorde, la adecuada suplementación mineral de ganado en pastoreo corrige deficiencia y potencia la utilización del pasto, incrementando el consumo, optimizando el crecimiento y aumentando la producción de carne y leche.

CUADRO N° III. 2**SAL MINERAL**

Sal mineral			
Materia prima	Comp %	Materia prima	Comp %
Cloruro de sodio	27,00%	Sulfato ferroso	0,00%
Carbonato de calcio	15,00%	Oxido de manganeso	0,28%
Fosfato de calcio	22,80%	Selenito de sodio	0,00%
Oxido de magnesio	3,50%	Oxido de zinc	0,48%
Azufre elemental	2,00%	Urea	10,00%
Sulfato de cobre	0,60%	Harina de soja solvente	10,00%
Maíz molido	8,04%	-	-

Fuente: Elaboración propia.

3.1.4.2 Premix

Para bovinos lecheros, premix permite balancear adecuadamente las dietas, incrementando marcadamente la producción y ahorrando en alimentos.

CUADRO N° III. 3**PREMIX**

Premix			
Materia prima	Comp %	Materia prima	Comp %
Cloruro de sodio	20.50%	Sulfato de cobre ANH	0.14%
Carbonato de calcio	50.96%	Oxido de manganeso	0.20%
Fosfato de calcio	8.00%	Óxido de zinc	0.20%
Oxido de magnesio	4.50%	Núcleo Mineral bovimir 4% (ppm)	4.00%
Azufre elemental	1.50%	bypro	10.00%

Fuente: Elaboración propia.

3.1.4.3 Núcleos vit-minerales

Para alimentos balanceados, niveles adecuados de micro minerales, vitaminas, antioxidantes y aditivos para animales sanos y productivos.

CUADRO N° III. 4
NÚCLEOS VIT-MINERALES

Núcleos Vit-minerales			
Materia prima	Comp %	Materia prima	Comp %
Oxido de magnesio	49.50%	Oxido de manganeso	4.00%
Azufre elemental	28.30%	Iodato de calcio	0.10%
Sulfato de cobre ANH	5.70%	Selenito de sodio 45	0.10%
Sulfato ferroso	5.70%	óxido de zinc	6.60%

Fuente: Elaboración propia.

3.1.4.4 Concentrados proteicos

Para animales bovinos en crecimientos, permite una buena nutrición proteica en la cría, optimiza el crecimiento muscular y mejora las ganancias de peso y el rendimiento en la fase de terminación de los animales.

CUADRO N° III. 5
CONCENTRADO PROTEICO

Concentrado proteico			
Materia prima	Comp %	Materia prima	Comp %
Cloruro de sodio	13.00%	Oxido de manganeso	0.04%
Carbonato de calcio	23.00%	Selenito de sodio 45	0.10%
Fosfato de calcio	11.00%	Oxido de zinc	0.12%
Oxido de magnesio	4.00%	Urea	18.00%
Azufre elemental	1.90%	Harina de soja solvente	12.00%
Sulfato de cobre anh	0.10%	Maíz molido	16.54%
Sulfato ferroso	0.20%	-	-

Fuente: Elaboración propia.

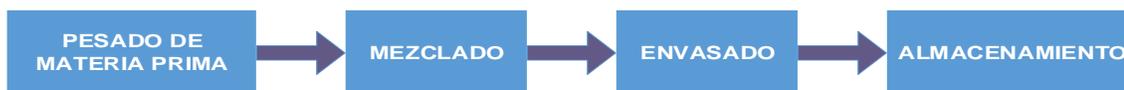
3.1 PROCESO DE PRODUCCIÓN

En el proceso de producción se describirá el proceso de producción, cursograma, layout, balance de masa y el control de calidad que se realiza en el proceso.

3.1.1 Descripción del proceso

El proceso de elaboración de sal mineralizada se describe a continuación, desde la recepción de la materia prima hasta el producto final.

DIAGRAMA N° III. 1
DIAGRAMA DE BLOQUE ELABORACIÓN DE SAL MINERALIZADA



Fuente: Elaboración propia.

3.1.4.5 Pesado de materia prima

El pesado de materia prima consiste en transportar el producto del almacén hacia las balanzas para prepararse según a la composición que tienen de acuerdo al lote de producción. Esto se realiza manualmente con la ayuda de una carretilla de acero o caretila de carga manual (burrito de carga) en una distancia aproximada de 5 metros.

La composición de la sal mineral de acuerdo al lote de producción debe cumplir el porcentaje que se observa en los cuadros N° III.2 a N° III.5.

3.1.4.6 Mezclado

En los cuadros N° III.1 a N° III.4 se aprecian los insumos para la obtención de la sal mineral, se procede a la mezcla de cada uno de los insumos.

Luego del pesado de materia prima correspondiente, se procede a la mezcla de cada uno de los insumos hacia la tolva mediante un chimango de carga se realiza la mezcla en una mezcladora seguidamente la mezcla es transportada a un elevador de cangilones almacenándose en un silo de almacenamiento.

3.1.4.7 Envasado

La mezcla final es almacenada en un tanque de almacenamiento del cual se procede a la descarga de la mezcla terminada seguidamente al pesado y envasado correspondiente.

3.1.4.8 Almacenamiento

Luego del pesado y envasado el producto es trasladado hacia el almacén de producto terminado exactamente como en el paso de pesado y se transporta manualmente a una distancia no mayor a los 10 metros.

3.1.6 Estudio de tiempos

El estudio de tiempo para las actividades detalladas del proceso de producción considero el cálculo para las actividades previstas para la elaboración de los productos que ofrece la empresa.

La codificación de actividades es la siguiente:

- A: Transporte de MP- operario 1,2,3.
- B: Pesado de MP- operario 2.
- C: Descarga de MP en tolva - operario 1,3.
- D: Mezclado - operario 1.
- E: Transporte del elevador a tanque de almacenamiento – operario 3.
- F: Dosificación y pesado - operario 2.
- G: Costura- operario 3.
- H: Transporte a almacén - operario 1,2,3.

CUADRO Nº III. 6
ESTUDIO DE TIEMPO ESTÁNDAR [min.]

Actividad/ observación	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
T 1	3.2	4.1	3.3	10.2	3.1	4.2	3.2	2.8	34.1
T 2	2.4	3.8	4.8	8.5	3.3	5.2	3.1	1.9	33.0
T 3	2.3	5.2	3.5	4.8	2.9	5.4	3.4	3.1	30.6
T 4	2.4	3.6	4.1	8.2	3.2	5.6	3.2	1.7	32.0
T 5	1.2	5.2	4.5	8.6	3.4	3.8	3.4	2.5	32.6
T 6	3.1	2.4	4.7	9.2	3.2	4.2	3.5	1.8	32.1
T 7	2.7	4.8	2.8	8.5	3.3	3.4	2.1	1.6	29.2

Fuente: Elaboración propia.....continuación

CUADRO Nº III. 7
ESTUDIO DE TIEMPO ESTÁNDAR [min.]

Actividad/ observación	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
T 8	1.3	4.6	2.4	8.3	3.2	5.9	4.1	3.5	33.3
T 9	1.5	4.3	3.8	9.2	3.3	4.2	2.3	1.8	30.4
T 10	2.2	3.8	3.1	8.4	3.1	3.8	2.2	1.9	28.5
T 11	2.1	3.5	4.5	10.3	3.4	4.8	2.4	2.1	33.1
T 12	1.8	4.1	2.9	9.2	3.5	4.6	2.7	2.3	31.1
T 13	1.6	5.1	3.7	9.8	3.3	4.2	4.2	2.4	34.3
T 14	3.3	5.3	3.2	9.3	3.2	5.1	2.6	1.7	33.7
T 15	4.1	3.8	2.8	9.6	3.1	5.4	2.7	3.1	34.6
T 16	2.8	3.9	1.9	10.3	2.9	4.3	4.1	3.2	33.4
T 17	1.9	3.7	3.7	8.5	3.2	5.2	4.3	3.1	33.6
T 18	4.2	4.2	3.2	8.3	3.4	3.4	3.2	1.9	31.8
T 19	4.4	3.4	3.7	10.5	3.1	4.2	3.1	2.1	34.5
T 20	2.8	3.8	4.8	9.8	3.3	3.4	4.2	1.6	33.7
Tiempo Promedio	2.57	4.13	3.57	8.98	3.22	4.52	3.20	2.31	32.5
Tiempo Normal	2.70	4.35	3.76	9.45	3.39	4.75	3.37	2.43	34.2
Tiempo Suplementario	0.51	0.83	0.71	1.80	0.64	0.90	0.64	0.46	6.5
Tiempo Estándar	3.21	5.17	4.47	11.24	4.03	5.66	4.01	2.89	40.7

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en el cuadro anterior, el tiempo estándar total para el proceso es de 40.7 minutos.

A continuación se muestra la distribución de tiempos para los 3 operarios de la empresa y las maquinas dentro del proceso de producción estándar para un lote de producto.

CUADRO Nº III. 7
DIAGRAMA DE GRUPO

Actividad	Op.1	Op.2	Op.3	Tolva	Chimango	Mezcladora	Elevador	Tanque alm.
A	3.21	3.21	3.21					
B		5.17						
C	4.47		4.47	4.47				
D	11.24				11.24	11.24		
E			4.03				4.03	
F		5.66						5.66
G			4.01					
H	2.89	2.89	2.89					
Total parcial	21.81	16.93	18.61	4.47	11.24	11.24	4.03	5.66
Total proceso	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7
Rendimiento	53.59%	41.60%	45.72%	10.98%	27.62%	27.62%	9.90%	13.91%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el anterior cuadro, se puede ver claramente la distribución de tiempos que consume o requiere cada máquina y operador durante el proceso de producción.

3.1.7 Cursograma

El presente cursograma de proceso está realizado para una producción de 500 kg de producto homogéneo, lo que implica un lote de producción, que inicia desde el transporte de materia prima y finalizando en el almacén.

CUADRO N° III. 8
CURSOGRAMA DE PROCESO.

