

**MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA PLANTA DELICHICKS
EN DISTRAVES S.A.**

YOLIMAR TORRES RUEDA

ÁNGELA MARÍA VILLAMIL RODRÍGUEZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2008**

**MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA PLANTA DELICHICKS
EN DISTRAVES S.A.**

**YOLIMAR TORRES RUEDA
ÁNGELA MARÍA VILLAMIL RODRÍGUEZ**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

**DIRECTOR
Ing. EDWIN ALBERTO GARAVITO HERNANDEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2008**

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a Dios por darme la capacidad y sabiduría necesaria para sobreponerme con firmeza a las adversidades que se han presentado a lo largo de mi vida y en especial por permitir que una de mis metas se cumpliera.

Además lo dedico a mis padres quienes con su amor, enseñanza, dedicación, comprensión, apoyo moral y económico y por todos los sacrificios que han tenido que realizar para hacer posible éste, mi sueño.

A mis hermanas por siempre creer en mí y brindarme la confianza necesaria para seguir adelante.

A mi sobrino Santiago que con su presencia a llenado de fortaleza y amor a mi familia.

A mi prima diana por su colaboración con una herramienta fundamental en el desarrollo de mi proyecto.

A mis amigos por acompañarme en éste camino y por su apoyo incondicional.

Ángela María Villamil Rodríguez

A mis padres por su esfuerzo y apoyo incondicional
A mis hermanas por su compañía y colaboración
A Frank por su alegría y entusiasmo
A Diego por confiar y creer en mí
A mis amigos por los momentos compartidos

Yolimar Torres Rueda

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todo el personal de la planta Delichicks en Distraves S.A, por su tiempo, paciencia y colaboración en el desarrollo de este proyecto. Especialmente a los operarios de la planta, a los supervisores Seila y Jorge y a la secretaria Vanesa, por el apoyo brindado y la información necesaria para llevar a cabo el proyecto, quienes con su apoyo contribuyeron al cumplimiento de los objetivos planteados.

De igual forma, agradecemos al profesor Edwin Garavito, director del proyecto, por la asesoría brindada, por compartir su experiencia y conocimiento y por su compromiso con la formación de ingenieros industriales íntegros.

Finalmente queremos compartir este logro con cada una de las personas que de una u otra forma nos acompañaron y brindaron su respaldo durante esta primera etapa de formación profesional que aquí culmina.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	16
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	18
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.2. OBJETIVOS	18
1.2.1. Objetivo general	18
1.2.2. Objetivos específicos	18
1.3. ALCANCE.....	19
2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	20
2.1. PERFIL DE LA EMPRESA	20
2.2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	20
2.2.1. Reseña Histórica.....	20
2.2.2. Misión	22
2.2.3. Visión 2010.....	22
2.2.4. Valores institucionales	22
2.2.5. Política de calidad	22
2.2.6. Estructura Organizacional.....	23
2.2.7. Mercados Atendidos	24
3. PROCESO PRODUCTIVO DE LA PLANTA DELICHICKS	25
3.1. PRODUCTOS FABRICADOS	25
3.2. ÁREAS DE LA PLANTA	26
3.3. HORARIO DE OPERACIÓN	28
3.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	28
3.5. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS REALIZADOS EN LA PLANTA	32
3.5.1. Área de Producción.....	32
3.5.2. Área de Empaque	37
4. DESARROLLO METODOLÓGICO	40
4.1. ETAPA 1	40
4.1.1. Revisión y análisis de documentos.	40
4.1.2. Observación y conocimiento del proceso productivo.....	40

4.1.3.	Caracterización de los procesos.....	40
4.2.	ETAPA 2	41
4.2.1.	Elaboración del estudio de tiempos.....	41
4.2.2.	Diagnóstico de la situación actual de la planta.	41
4.2.3.	Diseño de indicadores de gestión.	42
4.3.	ETAPA 3	42
4.3.1.	Simulación del proceso productivo.....	42
4.4.	ETAPA 4	42
4.4.1.	Desarrollo de la propuesta de mejoramiento.	42
5.	GESTIÓN DOCUMENTAL.....	44
6.	CONDICIONES ACTUALES DE OPERACIÓN	47
6.1.	ESTUDIO DE TIEMPOS	47
6.1.1.	Cálculo del tiempo tipo.....	48
6.1.2.	Análisis de distribuciones de probabilidad	49
6.2.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	50
6.2.1.	Análisis Pareto	50
6.2.2.	Análisis de capacidad	52
6.2.3.	Aspectos críticos	55
7.	INDICADORES DE GESTIÓN	65
7.1.	CONTEXTO DE INDICADORES EN DELICHICKS.....	65
7.1.1.	Puntos críticos de la planta Delichicks	66
7.1.2.	Indicadores para La planta Delichicks.....	67
8.	SIMULACIÓN DE LA PLANTA	79
8.1.	DESARROLLO DEL MODELO DE SIMULACIÓN.....	79
8.1.1.	Definición del problema	79
8.1.2.	Formulación y planeación del modelo	81
8.1.3.	Recolección de datos.....	87
8.1.4.	Desarrollo del modelo	87
8.1.5.	Verificación del modelo.....	87
8.1.6.	Validación del modelo.....	89
8.1.7.	Análisis y presentación de resultados	91
8.2.	ANÁLISIS COMPARATIVO CON LA PLANTA ANTERIOR	96
8.3.	CAPACIDAD INSTALADA	97
9.	POSIBLES ESCENARIOS FUTUROS DE OPERACIÓN	101