Empresa: S.TANING GROUP.		Actividad						
Proceso: Produccion		Operación						
Inicia: Transporte de materia prima		Transporte						
Finaliza: Transporte a almacen		Espera						
		Inspección						
		Almacenamiento						
Descripción	Tiempo (min)	Distancia (mt)	Simbolo				Observación	
								
Transporte de materia prima	3.21	5						
Pesado de materia prima	5.17	0						
Descarga de materia prima en tolva	4.47	8						
Mezclado	11.24	0						
Transporte elevador - tanque alm.	4.03	0						
Dosificacion y pesado	5.66	8						
costura	4.01	3						
Transporte a almacen	2.89	10						
Total	40.68	34	3	3			2	

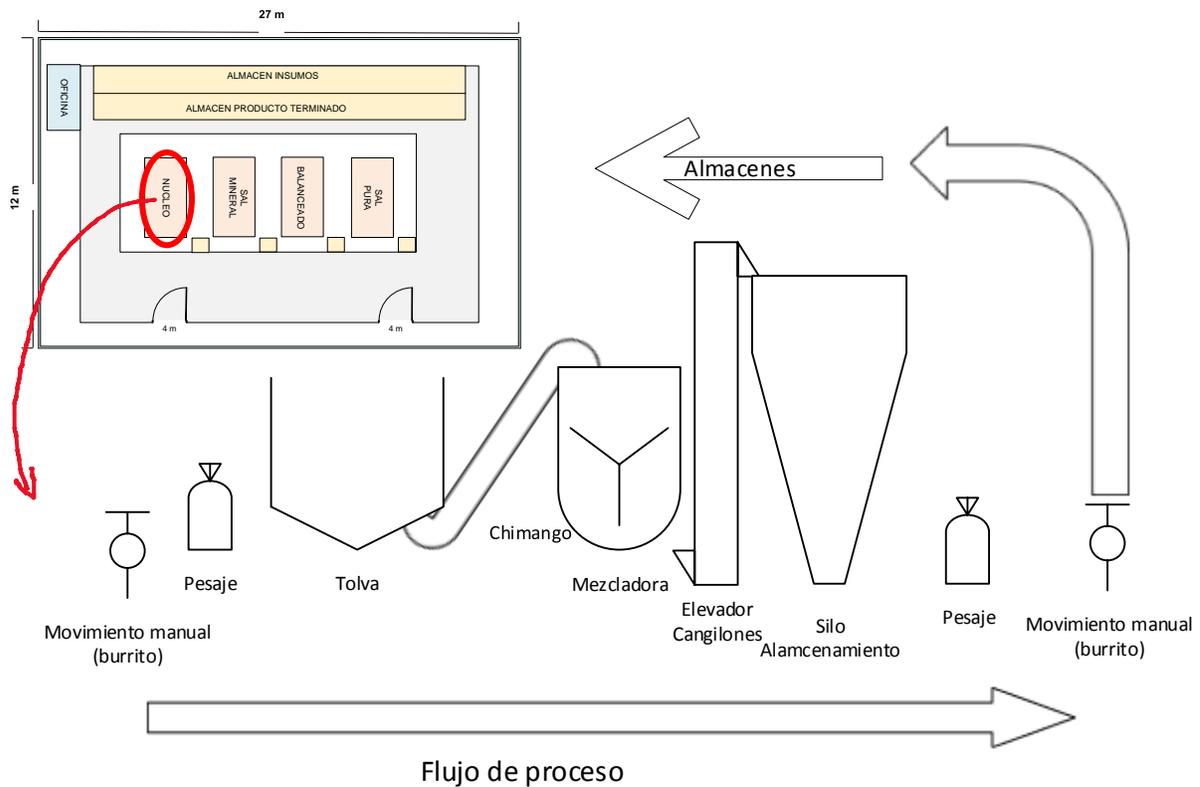
Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en el cuadro anterior, el tiempo total para procesar un lote de producto con tres (3) operarios es de 40.7 minutos.

3.1.8 Lay Out

A continuación, se muestra el Lay Out general de la planta, donde se muestra la zona de producción, almacén de Materia Prima e Insumos y almacén de producto terminado.

CUADRO Nº III. 9
DIAGRAMA DE PROCESO S.TANING GROUP



Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior es posible ver el layout general de la empresa, las áreas principales de producción y el flujo de proceso de elaboración de los productos.

3.1.9 Balance de masa

Se realizó para fines demostrativos el balance de masa para la sal mineralizada para la producción de 1,000 kg.

- Total de materia prima = 1,000 kg.
- Entrada = Salida
- 1,000 Kg. = 1,000 kg.

CUADRO Nº III. 10
MATERIA PRIMA PARA 1,000 KG DE SAL MINERAL.

Sal mineral					
Materia prima	Composición %	Kg. requeridos	Materia prima	Composición %	Kg. requeridos
Cloruro de sodio	27.00%	270	Oxido de manganeso	0.28%	2.8
Carbonato de calcio	15.00%	150	Selenito de sodio	0.00%	1
Fosfato	22.80%	228	Oxido de zinc	0.48%	4.8
Oxido de magnesio	3.50%	35	Urea	10.00%	100
Azufre elemental	2.00%	20	Harina de soja solvente	10.00%	100
Sulfato de cobre	0.60%	6	Maíz molido	8.04%	80.4
Sulfato ferroso	0.00%	2	-	-	-
Total	70.90%	711 Kg.	Total	28.80%	28.8 Kg.

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el balance de masa de la producción de sal mineral nos ayuda a calcular los requerimientos de materia prima e insumos para el proceso de producción y para el plan de requerimientos de materiales.

De manera análoga se procesa la cantidad de materia requerida para una base de cálculo de 1,000 Kg de producto.

CUADRO Nº III. 11
MATERIA PRIMA PARA 1,000 Kg. DE PREMIX.

Premix					
Materia prima	Composición %	Kg. requeridos	Materia prima	Composición %	Kg. requeridos
Cloruro de sodio	20.50%	205	Sulfato de cobre anh.	0.14%	1.4
Carbonato de calcio	50.96%	509.6	Oxido de manganeso	0.20%	2
Fosfato de calcio	8.00%	80	Oxido de zinc	0.20%	2
Oxido de magnesio	4.50%	45	Núcleo Mineral bovimir 4% (ppm)	4.00%	40
Azufre elemental	1.50%	15	Bypro	10.00%	100
Total	85.46%	854.6 Kg.	Total	14.54%	145.4 Kg.

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar la materia prima para 1,000 kg. de premix permite calcular los requerimientos de insumos para el proceso de producción y para el plan de requerimientos de materiales.

CUADRO Nº III. 12
MATERIA PRIMA PARA 1,000 Kg. DE CONCENTRADO PROTEICO.

Concentrado proteico					
Materia prima	Composición %	Kg. requeridos	Materia prima	Composición %	Kg. requeridos
Cloruro de sodio	20.50%	205	Sulfato de cobre ANH.	0.14%	1.4
Carbonato de calcio	50.96%	509.6	Oxido de manganeso	0.20%	2
Fosfato de calcio	8.00%	80	Óxido de zinc	0.20%	2
Oxido de magnesio	4.50%	45	Núcleo Mineral bovimir 4% (ppm)	4.00%	40
Azufre elemental	1.50%	15	Bypro	10.00%	100
Total	85.46%	854.6 Kg.	Total	14.54%	145.4 Kg.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar la materia prima para 1,000 kg. de concentrado proteicos nos ayuda a calcular los requerimientos de insumos para el proceso de producción y para el plan de requerimientos de materiales.

CUADRO Nº III. 13
MATERIA PRIMA PARA 1,000 Kg. DE NÚCLEOS VIT-MINERALES.

Núcleos vit-minerales					
Materia prima	Composición %	Kg. requeridos	Materia prima	Composición %	Kg. requeridos
Oxido de magnesio	49.50%	495	Oxido de manganeso	4.00%	40
Azufre elemental	28.30%	283	Iodato de calcio	0.10%	1
Sulfato de cobre ANH	5.70%	57	Selenito de sodio 45	0.10%	1
Sulfato ferroso	5.70%	57	oxido de zinc	6.60%	66
Total	89.20%	892 Kg.	Total	10.80%	108 Kg.

Fuente: Elaboración propia.

Este balance permitirá más adelante determinar las cantidades requeridas para la planificación de la producción de la empresa.

3.1.10 Control de calidad

Dado de que la empresa trabaja con varios insumos tanto de explotación natural de fuentes naturales (carbonatos, azufres y fosfatos) denominados macroelementos, los mismos que al ser extraídos de diferentes lugares geográficos de nuestro país es fundamental para la empresa realizar análisis de control de calidad realizados por un laboratorio certificado por la identidad fiscalizadora.

Los microcomponentes zinc, selenio, cobre y manganeso al ser productos importados cada uno de ellos ya vienen con certificados de garantía y certificación.

Procesos químicos realizados a través de la degradación y separación de reactivos específicos, para la determinación de concentración tanto en la mezcla como en la pureza de microcomponentes fosfato, sulfato y carbonato.

MAQUINARIAS

A continuación se realiza descripción de maquinarias utilizadas en el proceso de producción de sal mineral en la empresa S. TANING GROUP.

3.2.1 Tolva de abastecimiento

Se denomina tolva a un dispositivo similar a un embudo de gran tamaño destinado al depósito y canalización de materiales granulares o pulverizados, entre otros. En ocasiones, se monta sobre un chasis que permite el transporte.

En la imagen N° III. 3 se puede apreciar la tolva de carga que cuenta en la empresa S.TANING GROUP.

IMAGEN N° III.3
TOLVA DE ABASTECIMIENTO



Fuente: S. TANING GROUP.

CUADRO N° III. 14
TOLVA DE ABASTECIMIENTO

Especificaciones	
Capacidad	700 Kg.
Potencia de motor	5Hp.

Fuente: Elaboración propia trabajo de campo.

3.2.2 Chimango

El chimango es una máquina que está destinado al movimiento de materiales granulares o pulverizados.

En la imagen N° III. 4 se puede apreciar el chimango que cuenta en la

CUADRO N° III. 15
CHIMANGO

Especificaciones	
Motor	5,5 Hp.
Polea	1,400 Rpm.

Fuente: Elaboración propia trabajo de campo.

IMAGEN N° III. 4
CHIMANGO



Fuente: S. TANING GROUP.

3.2.3 Mezcladora

Las mezcladoras de paletas son las ideales para la elaboración de alimentos balanceados para ganado.

En la imagen N° III.5 se puede apreciar la mezcladora de paletas que cuenta en la empresa S.TANING GROUP.

IMAGEN N° III. 5
MEZCLADORA



Fuente: S. TANING GROUP.

CUADRO N° III. 16**MEZCLADORA**

Especificaciones	
Motor	20 Hp.
Reductor	20-1 Rpm.

Fuente: Elaboración propia trabajo de campo.

3.2.4 Elevador de cangilones

Un elevador de cangilones es un mecanismo que se emplea para el acarreo o manejo de materiales a granel verticalmente (como en el caso de granos, semillas, fertilizantes, minerales, etc.).

En la imagen N° III. 6 se puede apreciar el elevador de cangilones que cuenta en la empresa S. TANING GROUP.

IMAGEN N° III. 6**ELEVADOR DE CANGILONES**

Fuente: S. TANING GROUP.

CUADRO N° III. 17**ELEVADOR DE CANGILONES**

Especificaciones	
Motor	8 Hp.
Reductor	12-1 Rpm.

Fuente: Elaboración propia trabajo de campo.

3.2.5 Silo de almacenamiento

Los silos son estructuras diseñadas para almacenar grano y otros materiales a granel; son parte integrante del ciclo de acopio.

En la imagen N° III. 7 se puede apreciar el silo de almacenamiento que cuenta en la empresa S. TANING GROUP.

IMAGEN N° III. 7
SILO DE ALMACENAMIENTO



Fuente: S. TANING GROUP.

CUADRO N° III. 18
SILO DE ALMACENAMIENTO

Especificaciones	
Capacidad	5 Tn.

Fuente: Elaboración propia trabajo de campo.

3.2 ALMACÉN

En el almacén se detallará la recepción, almacenamiento y despacho.

3.3.1 Recepción

En la recepción de materia prima no se cuenta con formularios ni registros correspondientes, por el cual no se obtiene un control adecuado de los estados de calidad y llegada de los insumos, ya que solo son descargado y almacenados en el lugar correspondiente.

En la imagen N° III. 8 se observa el almacenamiento de la recepción de la materia prima.

IMAGEN N° III. 8 RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA



Fuente: Elaboración propia trabajo de campo.

3.3.2 Almacenamiento

En el almacenamiento de producto terminado no cuentan con un registro ya que la cantidad de productos almacenados es directamente proporcionada por el pedido del cliente.

En la imagen N° III.7 se demuestra el almacenamiento de producto terminado.

IMAGEN Nº III. 9
PRODUCTO TERMINADO



Fuente: Elaboración propia trabajo de campo.

3.3.3 Despacho

En el despacho no se realiza un control de registro de despacho de producto terminado.

3.3 MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA

El mantenimiento que se realiza en la empresa es preventivo ya que se efectúa una vez por semana limpieza a profundidad de engranajes, correas y cilindros, más el engrase respectivo de cada uno de los equipos de manera preventiva demorando aproximadamente 6 horas/mes.

Limpiezas diarias al final de las jornadas laborales, garantiza la imposibilidad del ataque de oxidación dado que se trabaja con sal principal corrosiva para el metal.

La gestión de mantenimiento profunda se realiza regularmente cada 6 meses de correas, engranajes y rodamientos en la parte mecánica y en la parte eléctrica controles y mantenimiento de temporizadores y térmicos. Pero no se tiene registro formal de este mantenimiento.

En cuanto a fallos durante el proceso, los operadores indicaron que no se producen paros de más de 20 minutos con muy poca frecuencia (no más de 1 o 2 veces al mes) ya que los sistemas mecánicos son bastante simples.

3.4 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Como diagnóstico de la seguridad industrial de la empresa se describirá la señalización, equipo de protección personal utilizado en la empresa.

3.5.1 Señalización

La empresa no cuenta con las señalizaciones correspondientes que deben ser utilizadas para la seguridad y bienestar de la integridad de los trabajadores.

A continuación se detalla las señalizaciones de seguridad utilizadas en la empresa.

IMAGEN N° III. 10 SEÑALES DE OBLIGACIÓN.



Fuente: Elaboración propia de trabajo de campo.

Las señales de obligación de la empresa establecen entre otros, el uso obligatorio de EPP por ejemplo.

IMAGEN N° III. 11
SEÑALES INFORMATIVAS.



Fuente: Elaboración propia de trabajo de campo.

Como se aprecia, las señales informativas son de utilidad para casos especiales que requieran de atención como el uso y desplazamiento de los extintores.

IMAGEN N° III. 12
SEÑALES DE PROHIBICIÓN



Fuente: Elaboración propia de trabajo de campo.

IMAGEN Nº III. 13
SEÑALES DE PRECAUCIÓN.



Fuente: Elaboración propia de trabajo de campo.

3.5.2 EPP

El equipo de protección personal que es utilizado en la empresa para los trabajadores son los siguientes:

- **Ropa de trabajo:** Ropa protectora.
- **Protección respiratoria:** Respiradores de filtros mecánicos.
- **Protección de pies:** Calzado de seguridad y protección.
- **Protector de tronco y abdomen:** Fajas de seguridad.

Estos equipos de protección personal son reemplazados periódicamente ya que estos tienen una vida útil y tienen una fecha de caducidad, por las condiciones normales en un lugar de trabajo generan como efecto que estos se desgasten dando como resultado que no protejan adecuadamente a los trabajadores.

A continuación se detalla la reposición y reemplazo de EPP por mes y cantidad para cada persona.

CUADRO Nº III. 19
REPOSICIÓN DE EPP

EPP	Mes	Cantidad P/P
Ropa protectora	6	2
Respiradores de filtros mecánicos	3	1
Calzado de seguridad y protección	6	1
Fajas de seguridad	3	1

Fuente: Elaboración propia.

3.5 PLANIFICACIÓN

La planificación que se realiza en la empresa es según el pedido del cliente, de ese modo se procede con las órdenes de producción. A continuación se presenta el histórico de ventas mensuales proporcionados por la empresa.

3.6.1 Ventas

Las ventas que se muestran a continuación son ventas mensuales del año 2019 de todos los productos expresados en bolivianos.

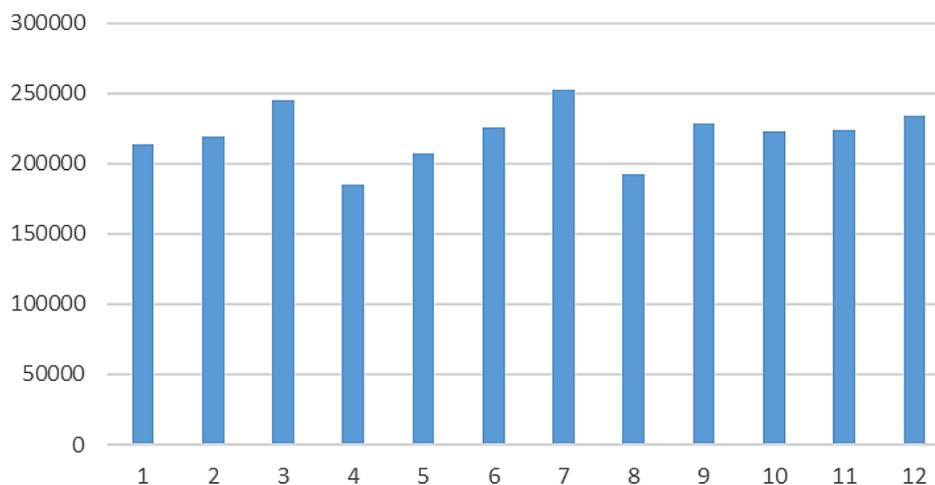
CUADRO Nº III. 20
VENTAS TOTALES DE LA EMPRESA POR PRODUCTO POR MES [Bs.]

Mes	Sal Mineral	Premix	Núcleos Vit-Minerales	Concentrados Proteicos	Total
Enero	35,000	11,000	96,000	72,000	214,000
Febrero	28,000	11,000	96,000	84,000	218,999
Marzo	42,000	11,000	96,000	96,000	245,000
Abril	42,000	11,000	96,000	36,000	185,000
Mayo	28,000	11,000	96,000	72,000	206,999
Junio	35,000	11,000	96,000	84,000	226,000
Julio	49,000	11,000	96,000	96,000	252,000
Agosto	49,000	11,000	96,000	36,000	192,000
Septiembre	49,000	11,000	96,000	72,000	228,000
Octubre	31,500	11,000	96,000	84,000	222,499
Noviembre	21,000	11,000	96,000	96,000	223,999
Diciembre	24,500	11,000	96,000	102000	233,500

Fuente: Elaboración propia de trabajo de campo.

Como se puede apreciar, el cuadro anterior muestra que existen 2 productos con demanda constante en el tiempo.

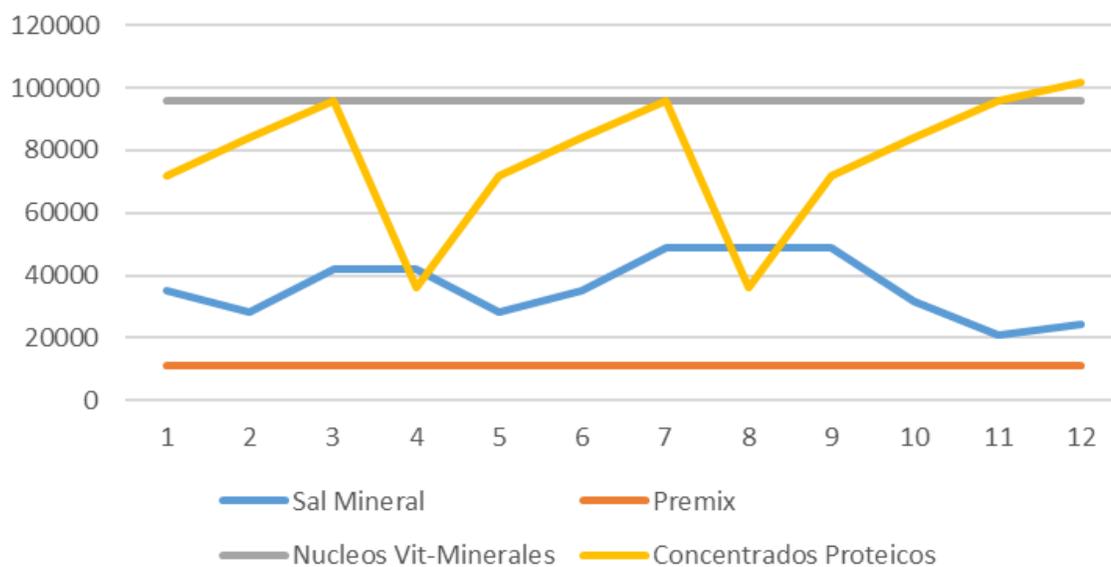
FIGURA N° III. 1
VENTAS TOTALES DE LA EMPRESA POR MES



Fuente: Elaboración propia de trabajo de campo.

Como se ve en la figura anterior, se puede verificar visualmente el histórico total de ventas descrito anteriormente.

FIGURA N° III. 2
VENTAS TOTALES DE LA EMPRESA POR PRODUCTO POR MES



Fuente: Elaboración propia de trabajo de campo.

Como se puede verificar en la figura III.2, el producto con menos ventas es el Premix, mientras que el producto que representa el mayor ingreso es el de Núcleos Vit-Minerales

3.6.2 Plan de producción

En el plan de producción detallan en cómo se fabrica el producto que es previsto para vender, consta de los siguientes pasos:

- Solicitud de pedido.
- Proyección de fórmulas detallando los insumos calculados en kg.
- Cálculo de insumos.

3.6.3 Inventarios

CUADRO Nº III. 21

INVENTARIOS DE MATERIA PRIMA GESTIÓN 2019 Y COSTO ASOCIADO

Materia Prima	Kg	Costo	Total Bs.	Materia Prima	Kg	Costo	Total Bs.
Cloruro de sodio	75,000	0.8	60,000	Oxido de manganeso	6,000	10	60,000
Carbonato de calcio	96,000	0.54	51,840	Selenito de sodio	100	700	70,000
Fosfato	45,000	1.73	77,850	Óxido de zinc	5,000	28	140,000
Oxido de magnesio	3,000	7	21,000	Urea	95,000	3.5	332,500
Azufre elemental	10,000	3.5	35,000	Harina de soja solvente	35,000	2.2	77,000
Sulfato de cobre	2,000	32	64,000	Maíz molido	15,000	1.43	21,450
Sulfato ferroso	2,000	14	28,000	Sorgo	55,500	1.41	78,255
Total	233,000	59.57	13,879,810	Total	211,600	746.54	157,967,864

Fuente: Elaboración propia de trabajo de campo.

Los inventarios que se muestran en la tabla anterior, son inventarios anuales del año 2019 de cada uno de los insumos expresados en kilogramos según estimación proporcionada por la gerencia de la empresa.

3.6 COMPETENCIA

La competencia identificada por la gerencia es:

- TOTAL PEC
- PRO ANI
- SERVECO

3.6.4 TOTAL PEC

TOTALPEC fue fundada en el año 2010 para poner a disposición del mercado boliviano productos que son producidos por la empresa o importados.

La empresa es reconocida por la elaboración y comercialización de productos para la nutrición animal (suplementos minerales, suplementos estratégicos, alimento balanceado y núcleo mineral) y semillas de pasto.

En el mismo año de su fundación se forjó una alianza con la empresa comercializadora de semillas de pasto Germisul, desde entonces somos la mayor importadora legal de semillas de pasto para Bolivia que se destaca en los últimos años como la mayor exportadora de semillas de pasto del Brasil.

Su misión es: “Trabajar por el éxito de la actividad agropecuaria con el uso de tecnología y conocimiento especializado”.

Su visión: “Ser la empresa más grande del mercado agropecuario boliviano, ser considerada como el mejor lugar para trabajar, reconocida por la relevancia de su aporte técnico al desarrollo del sector y por la calidad de sus productos y servicios”.

Cuenta con 4 sucursales

- Oficina Central en Santa Cruz de la Sierra Av. Banzer entre 4to y 5to Anillo, Comercial Plaza Norte Of # 2-3
- San Ignacio de Velasco en Barrio El Riabe, Calle René Moreno, entre Chiquitos y Cochabamba
- Trinidad en la Av. Panamericana, frente a la segunda entrada Paitití

- Planta Warnes en Km 23 Carretera Warnes, Diagonal a Rancho La Caldera, a 200 m de la Avenida Principal.

3.6.5 PRO ANI

Es una empresa que distribuye alimentos balanceados tanto para mascotas como para peces, ovejas y animales de gran tamaño como lo es el bovino. Para este mercado en particular cuenta con 4 productos como ser:

- CALCIMIN PHOS 2% - mantenimiento
- CALCIMIN PHOS 4% - engorde
- CALCIMIN PHOS 6% - recría
- CALCIMIN PHOS 8% - reproducción

3.6.6 SERVECO

Empresa que desde hace 30 años ha buscado las mejores opciones en insumos veterinarios para la demanda de un sector en constante crecimiento.

Su misión es: “Somos una empresa Boliviana, que tiene como actividad principal la comercialización de insumos para nutrición animal y productos farmacéuticos para veterinaria; entregando a sus clientes productos de alta calidad con estándares internacionales, donde cada uno de los integrantes de la organización y sus clientes son la razón de ser de la empresa”.

La empresa tiene una gama amplia de productos como ser: Aditivos y coadyuvantes; Aminoácidos; Antibióticos; Anticoccidiales; Desinfectantes; Despicatora; Enzimas; Núcleo vitamínico y mineral; Plaguicidas y rodenticidas; Premezclas – Serprex; Promotores de crecimiento; Vacunas Inactivas.

También brindan servicios como: servicio técnico, microtracers, colorimetría de yema, granulometría y espectroscopia del infrarrojo cercano (NIR).

**PROPUESTA
DEL
PROYECTO**

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DEL PROYECTO

4.1 INTRODUCCIÓN

Este capítulo se contempla todos los aspectos relacionados con el desarrollo del plan de producción que conlleva a elaborar el pronóstico de ventas, plan maestro de producción, requerimiento de materia prima, personal y máquinas para la empresa para garantizar una gestión adecuada y así poder maximizar la rentabilidad reflejada en la reducción de desperdicios, adquisición de materia prima y administración de almacenes (stock).

4.1.1 Pronóstico

Como primer aspecto a considerar se elaboró un análisis de pronósticos utilizando la tasa de crecimiento de las ventas anuales de la demanda agregada.

4.1.2 Tasa de crecimiento

La tasa de crecimiento es un indicador importante que permite determinar cuál es el comportamiento entre dos valores contrastados. A continuación se presenta la tasa de crecimiento por ventas y por productos.

CUADRO N° IV. 1
TASA DE CRECIMIENTO POR VENTAS TOTALES AÑO 2019

Mes	Ventas Totales (Bs)	Tasa Crecimiento	Mes	Ventas Totales (Bs)	Tasa Crecimiento
Enero	214,000		Julio	252,000	12%
Febrero	218,999	2%	Agosto	192,000	-24%
Marzo	245,000	12%	Septiembre	228,000	19%
Abril	185,000	-24%	Octubre	222,500	-2%
Mayo	206,999	12%	Noviembre	224,000	1%
Junio	226,000	9%	Diciembre	233,500	4%
Promedio Tasa Crecimiento (Enero-Diciembre)				2%	

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N° IV. 2
CRECIMIENTO POR PRODUCTOS TOTALES FABRICADOS AÑO 2019

Mes	Producto Total (Kg)	Tasa Crecimiento	Mes	Producto Total (Kg)	Tasa Crecimiento
Enero	30,000		Julio	38,000	19%
Febrero	30,000	0%	Agosto	28,000	-26%
Marzo	36,001	20%	Septiembre	34,000	21%
Abril	26,000	-28%	Octubre	31,000	-9%
Mayo	28,000	8%	Noviembre	30,000	-3%
Junio	32,000	14%	Diciembre	32,000	7%
Promedio Tasa Crecimiento (Enero-Diciembre)					2%

Fuente: Elaboración propia.

Es posible deducir que el crecimiento será directamente proporcional a la cantidad de producto elaborado o cantidad de ingresos por el comportamiento de los datos obtenidos para la tasa de crecimiento y por ende la demanda respectiva.

Pronóstico de las ventas anuales

CUADRO N° IV. 3
PRONÓSTICO DE LAS VENTAS ANUALES TOTALES (Bs.)

Meses	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	218,280	222,646	227,099	231,640	236,273	240,999
Febrero	223,380	227,848	232,405	237,053	241,794	246,630
Marzo	249,900	254,898	259,996	265,196	270,500	275,910
Abril	188,700	192,474	196,323	200,250	204,255	208,340
Mayo	211,140	215,363	219,670	224,063	228,545	233,116
Junio	230,520	235,130	239,833	244,630	249,522	254,513
Julio	257,040	262,181	267,424	272,773	278,228	283,793
Agosto	195,840	199,757	203,752	207,827	211,984	216,223
Septiembre	232,560	237,211	241,955	246,795	251,730	256,765
Octubre	226,950	231,489	236,119	240,841	245,658	250,571
Noviembre	228,480	233,050	237,711	242,465	247,314	252,260
Diciembre	238,170	242,933	247,792	252,748	257,803	262,959

Fuente: Elaboración propia.

Es posible ver en la tabla anterior que la proyección de ventas aumenta de manera sostenida hasta la gestión 2025 según el crecimiento del 2% determinado.

En anexos se adjuntó un histórico anual del balance de cuenta de la empresa ya que no se tiene registro detallado de la producción de ningún tipo.

4.2 PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN

Debido a la complejidad que requiere desarrollar un plan de producción y la incertidumbre futura, se procedió a elaborar un plan de producción detallado para la gestión 2020 contemplando todos los elementos posibles que permitan determinar de manera adecuada una planificación de la producción eficiente y que además se ajuste a las condiciones propias de las actividades de la empresa S. TANING GROUP.

4.2.1 Demanda por producto

Según el pronóstico, se tiene la cantidad de producto por mes demandada y el total estimado de ingreso por mes por producto.

CUADRO N° IV. 4
PRONÓSTICO PARA LA GESTIÓN 2020 PARA LA SAL MINERAL Y PREMIX

Mes	Sal Mineral			Premix		
	Demanda Kg	Costo de Venta Bs/Kg	Total Bs	Demanda Kg	Costo de venta Bs/Kg	Total Bs
Enero	10200	3.5	35700	2040	5.5	11220
Febrero	8160	3.5	28560	2040	5.5	11220
Marzo	12240	3.5	42840	2040	5.5	11220
Abril	12240	3.5	42840	2040	5.5	11220
Mayo	8160	3.5	28560	2040	5.5	11220
Junio	10200	3.5	35700	2040	5.5	11220
Julio	14280	3.5	49980	2040	5.5	11220
Agosto	14280	3.5	49980	2040	5.5	11220
Septiembre	14280	3.5	49980	2040	5.5	11220
Octubre	9180	3.5	32130	2040	5.5	11220
Noviembre	6120	3.5	21420	2040	5.5	11220
Diciembre	7140	3.5	24990	2040	5.5	11220

Fuente: Elaboración propia.

Se puede apreciar con detalles la demanda en Kg, y el total deducido de ingresos por mes para la sal mineral y Premix.

CUADRO N° IV. 5
PRONÓSTICO PARA LA GESTIÓN 2020 PARA NÚCLEOS VIT-MINERALES Y
CONCENTRADOS PROTEICOS

Mes	Núcleos Vit-Minerales			Concentrados Proteicos		
	Demanda Kg	Costo de venta Bs/Kg	Total Bs	Demanda Kg	Costo de venta Bs/Kg	Total Bs
Enero	6120	16	97920	12240	6	73440
Febrero	6120	16	97920	14280	6	85680
Marzo	6120	16	97920	16320	6	97920
Abril	6120	16	97920	6120	6	36720
Mayo	6120	16	97920	12240	6	73440
Junio	6120	16	97920	14280	6	85680
Julio	6120	16	97920	16320	6	97920
Agosto	6120	16	97920	6120	6	36720
Septiembre	6120	16	97920	12240	6	73440
Octubre	6120	16	97920	14280	6	85680
Noviembre	6120	16	97920	16320	6	97920
Diciembre	6120	16	97920	17340	6	104040

Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar con detalles la demanda en Kg, y el total deducido de ingresos por mes para Núcleos Vit-minerales y Concentrados proteicos.

A continuación se presenta la demanda estimada para cada producto de manera individual para la gestión 2020.

4.2.1.1 Sal mineral

Para el caso de la sal mineral se puede apreciar que la planificación por mes fue contemplada según la demanda deducida y la cantidad respectiva de lotes a producir.

CUADRO N° IV. 6
PRODUCCIÓN PROYECTADA DEL PRODUCTO SAL MINERAL EN KG

Mes	Demanda	Inv. Inicial	Inventario Final	Producción	Lotes
Enero	10200	0	300	10500	21
Febrero	8160	300	140	8000	16
Marzo	12240	140	400	12500	25
Abril	12240	400	160	12000	24
Mayo	8160	160	500	8500	17
Junio	10200	500	300	10000	20
Julio	14280	300	20	14000	28
Agosto	14280	20	240	14500	29
Septiembre	14280	240	460	14500	29
Octubre	9180	460	280	9000	18
Noviembre	6120	280	160	6000	12
Diciembre	7140	160	20	7000	14
Total	126480			126500	

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.2 Premix

Para el caso del Premix se puede apreciar que la planificación por mes fue contemplada según la demanda deducida y la cantidad respectiva de lotes a producir.

CUADRO N° IV. 7
PRODUCCIÓN PROYECTADA DEL PRODUCTO PREMIX EN KG

Mes	Demanda	Inv. Inicial	Inventario Final	Producción	Lotes
Enero	2040	0	460	2500	5
Febrero	2040	460	420	2000	4
Marzo	2040	420	380	2000	4
Abril	2040	380	340	2000	4
Mayo	2040	340	300	2000	4
Junio	2040	300	260	2000	4
Julio	2040	260	220	2000	4
Agosto	2040	220	180	2000	4
Septiembre	2040	180	140	2000	4
Octubre	2040	140	100	2000	4
Noviembre	2040	100	60	2000	4
Diciembre	2040	60	20	2000	4
Total	24480			24500	

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.3 Núcleos Vit-Minerales

Para el caso del producto Núcleos Vit-Minerales, se puede apreciar que la planificación por mes fue contemplada según la demanda deducida y la cantidad respectiva de lotes a producir.

CUADRO N° IV. 8
PRODUCCIÓN PROYECTADA DEL PRODUCTO NÚCLEOS VIT-MINERALES
EN KG

Mes	Demanda	Inv. Inicial	Inventario Final	Producción	Lotes
Enero	6120	0	380	6500	13
Febrero	6120	380	260	6000	12
Marzo	6120	260	140	6000	12
Abril	6120	140	20	6000	12
Mayo	6120	20	400	6500	13
Junio	6120	400	280	6000	12
Julio	6120	280	160	6000	12
Agosto	6120	160	40	6000	12
Septiembre	6120	40	420	6500	13
Octubre	6120	420	300	6000	12
Noviembre	6120	300	180	6000	12
Diciembre	6120	180	60	6000	12
Total	73440			73500	

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.4 Concentrados proteicos

Para el caso del producto concentrado proteicos, se puede apreciar que la planificación por mes fue contemplada según la demanda deducida y la cantidad respectiva de lotes a producir.

CUADRO N° IV. 9
PRODUCCIÓN PROYECTADA DEL PRODUCTO CONCENTRADO PROTEICOS
EN KG

Mes	Demanda	Inv. Inicial	Inventario Final	Producción	Lotes
Enero	12240	0	260	12500	25
Febrero	14280	260	480	14500	29
Marzo	16320	480	160	16000	32
Abril	6120	160	40	6000	12
Mayo	12240	40	300	12500	25
Junio	14280	300	20	14000	28
Julio	16320	20	200	16500	33
Agosto	6120	200	80	6000	12
Septiembre	12240	80	340	12500	25
Octubre	14280	340	60	14000	28
Noviembre	16320	60	240	16500	33
Diciembre	17340	240	400	17500	35
Total	158100			158500	

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2 Producción diaria por lotes

Para este punto se procedió a desarrollar la producción para el mes que requiere la mayor cantidad de lotes de todos los productos elaborados por la empresa.

CUADRO N° IV. 10
LOTES A PRODUCIR MENSUALMENTE DEL AÑO 2020

Producto/mes	Sal mineral	Premix	Núcleos Vit-Minerales	Concentrados proteicos	Total Lotes
Enero	21	5	13	25	64
Febrero	16	4	12	29	61
Marzo	25	4	12	32	73
Abril	24	4	12	12	52
Mayo	17	4	13	25	59
Junio	20	4	12	28	64
Julio	28	4	12	33	77
Agosto	29	4	12	12	57
Septiembre	29	4	13	25	71
Octubre	18	4	12	28	62
Noviembre	12	4	12	33	61
Diciembre	14	4	12	35	65

Fuente: Elaboración propia.

La producción mínima se encuentra en el mes de abril con 52 lotes y la máxima en el mes de julio con 77 lotes. Debido a que la mayor cantidad de lotes se produce en el mes de julio, se describe a continuación la producción diaria para este mes a continuación:

CUADRO N° IV. 11

PLAN DIARIO DE LOTES DE PRODUCCIÓN PARA EL MES DE JULIO 2020

Producto /día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total	
Sal Mineral	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	28
Premix	1					1					1					1						4
Núcleos Vit- Minerales	1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1				12
Concentrados Proteicos	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	33
Lotes	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	77

Fuente: Elaboración propia.

Como se ve en el cuadro anterior, la cantidad máxima de lotes a producir por día es de 4.

4.2.3 Plan de requerimiento de materia prima e insumos

A continuación se presenta la estructura requerida de materia prima e insumos para la gestión proyectada 2020. Como se aprecia en el cuadro a continuación, el monto total requerido para adquirir la materia prima en la gestión 2020 asciende a más de un millón y medio de Bolivianos (1,626,877.46 Bs), donde el total proyectado de materia prima requerida para procesar todos los productos de la empresa asciende a más de trescientos ochenta mil Kilogramos (383,000.00 Kg)..

CUADRO N° IV. 12
REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA GESTIÓN 2020

Materia Prima	Materia Prima Requerida Kg.
Cloruro de sodio	59,782.50
Carbonato de calcio	67,915.20
Fosfato de calcio	48,237.00
Oxido de magnesio	48,252.50
Azufre elemental	26,709.50
Sulfato de cobre ANH	5,141.30
Sulfato ferroso	4,759.50
Oxido de manganeso	3,406.60
Selenito de sodio	285.00
Oxido de zinc	5,697.40
Urea	41,180.00
Harina de soja solvente	31,670.00
Maíz molido	36,386.50
Núcleo Mineral bovimir 4% (ppm)	980.00
Bypro	2,450.00
Iodato de calcio	73.50
Selenito de sodio 45	73.50

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N° IV. 13
REQUERIMIENTO DE INSUMOS

Insumos	Cantidad De Unidades
Bolsas de plástico	15,320
Bolsas de yute	15,320
Rollo de hilo (50 bolsas)	306

Fuente: Elaboración propia.

4.2.4 Costo de requerimiento de materia prima e insumos

En este acápite se describe el costo de requerimiento de la materia prima e insumos correspondiente.

CUADRO N° IV. 14
COSTO ASOCIADO POR REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA

Materia Prima	Materia Prima Requerida [Kg.]	Costo x kilo	Materia Prima total [Bs.]
Cloruro de sodio	59,782.50	0.8	47,826.00
Carbonato de calcio	67,915.20	0.54	36,674.21
Fosfato de calcio	48,237.00	1.73	83,450.01
Oxido de magnesio	48,252.50	7	337,767.50
Azufre elemental	26,709.50	3.5	93,483.25
Sulfato de cobre ANH	5,141.30	32	164,521.60
Sulfato ferroso	4,759.50	14	66,633.00
Oxido de manganeso	3,406.60	10	34,066.00
Selenito de sodio	285.00	700	199,500.00
Oxido de zinc	5,697.40	28	159,527.20
Urea	41,180.00	3.5	144,130.00
Harina de soja solvente	31,670.00	2.2	69,674.00
Maíz molido	36,386.50	1.43	52,032.70
Núcleo Mineral bovimir 4% (ppm)	980.00	23	22,540.00
Bypro	2,450.00	25	61,250.00
Iodato de calcio	73.50	32	2,352.00
Selenito de sodio 45	73.50	700	51,450.00
Total	383,000.00		1,626,877.46

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N° IV. 15
COSTO DE REQUERIMIENTO DE INSUMOS

Insumos	Cantidad [Unidades]	Costo X Unidad	Materia Prima Total [Bs.]
Bolsas de plástico	15,320	1.5	22,980
Bolsas de yute	15,320	1.5	22,980
hilo (50 bolsas)	306	8	2,451
Total			48,411.20

Fuente: Elaboración propia.

4.2.5 Plan de pedidos de materia prima

El plan de pedidos de materia prima se detalla a continuación:

CUADRO N° IV. 16
PLAN DE PEDIDOS ANUAL DE LA MATERIA PRIMA

Materia Prima	Demanda (D-bolsas)	Costo de ordenar (S-Bs)	Costo de mantener (H) (Bs)	Cantidad óptima de pedido Q (Bolsas)	N° esperado de ordenes (N)	Tiempo esperado entre órdenes (L-días)	Punto de reorden	Costo total (CT)
Cloruro de sodio	2,391	60	4.0	268	9	29	54	48,897
Carbonato de calcio	2,717	60	2.7	347	8	33	69	37,612
Fosfato de calcio	1,929	60	8.7	164	12	22	33	84,865
Oxido de magnesio	1,930	60	35.0	81	24	11	16	340,615
Azufre elemental	534	60	35.0	43	12	21	9	94,981
Sulfato de cobre anh	206	60	160.0	12	17	16	2	166,509
Sulfato ferroso	190	60	70.0	18	11	25	4	67,898
Oxido de manganeso	136	60	50.0	18	8	35	4	34,970
Selenito de sodio	11	60	3,500.0	11	1	251	2	218,812
Óxido de zinc	228	60	140.0	14	16	16	3	161,484
Urea	824	60	35.0	53	15	17	11	145,990
Harina de soja solvente	1,267	60	11.0	118	11	24	24	70,967
Maíz molido	1,455	60	7.2	156	9	28	31	53,150
Núcleo Mineral bovimir 4% (ppm)	39	60	115.0	39	1	259	8	24,843
Bypro	98	60	125.0	10	10	26	2	62,462
Iodato de calcio	3	60	160.0	3	1	265	1	2,651
Selenito de sodio 45	3	60	3,500.0	3	1	265	1	56,759

Fuente: Elaboración propia

Como se evidencia en el cuadro anterior, se describen los elementos necesarios para realizar los pedidos de materia prima durante la gestión contemplada (2020).

IMAGEN N° III. 14
FORMULAS PARA EL CALCULO DE PLAN DE PEDIDOS ANUAL DE
MATERIA PRIMA

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2(1200)(20)}{0,3}} = \sqrt{\frac{48000}{0,3}} = 400$$

$$N = \frac{1200}{400} = 3$$

$$L = \frac{\text{Días de trabajo por año}}{N} = \frac{240}{3} = 80$$

$$R = \frac{D}{\text{Días de trabajo al año}} * L = \frac{1200}{240} 80 = 400$$

$$R = \frac{D}{\text{Días de trabajo al año}} * L = \frac{1200}{240} 80 = 400$$

$$\text{Costo de ordenar} = \frac{D}{Q} S = \frac{1200}{400} 20 = 60$$

$$\text{Costo de mantener} = \frac{Q}{2} H = \frac{400}{2} 0,3 = 60$$

$$\text{Costo total} = DC + \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H = 24000 + 60 + 60 = 24120$$

Fuente: (Ingenio Empresa, 2020).

4.2.6 Requerimiento horas hombre

Para este análisis se procedió a establecer el tiempo requerido considerando un solo operario, vale decir, lo que se requiere para que un solo operario desarrolle la producción de un lote de producción.

CUADRO N° IV. 17
DIAGRAMA HOMBRE MAQUINA

Actividad	Op.1	Tolva	Chimango	Mezcladora	Elevador	Tanque alm.
A	9.63					
B	5.17					
C	8.94	4.47				
D	11.24		11.24	11.24		
E	4.03				4.03	
F	5.66					5.66
G	4.01					
H	8.67					
Total	57.35	4.47	11.24	11.24	4.03	5.66
Rendimiento	100%	8%	20%	20%	7%	10%

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia, el tiempo requerido para un solo operador asciende a 57.35 minutos y el tiempo absorbido por la maquinaria es de 36.64 minutos.

CUADRO N° IV. 18
CURSOGRAMA DE PROCESO PROPUESTO

CURSOGRAMA DE PROCESO								
Empresa: S.TANING GROUP.		Actividad						
Proceso: Produccion		Operación						
Inicia: Transporte de materia prima		Transporte						
Finaliza: Transporte a almacen		Espera						
		Inspección						
		Almacenamiento						
Descripción	Tiempo (min)	Distancia (mt)	Simbolo				Observación	
								
Transporte de materia prima	9.63		●	→				
Pesado de materia prima	5.17				◐			
Descarga de materia prima en tolva	8.94		●	→				
Mezclado	11.24		●	→				
Transporte elevador - tanque alm.	4.03				◐			
Dosificación y pesado	5.66				◐			
costura	4.01		●	→				
Transporte a almacen	8.67		●	→				
Total	57.35		3	3			2	

Fuente: Elaboración propia.

El cursograma de proceso anterior, considera un solo operario.

Entonces, del plan diario para el mes de julio, se estableció el requerimiento de horas hombre según el siguiente cuadro:

CUADRO N° IV. 19
REQUERIMIENTO DE HORAS HOMBRE PARA LA PRODUCCIÓN (MÁXIMA)
DE JULIO 2020

PLAN DIARIO DE LOTES DE PRODUCCIÓN JULIO 2020			
Día	Lotes	Producción	Horas Requeridas
1	4	1 lote x 57.35 min	3.82
2	3		2.87
3	4		3.82
4	4		3.82
5	4		3.82
6	4		3.82
7	3		2.87
8	4		3.82
9	4		3.82
10	4		3.82
11	4		3.82
12	4		3.82
13	4		3.82
14	4		3.82
15	4		3.82
16	4		3.82
17	3		2.87
18	4		3.82
19	4		3.82
20	4		3.82
Total	77		73.55

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar la producción determinada puede ser cubierta en un periodo máximo de 3.56 horas con un total para ese mes de 73.55 horas.

4.2.7 Procedimiento de trabajo

El procedimiento de trabajo para realizar las actividades propuestas es el siguiente:

1. Realizar limpieza del área de trabajo al iniciar el turno

2. Seleccionar la Materia Prima según el requerimiento de producción
3. Transportar la materia prima seleccionada al área de pesaje
4. Pesar la materia prima según la composición exigida para el producto
5. Descargar la materia prima en la tolva de alimentación
6. Supervisar el proceso de mezclado en la maquina respectiva
7. Dosificar según las especificaciones estándar y el peso de presentación final
8. Realizar la costura asegurando un cierre y sellado adecuado para que no exista perdida de producto o contaminación por partículas extraños
9. Transportar las bolsas en su presentación final al almacén para entrega final a cliente.
10. Realizar la limpieza al finalizar el turno

4.3 CAPACITACIÓN

Para lograr una mejora continua y optimizar el proceso productivo, se propone un plan de capacitaciones compatible con el personal, área de producción y gestión de la empresa según la siguiente:

4.3.1 IBNORCA

BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA SEGÚN NB/NM 324

- **Objetivo**

Brindar conocimientos de un sistema de Buenas Prácticas de Manufactura para la aplicación en la industria alimentaria: que incluye al personal interviniente en los procesos de preparación, fabricación, transformación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte, venta y suministro de productos alimenticios según la norma NB/NM 324

- **Carga horaria**

La carga horaria determinada según IBNORCA para esta capacitación es de 16 horas.

- **Contenido**

- Buenas Prácticas de Manufactura. Introducción. Requisitos.
- Diseño de instalaciones exteriores e interiores.
- Equipos y utensilios.
- Higiene personal: hábitos y comportamiento. Estado de salud. Agua. Aire.
- Disposición de Desperdicios y Residuos.
- Materia Prima. Recepción. Almacenamiento. Condiciones.
- Producto terminado. Almacenamiento. Condiciones.
- Transporte de materia prima y producto terminado.
- Calibración de instrumentos de medición.
- Producto no conforme.
- Atención y análisis de reclamos
- Taller: Casos y ejemplos

IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS (SGIA) NB/ISO 22000:2018

- **Objetivo**

Formación

- **Carga horaria**

La carga horaria determinada según IBNORCA para esta capacitación es de 80 horas.

- **Contenido**

- Programa de formación Inocuidad

- **Normas**

Código:NB/ISO 22000:2018 Nombre: Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos - Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria (Segunda Edición)

4.3.2 UDEMY

LEAN MANUFACTURING - IMPLANTACIÓN DE LAS 5S

- **Descripción**

Las 5S son posiblemente la herramienta más importante para la filosofía Lean Manufacturing. También es el instrumento de referencia en la mejora continua y para los sistemas de garantía de calidad ISO9000.

En definitiva, es el método más sencillo y barato para conseguir en las empresas grandes mejoras tanto en productividad, como en imagen, en seguridad laboral y en mejora del ambiente de trabajo.

Este curso pretende formar y guiar en la implantación a los responsables del proyecto 5S y está pensado principalmente para el formar al Comité de implantación de las 5S, especialmente a los líderes y facilitadores. También es adecuado para Jefes de Producción o de Planta, para encargados y supervisores con responsabilidad en la implantación.

Para facilitar la formación básica de los operarios de la sección donde vamos a implantar las 5S, hemos preparado otro curso de nivel básico que ayudará en la implantación del área y facilitará al Comité de implantación su trabajo de formación, concienciación y motivación de los operarios de planta.

- **¿Para quién es este curso?**

Encargados, supervisores, directores de área. Personas con algún nivel de responsabilidad en el liderazgo de su entorno y especialmente con responsabilidad en la IMPLANTACIÓN DE LAS 5S.

El curso está especialmente pensado para facilitar la formación a los líderes de la implantación, así como a los facilitadores y responsables de la implantación.

OPTIMIZACIÓN DE ALMACENES, INVENTARIOS Y STOCKS.

- **Requisitos**

Los términos usados son de fácil comprensión, por lo que no se requiere de conocimiento previo en el tema. Más bien sirven para formar de manera rápida y concreta a cualquier persona que quiera especializarse en el tema de almacenes.

Únicamente saber realizar algunos cálculos sencillos utilizando una calculadora común.

Es recomendable que los estudiantes realicen todos los ejercicios propuestos en la actividad a fin de profundizar y afianzar el aprendizaje propuesto.

- **Descripción**

El curso está diseñado para brindar de forma sencilla y práctica los conocimientos necesarios para mejorar el funcionamiento administrativo de un almacén, proporcionando las herramientas de conocimiento apropiadas y de fácil entendimiento.

El contenido incluye material audiovisual, manuales, guías de estudio, ejercicios resueltos y propuestos así como la presentación completa en formato PDF para que la puedas repasar cuantas veces sea necesario.

El tiempo estimado para completar el curso es de 16 horas de trabajo, incluyendo la realización de los ejercicios prácticos resueltos y los por resolver.

La mayor fortaleza del curso es la de guiar al estudiante paso a paso por el proceso de aprendizaje en los diferentes módulos a disposición.

Desarrollar competencias en la gestión de los almacenes y centros de distribución, sus procesos al interior de la empresa y del sistema logístico. Manejar las

principales herramientas de inventarios para empresas exportadoras e importadoras.

Se puede realizar una buena gestión comercial en una empresa pero si no se conjuga con un buen control, organización y clasificación documental y de stock de productos, de poco sirve.

Tener una buena formación de métodos de gestión y optimización de almacenes servirá para mejorar en todos estos aspectos fundamentales en las empresas.

Las empresas dedicadas a suministrar cualquier tipo de producto, necesitan de tener un control del inventario preciso. No sólo por aquellas materias que sean perecederas, sino también por el propio control de las compras de productos ya existentes y que elevan el coste y mantenimiento de la gestión diaria.

- **¿Para quién es este curso?**

- El curso va dirigido a todas aquellas personas que no posean conocimiento práctico ni teórico relacionado con el manejo de almacenes.
- Es aconsejable para todas aquellas personas que quieran profundizar su conocimiento en el tema de los almacenes.
- Personal operativo en las áreas del almacén
- Personal gerencial y supervisor relacionado con el almacén
- Gerentes de Almacén
- Gerentes de Aprovisionamiento y Suministro
- Personal de logística, compras, manejo de cadena de suministros

4.3.3 Plan de capacitación anual

A continuación, se propone un plan de capacitación anual según lo propuesto líneas arriba.

CUADRO N° IV. 20
PLAN DE CAPACITACIÓN ANUAL PROPUESTO

Programa.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.
1												
2												
3												
4												

Fuente: Elaboración propia.

NOTA: La numeración de los programas es la siguiente:

1. Buenas prácticas de manufactura en la industria alimentaria según NB/NM 324
2. Implementación de sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos (SGIA)
NB/ISO 22000:2018
3. Lean manufacturing - implantación de las 5s
4. Optimización de almacenes, inventarios y stocks.

COSTO-BENEFICIO

COSTO BENEFICIO**5.1 INTRODUCCIÓN**

Este capítulo comprende un análisis asociado a los elementos económicos vinculados con la propuesta. Se desarrolló un análisis estimando y deduciendo los factores monetarios, tanto a aquellos vinculados con los costos de implementación, así como los potenciales ingresos asociados a esta propuesta.

5.2 EVALUACIÓN TÉCNICA

La evaluación técnica está referida a la implementación de indicadores matemáticos que permiten establecer una relación entre el beneficio potencial y los costos asociados para lograr concluir si es viable o no en términos financieros la implementación de esta propuesta y el grado en el cual dichos indicadores reflejan su atractividad para la inversión por parte de la empresa.

5.2.1 Productividad

La productividad es un indicador que permite determinar la relación entre la cantidad de producción y los recursos requeridos por las horas hombre establecidas para la gestión.

Como se aprecia en el cuadro N° V.1, se describe la cantidad de toneladas requeridas por mes, la cantidad de lotes producidos, las horas hombre para 3 operarios y las horas laborales también asociadas para 3 operarios para la gestión 2019.

Por otro lado, el cuadro N° V.2, describe la cantidad de toneladas requeridas por mes, la cantidad de lotes producidos, las horas hombre para un operario y las horas laborales también asociadas para 1 operario para la gestión 2020.

CUADRO N° V. 1
PRODUCTIVIDAD GESTIÓN 2019

Mes	Total Toneladas (Mes)	Total Lotes (Mes)	Horas Hombre requeridas	Horas Laborales utilizadas
1	30	60	40.70	520
2	30	60	40.70	520
3	36	72	48.84	520
4	26	52	35.27	520
5	28	56	37.99	520
6	32	64	43.41	520
7	38	76	51.55	520
8	28	56	37.99	520
9	34	68	46.13	520
10	31	62	42.06	520
11	30	60	40.70	520
12	32	64	43.41	520
Total	375	750	508.75	6240

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N° V. 2
PRODUCTIVIDAD GESTIÓN 2020

Mes	Total Toneladas (Mes)	Total Lotes (Mes)	Horas Hombre requeridas	Horas Laborales utilizadas
1	32	64	61.17	173
2	30.5	61	58.31	173
3	36.5	73	69.78	173
4	26	52	49.70	173
5	29.5	59	56.39	173
6	32	64	61.17	173
7	38.5	77	73.60	173
8	28.5	57	54.48	173
9	35.5	71	67.86	173
10	31	62	59.26	173
11	30.5	61	58.31	173
12	32.5	65	62.13	173
Total	383	766	732.17	2080

Fuente: Elaboración propia

5.2.1.1 Índice de productividad

Para establecer una relación cuantitativa entre la cantidad de horas hombre requeridas para el proceso según la producción histórica y proyectada se propone evaluar un indicador según el siguiente criterio:

$$P = \frac{VP}{\text{horas laborales}}$$

Para esto tenemos que:

$$P^{2019} = \frac{375000Kg}{6240h} = 60.10 \frac{Kg}{h}$$

$$P^{2020} = \frac{383000Kg}{2080h} = 184.13 \frac{Kg}{h}$$

Se logró un incremento de $124.03 \frac{Kg}{h}$ (kilogramos por hora laboral utilizada) o equivalente a 206.37%, considerando solo un operador.

5.2.1.2 Rendimiento

Para determinar la mejora de la propuesta se evaluó la diferencia porcentual obtenida con la reducción de dos operarios obteniéndose:

$$R^n = \frac{\text{horas requeridas}}{\text{horas utilizadas}} \times 100\%$$

$$R^{2019} = \frac{508.75}{6240} \times 100\% = 8\%$$

$$R^{2020} = \frac{732.17}{2080} \times 100\% = 35\%$$

Como se observa, se logró una mejora estimada del rendimiento del 27% a la producción propuesta con un solo operario ya que, a diferencia del 2019, en el cual los 3 operarios se distribuyen el tiempo total según el tiempo que efectivamente aplican al proceso, mientras que con un solo operario este lo dedica en su totalidad.

5.2.1.3 Mejora en el tiempo de ciclo

Para establecer la mejora en el tiempo de ciclo para el procesamiento de un lote de producto se tiene que:

$$T_c = \frac{(57.35 - 40.7)}{40.7} = 0.409$$

Se puede evidenciar que existe una mejora de 0.409 equivalente a un 40.9% en el tiempo de ciclo para la propuesta con un solo operario.

5.2.2 Costos

Los costos asociados a la propuesta están reflejados en la capacitación al personal para que este pueda optimizar sus tareas en el lugar de trabajo. Para esto y según lo planteado anteriormente se analizan los costos.

5.2.2.1 Capacitación

Para la capacitación se deducen los costos según los programas propuestos con la siguiente estructura de precios:

CUADRO N° V. 3
PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN PROPUESTOS

Institución	Programa	Costo
IBNORCA	Buenas prácticas de manufactura en la industria alimentaria según NB/NM 324	750
	Implementación de sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos (SGIA) NB/ISO 22000:2018	3400
UDEMY	Lean Manufacturing - IMPLANTACIÓN de las 5S	347.93
	Optimización de Almacenes, Inventarios y Stocks	83.45
TOTAL		4581.38

Fuente: Elaboración propia.

5.2.3 Beneficio

A continuación se presenta la estructura asociada al salario percibido por los operarios de la empresa para un promedio de 20 días al mes.

CUADRO N° V. 4
SALARIO DE OPERARIOS DE PRODUCCIÓN

Descripción	Costo Bs	Total Mensual (x 20 días)	Total Anual
Pago por día por operario	100	2,000	24,000
Alimentación por operario	15	300	3,600
Total para un operario	115	2,300	27,600
Total para 3 operarios	345	6,900	82,800

Fuente: Elaboración propia.

Debido a que se propone que el proceso sea gestionado por un solo operario, el ahorro anual asciende a 55,200.00 Bs al año.

5.2.4 Benéfico costo B/C

El costo beneficio es la relación entre el beneficio o ahorro deducido dividido entre el costo total de implementación de la propuesta, obteniéndose el siguiente resultado.

$B/C = \text{total ahorro o ingreso estimado} / \text{total costo año}$

$B/C = 55,200 / 4,581.38 = 12.05$

Como puede apreciarse el beneficio o ahorro estimado es bastante atractivo para la empresa y de la mano con la implementación de capacitación podría optimizarse la misma aún más en un mediano y largo plazo.

**CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES**

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

En este proceso se logró proponer una planificación de la producción para la empresa S. TANING GROUP. permitiendo optimizar su producción mediante un diagnóstico de la situación actual de la empresa S. TANING GROUP, en cuanto a su proceso de producción, determinándose que la empresa desarrolla sus actividades con tres operarios y solamente se aprovecha una fracción de la capacidad máxima o ideal de la planta por lo que el gasto actual en recurso humano es más alto de lo ideal.

Por otro lado, se determinó una proyección de producción en base a históricos con un incremento porcentual determinado del 2% del total de la oferta de la empresa.

En base al diagnóstico determinado se logró proponer la planificación, obteniéndose así un plan maestro de la producción así como los costos asociados de materia prima e insumos. Lográndose optimizar en un 27% el rendimiento, un 40.9% en el tiempo de ciclo y un 206.36% en la productividad en comparación con la gestión 2019 mediante la reducción de personal para la operación del proceso.

Se evidenció que, principalmente el desperdicio de la empresa está fuertemente relacionado con el uso del tiempo, ya que solo se aprovecha una fracción del tiempo disponible total y considerando también que la cantidad de personal (operadores) puede ser reducida a solo uno por el tiempo de inactividad intermitente de cada uno de ellos. En cuanto a desperdicio de producto y paros por fallas mecánicas, estos son muy pequeños por lo que no fueron cuantificados en el estudio.

La planificación permitirá adelantarse a los potenciales pedidos según históricos de producción y así adaptarse mejor a posible incremento de pedidos y lograr el cumplimiento de los compromisos pactados con los clientes.

Finalmente, se desarrolló un análisis del Beneficio/Costo determinándose un índice de B/C = 12.05 con un ahorro estimado de 55,200.00 Bs en salarios de los operarios.

6.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda que este trabajo pueda ser una base para una propuesta de optimización permitiendo establecer un nivel de rentabilidad alto como por ejemplo, la producción por campaña para garantizar un nivel de aprovechamiento de capacidad de maquinaria elevado, reduciendo aún más los costos asociados a las operaciones.

Es importante que la empresa busque una certificación como la ISO 9001 para poder tener mayor visibilidad y así confianza y posterior incremento de ventas indirecto.

Se recomienda la capacitación al personal para un óptimo desempeño de funciones y también la gestión de documentos y registros (requeridos por el sistema de gestión ISO 9001) no solo como evidencia si no como una herramienta para mejorar continuamente las operaciones de la empresa y tomar decisiones precisas basadas en la información.

La administración de la empresa bajo estándares definidos también permitirá hacer seguimiento detallado de la salud financiera y por ende maximizar el retorno de la inversión y también hacer un seguimiento financiero pormenorizado y óptimo para la sostenibilidad a corto, mediano y largo plazo de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

1. Anaya, J. (2007). *Logística integral La gestión operativa de la empresa*. Madrid: Esic Editorial.
2. Carranza, O., & Sabria, F. (2005). *Logística Mejores prácticas en Latinoamérica*. D.F. México: International Thomson Editores.
3. Chapman, S. N. (2006). *Planificación de control de la producción*. Mexico: Pearson Educacion.
4. D'Alessio, F. (2004). *Administración y dirección de la producción*. Mexico: Pearson Educación.
5. Ebert, R. J., & Everett, A. E. (1991). *Administración de la producción y las operaciones: conceptos, modelos y funcionamiento*. Mexico: Prentice Hall.
6. IBNORCA. (2020). Obtenido de <http://www.ibnorca.org/>
7. *Ingenio Empresa*. (2020). Obtenido de <https://ingenioempresa.com/modelo-de-cantidad-economica-eoq/>
8. Krajewsky, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). *Administración de operaciones. Procesos y cadenas de valor*. Mexico: Pearson Educacion.
9. Narasimhan, S., McLeavey, D., & Billington, P. (1997). *Planeacion de producción y control de inventarios*. Mexico: Billington ,P.
10. Render, B., & Heizer, J. (2007). *Administración de la producción*. Mexico: Pearson Educacion.
11. *Udemy*. (2020). Obtenido de <https://www.udemy.com/>

ANEXOS

ANEXO 1: PRODUCCIÓN PROYECTADA 2021-2025

Plan maestro Sal Mineral año 2021					
Mes	Demanda	Inv. Inicial	Inventario Final	Producción	Lotes
Enero	10404	20	76	10500	21
Febrero	8323.2	76	252.8	8500	17
Marzo	12485	252.8	268	12500	25
Abril	12485	268	283.2	12500	25
Mayo	8323.2	283.2	460	8500	17
Junio	10404	460	56	10000	20
Julio	14566	56	490.4	15000	30
Agosto	14566	490.4	424.8	14500	29
Septiembre	14566	424.8	359.2	14500	29
Octubre	9363.6	359.2	495.6	9500	19
Noviembre	6242.4	495.6	253.2	6000	12
Diciembre	7282.8	253.2	470.4	7500	15
Total	129011.2			129500	

Plan maestro Premix año 2021					
Mes	Demanda	Inv. Inicial	Inventario Final	Producción	Lotes
Enero	2080.8	20	399.2	2500	5
Febrero	2080.8	399.2	318.4	2000	4
Marzo	2080.8	318.4	237.6	2000	4
Abril	2080.8	237.6	156.8	2000	4
Mayo	2080.8	156.8	76	2000	4
Junio	2080.8	76	495.2	2500	5
Julio	2080.8	495.2	414.4	2000	4
Agosto	2080.8	414.4	333.6	2000	4
Septiembre	2080.8	333.6	252.8	2000	4
Octubre	2080.8	252.8	172	2000	4
Noviembre	2080.8	172	91.2	2000	4
Diciembre	2080.8	91.2	10.4	2000	4
Total	24969.6			25000	

Plan maestro Núcleos vit minerales año 2021					
Mes	Demanda	Inv. Inicial	Inventario Final	Producción	Lotes
Enero	6242.4	60	197.6	6500	13
Febrero	6242.4	197.6	-44.8	6000	12
Marzo	6242.4	-44.8	212.8	6500	13
Abril	6242.4	212.8	470.4	6500	13
Mayo	6242.4	470.4	228	6000	12
Junio	6242.4	228	485.6	6500	13
Julio	6242.4	485.6	243.2	6000	12
Agosto	6242.4	243.2	0.8	6000	12
Septiembre	6242.4	0.8	258.4	6500	13
Octubre	6242.4	258.4	16	6000	12
Noviembre	6242.4	16	273.6	6500	13
Diciembre	6242.4	273.6	31.2	6000	12
Total	74908.8			75000	

Plan maestro Concentrados Proteicos año 2021					
Mes	Demanda	Inv. Inicial	Inventario Final	Producción	Lotes
Enero	12484.8	400	115.2	13000	26
Febrero	14565.6	115.2	49.6	14500	29
Marzo	16646.4	49.6	-96.8	16500	33
Abril	6242.4	-96.8	160.8	6500	13
Mayo	12484.8	160.8	176	12500	25
Junio	14565.6	176	110.4	14500	29
Julio	16646.4	110.4	464	17000	34
Agosto	6242.4	464	221.6	6000	12
Septiembre	12484.8	221.6	236.8	12500	25
Octubre	14565.6	236.8	171.2	14500	29
Noviembre	16646.4	171.2	24.8	16500	33
Diciembre	17686.8	24.8	338	18000	36
Total	161262			162000	

Plan maestro Sal Mineral año 2022					
mes	demanda	inv. Inicial	inventario final	producción	lotes
Enero	10612.08	470.4	417.52	11500	23
Febrero	8489.664	417.52	427.856	8500	17
Marzo	12734.496	427.856	193.36	12500	25
Abril	12734.496	193.36	458.864	13000	26
Mayo	8489.664	458.864	469.2	8500	17
Junio	10612.08	469.2	357.12	10500	21
Julio	14856.912	357.12	500.208	15000	30
Agosto	14856.912	500.208	143.296	14500	29
Septiembre	14856.912	143.296	286.384	15000	30
Octubre	9550.872	286.384	235.512	9500	19
Noviembre	6367.248	235.512	368.264	6500	13
Diciembre	7428.456	368.264	439.808	7500	15
Total	131589.792			132500	

Plan maestro Premix año 2022					
Mes	Demanda	Inv. Inicial	Inventario Final	Producción	Lotes
Enero	2122.416	10.4	367.184	2500	5
Febrero	2122.416	367.184	244.768	2000	4
Marzo	2122.416	244.768	122.352	2000	4
Abril	2122.416	122.352	499.936	2500	5
Mayo	2122.416	499.936	377.52	2000	4
Junio	2122.416	377.52	255.104	2000	4
Julio	2122.416	255.104	132.688	2000	4
Agosto	2122.416	132.688	10.272	2000	4
Septiembre	2122.416	10.272	387.856	2500	5
Octubre	2122.416	387.856	265.44	2000	4
Noviembre	2122.416	265.44	143.024	2000	4
Diciembre	2122.416	143.024	20.608	2000	4
Total	25468.992			25500	

Plan maestro Núcleos vit minerales año 2022					
Mes	Demanda	Inv. Inicial	Inventario Final	Producción	Lotes
Enero	6367.248	31.2	101.552	6500	13
Febrero	6367.248	101.552	234.304	6500	13
Marzo	6367.248	234.304	367.056	6500	13
Abril	6367.248	367.056	499.808	6500	13
Mayo	6367.248	499.808	132.56	6000	12
Junio	6367.248	132.56	265.312	6500	13
Julio	6367.248	265.312	398.064	6500	13
Agosto	6367.248	398.064	30.816	6000	12
Septiembre	6367.248	30.816	163.568	6500	13
Octubre	6367.248	163.568	296.32	6500	13
Noviembre	6367.248	296.32	429.072	6500	13
Diciembre	6367.248	429.072	61.824	6000	12
Total	76406.976			76500	

Plan maestro Concentrados Proteicos año 2022					
mes	demanda	inv. Inicial	inventario final	producción	lotes
Enero	12734.496	338	427.504	13500	27
Febrero	14856.912	427.504	70.592	14500	29
Marzo	16979.328	70.592	91.264	17000	34
Abril	6367.248	91.264	224.016	6500	13
Mayo	12734.496	224.016	489.52	13000	26
Junio	14856.912	489.52	132.608	14500	29
Julio	16979.328	132.608	153.28	17000	34
agosto	6367.248	153.28	286.032	6500	13
septiembre	12734.496	286.032	51.536	12500	25
octubre	14856.912	51.536	194.624	15000	30
noviembre	16979.328	194.624	215.296	17000	34
diciembre	18040.536	215.296	174.76	18000	36
total	164487.24			165000	

Plan maestro Sal Mineral año 2023					
mes	demanda	inv. Inicial	inventario final	producción	lotes
Enero	10824.3216	439.808	235.8704	11500	23
Febrero	8659.45728	235.8704	76.41312	8500	17
Marzo	12989.1859	76.41312	87.2272	13000	26
Abril	12989.1859	87.2272	98.04128	13000	26
Mayo	8659.45728	98.04128	438.584	9000	18
Junio	10824.3216	438.584	114.2624	10500	21
Julio	15154.0502	114.2624	460.21216	15500	31
Agosto	15154.0502	460.21216	306.16192	15000	30
Septiembre	15154.0502	306.16192	152.11168	15000	30
Octubre	9741.88944	152.11168	410.22224	10000	20
Noviembre	6494.59296	410.22224	415.62928	6500	13
Diciembre	7577.02512	415.62928	338.60416	7500	15
Total	134221.58768			135000	

Plan maestro Premix año 2023					
mes	demanda	inv. Inicial	inventario final	producción	lotes
Enero	2164.86432	20.608	314.52768	2500	5
Febrero	2164.86432	314.52768	149.66336	2000	4
Marzo	2164.86432	149.66336	484.79904	2500	5
Abril	2164.86432	484.79904	319.93472	2000	4
Mayo	2164.86432	319.93472	155.0704	2000	4
Junio	2164.86432	155.0704	490.20608	2500	5
Julio	2164.86432	490.20608	325.34176	2000	4
Agosto	2164.86432	325.34176	160.47744	2000	4
Septiembre	2164.86432	160.47744	495.61312	2500	5
Octubre	2164.86432	495.61312	330.7488	2000	4
Noviembre	2164.86432	330.7488	165.88448	2000	4
Diciembre	2164.86432	165.88448	1.02016	2000	4
Total	25978.37184			26000	

Plan maestro Núcleos vit minerales año 2023					
Mes	demanda	inv. Inicial	inventario final	producción	lotes
Enero	6494.59296	61.824	443.58304	7000	14
Febrero	6494.59296	443.58304	448.99008	6500	13
Marzo	6494.59296	448.99008	454.39712	6500	13
Abril	6494.59296	454.39712	459.80416	6500	13
Mayo	6494.59296	459.80416	465.2112	6500	13
Junio	6494.59296	465.2112	470.61824	6500	13
Julio	6494.59296	470.61824	476.02528	6500	13
Agosto	6494.59296	476.02528	481.43232	6500	13
Septiembre	6494.59296	481.43232	486.83936	6500	13
Octubre	6494.59296	486.83936	492.2464	6500	13
Noviembre	6494.59296	492.2464	497.65344	6500	13
Diciembre	6494.59296	497.65344	3.06048	6000	12
Total	77935.11552			78000	

Plan maestro Concentrados Proteicos año 2023					
Mes	Demanda	Inv. Inicial	Inventario Final	Producción	Lotes
Enero	12989.1859	174.76	336.05408	13500	27
Febrero	15154.0502	336.05408	182.00384	15000	30
Marzo	17318.9146	182.00384	363.08928	17500	35
Abril	6494.59296	363.08928	368.49632	6500	13
Mayo	12989.1859	368.49632	379.3104	13000	26
Junio	15154.0502	379.3104	225.26016	15000	30
Julio	17318.9146	225.26016	406.3456	17500	35
Agosto	6494.59296	406.3456	411.75264	6500	13
Septiembre	12989.1859	411.75264	422.56672	13000	26
Octubre	15154.0502	422.56672	268.51648	15000	30
Noviembre	17318.9146	268.51648	449.60192	17500	35
Diciembre	18401.3467	449.60192	48.2552	18000	36
Total	167776.98472			168000	

Plan maestro Sal Mineral año 2024					
Mes	Demanda	Inv. Inicial	Inventario Final	Producción	Lotes
Enero	11040.808	338.60416	120.587808	11500	23
Febrero	8832.64643	120.587808	287.941382	9000	18
Marzo	13248.9696	287.941382	38.971744	13000	26
Abril	13248.9696	38.971744	290.002106	13500	27
Mayo	8832.64643	290.002106	457.35568	9000	18
Junio	11040.808	457.35568	416.547648	11000	22
Julio	15457.1312	416.547648	459.416403	15500	31
Agosto	15457.1312	459.416403	2.2851584	15000	30
Septiembre	15457.1312	2.2851584	45.1539136	15500	31
Octubre	9936.72723	45.1539136	108.426685	10000	20
Noviembre	6624.48482	108.426685	483.941866	7000	14
Diciembre	7728.56562	483.941866	255.376243	7500	15
Total	136906.01933			137500	

Plan maestro Premix año 2024					
Mes	Demanda	Inv. Inicial	Inventario Final	Producción	Lotes
Enero	2208.16161	1.02016	290.818234	2500	5
Febrero	2208.16161	290.818234	82.6566272	2000	4
Marzo	2208.16161	82.6566272	374.495021	2500	5
Abril	2208.16161	374.495021	166.333414	2000	4
Mayo	2208.16161	166.333414	458.171808	2500	5
Junio	2208.16161	458.171808	250.010202	2000	4
Julio	2208.16161	250.010202	41.8485952	2000	4
Agosto	2208.16161	41.8485952	333.686989	2500	5
Septiembre	2208.16161	333.686989	125.525382	2000	4
Octubre	2208.16161	125.525382	417.363776	2500	5
Noviembre	2208.16161	417.363776	209.20217	2000	4
Diciembre	2208.16161	209.20217	1.0405632	2000	4
Total	26497.93932			26500	

Plan maestro Núcleos vit minerales año 2024					
Mes	Demanda	Inv. Inicial	Inventario Final	Producción	Lotes
Enero	6624.48482	3.06048	372.454701	7000	14
Febrero	6624.48482	372.454701	247.969882	6500	13
Marzo	6624.48482	247.969882	123.485062	6500	13
Abril	6624.48482	123.485062	499.000243	7000	14
Mayo	6624.48482	499.000243	374.515424	6500	13
Junio	6624.48482	374.515424	250.030605	6500	13
Julio	6624.48482	250.030605	125.545786	6500	13
Agosto	6624.48482	125.545786	1.0609664	6500	13
Septiembre	6624.48482	1.0609664	376.576147	7000	14
Octubre	6624.48482	376.576147	252.091328	6500	13
Noviembre	6624.48482	252.091328	127.606509	6500	13
Diciembre	6624.48482	127.606509	3.1216896	6500	13
Total	79493.81784			79500	

Plan maestro Concentrados Proteicos año 2024					
Mes	Demanda	Inv. Inicial	Inventario Final	Producción	Lotes
Enero	13248.9696	48.2552	202.775162	13500	27
Febrero	15457.1312	202.775162	245.643917	15500	31
Marzo	17665.2929	245.643917	80.3510656	17500	35
Abril	6624.48482	80.3510656	455.866246	7000	14
Mayo	13248.9696	455.866246	206.896608	13000	26
Junio	15457.1312	206.896608	249.765363	15500	31
Julio	17665.2929	249.765363	84.472512	17500	35
Agosto	6624.48482	84.472512	459.987693	7000	14
Septiembre	13248.9696	459.987693	211.018054	13000	26
Octubre	15457.1312	211.018054	253.88681	15500	31
noviembre	17665.2929	253.88681	88.5939584	17500	35
diciembre	18769.3737	88.5939584	319.220304	19000	38
total	171132.52444			171500	

Plan maestro Sal Mineral año 2025					
mes	demanda	inv. Inicial	inventario final	producción	lotes
Enero	11261.6242	255.376243	482.999564	12000	24
Febrero	9009.29935	482.999564	473.70021	9000	18
Marzo	13513.949	473.70021	459.751179	13500	27
Abril	13513.949	459.751179	445.802148	13500	27
Mayo	9009.29935	445.802148	436.502794	9000	18
Junio	11261.6242	436.502794	174.878601	11000	22
Julio	15766.2739	174.878601	408.604731	16000	32
Agosto	15766.2739	408.604731	142.330862	15500	31
Septiembre	15766.2739	142.330862	376.056992	16000	32
Octubre	10135.4618	376.056992	240.595218	10000	20
Noviembre	6756.97452	240.595218	483.620703	7000	14
Diciembre	7883.13693	483.620703	100.483768	7500	15
Total	139644.14005			140000	

Plan maestro Premix año 2025					
mes	demanda	inv. Inicial	inventario final	producción	lotes
Enero	2252.32484	1.0405632	246.634598	2500	5
Febrero	2252.32484	246.634598	494.30976	2500	5
Marzo	2252.32484	494.30976	241.984921	2000	4
Abril	2252.32484	241.984921	489.660083	2500	5
Mayo	2252.32484	489.660083	237.335244	2000	4
Junio	2252.32484	237.335244	485.010406	2500	5
Julio	2252.32484	485.010406	232.685567	2000	4
Agosto	2252.32484	232.685567	480.360729	2500	5
Septiembre	2252.32484	480.360729	228.03589	2000	4
Octubre	2252.32484	228.03589	475.711052	2500	5
Noviembre	2252.32484	475.711052	223.386213	2000	4
Diciembre	2252.32484	223.386213	471.061374	2500	5
Total	27027.89808			27500	

Plan maestro Núcleos vit minerales año 2025					
Mes	Demanda	Inv. Inicial	Inventario Final	Producción	Lotes
Enero	6756.97452	3.1216896	239.903795	7000	14
Febrero	6756.97452	239.903795	482.929279	7000	14
Marzo	6756.97452	482.929279	225.954764	6500	13
abril	6756.97452	225.954764	468.980248	7000	14
Mayo	6756.97452	468.980248	212.005732	6500	13
Junio	6756.97452	212.005732	455.031217	7000	14
Julio	6756.97452	455.031217	198.056701	6500	13
Agosto	6756.97452	198.056701	441.082186	7000	14
Septiembre	6756.97452	441.082186	184.10767	6500	13
Octubre	6756.97452	184.10767	427.133155	7000	14
Noviembre	6756.97452	427.133155	170.158639	6500	13
Diciembre	6756.97452	170.158639	413.184123	7000	14
Total	81083.69424			81500	

Plan maestro Concentrados Proteicos año 2025					
Mes	Demanda	Inv. Inicial	Inventario Final	Producción	Lotes
Enero	13513.949	319.220304	166.830665	14000	28
Febrero	15766.2739	166.830665	400.556795	16000	32
Marzo	18018.5987	400.556795	381.958087	18000	36
Abril	6756.97452	381.958087	124.983571	6500	13
Mayo	13513.949	124.983571	111.03454	13500	27
Junio	15766.2739	111.03454	344.76067	16000	32
Julio	18018.5987	344.76067	326.161962	18000	36
Agosto	6756.97452	326.161962	69.1874467	6500	13
Septiembre	13513.949	69.1874467	55.2384155	13500	27
Octubre	15766.2739	55.2384155	288.964546	16000	32
Noviembre	18018.5987	288.964546	270.365838	18000	36
Diciembre	19144.7611	270.365838	125.60471	19000	38
Total	174555.17494			175000	

ANEXO 2: BALANCE BANCARIO HISTÓRICO DE LA EMPRESA

Gestión	Ingresos	Tasa de crecimiento
2014	2,441,454 Bs.	
2015	2,510,150 Bs.	2.8%
2016	2,542,122 Bs.	1.3%
2017	2,600,100 Bs.	2.3%
2018	2,670,940 Bs.	2.7%
Promedio	2,552,953 Bs.	2.3%