9.1.	PRIMER ESCENARIO: SITUACIÓN ACTUAL	101
9.2.	SEGUNDO ESCENARIO: PERSONAL ADICIONAL.....	102
9.3.	TERCER ESCENARIO: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO.....	105
9.3.1.	Adquisición de maquinaria.....	105
9.3.2.	Adecuación del cuarto de alistamiento.....	112
9.3.3.	Rediseño del programa de mantenimiento preventivo.....	122
9.3.4.	Programación semanal	133
9.3.5.	Motivación a empleados	135
9.3.6.	Herramienta de control de la producción	137
9.4.	SIMULACIÓN DE LA PLANTA CON LA PROPUESTA	140
10.	CONCLUSIONES	145
11.	RECOMENDACIONES.....	147
	BIBLIOGRAFÍA	150

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Puntos de venta Distraves S.A.	24
Tabla 2. Portafolio de productos Delichicks	25
Tabla 3. Cálculo del tamaño de la muestra para la mortadela	48
Tabla 4. Participación de los productos elaborados en la planta Delichicks	50
Tabla 5. Maquinaria actual de la planta Delichicks	53
Tabla 6. Equipo humano actual de la planta Delichicks	53
Tabla 7. Actividades más lentas del proceso de cada producto	54
Tabla 8. Estándares de eficiencia del proceso productivo	74
Tabla 9. Estaciones de la simulación	82
Tabla 10. Entidades para la simulación	83
Tabla 11. Llegadas para la simulación	85
Tabla 12. Turnos para la simulación	86
Tabla 13. Costo total escenario 1	101
Tabla 14. Horas de trabajo requeridas para una producción de 200.000 kilos/mes	102
Tabla 15. Personal adicional requerido en la planta	104
Tabla 16. Costo total escenario 2	104
Tabla 17. Especificaciones técnicas del mezclador Citalsa	106
Tabla 18. Especificaciones técnicas Horno Citalsa	109
Tabla 19. Índices de evaluación de aspectos organizativos de la empresa	124
Tabla 20. Evaluación organizacional para la planta delichicks	125
Tabla 21. Documentación para el programa de mantenimiento	126
Tabla 22. Equipos de la planta Delichicks	127
Tabla 23. Nivel de utilización de los equipos de la planta delichicks	130
Tabla 24. Equipos críticos de la planta delichicks	130
Tabla 25. Costo total escenario 3	144

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura organizacional Distraves S.A	23
Figura 2. Plano general de la planta Delichicks	29
Figura 3. Proceso productivo general de la planta Delichicks	30
Figura 4. Desarrollo metodológico del proyecto	43
Figura 5. Análisis estadístico de los datos con Statfit.....	50
Figura 6. Participación de los productos elaborados en la planta Delichicks	52
Figura 7. Porcentaje de órdenes de servicio por máquina	61
Figura 8. Órdenes de servicio por mes.....	61
Figura 9. Diagrama causa efecto para Frecuentes daños en la maquinaria.....	63
Figura 10. Diagrama causa efecto para Cambios en la programación de actividades	63
Figura 11. Diagrama causa efecto para Alto índice de ausentismo	63
Figura 12. Seguimiento al indicador semanal Horas extras	71
Figura 13. Seguimiento a los indicadores de medición semanal.....	72
Figura 14. Seguimiento a los indicadores de medición mensual.....	73
Figura 15. Datos de entrada en la hoja de cálculo de indicadores de eficiencia.....	77
Figura 16. Datos de salida en la hoja de cálculo de indicadores de eficiencia	78
Figura 17. Modelo de simulación del Capón.....	88
Figura 18. Kilos producidos primer periodo 2008	90
Figura 19. Utilización de las estaciones de trabajo de la planta actual	92
Figura 20. Estaciones de capacidad múltiple de la planta actual	92
Figura 21. Estaciones de capacidad unitaria	93
Figura 22. Utilización de las estaciones de trabajo de acuerdo a la capacidad instalada	98
Figura 23. Estaciones de capacidad múltiple de acuerdo a la capacidad instalada	98
Figura 24. Estaciones de capacidad unitaria de acuerdo a la capacidad instalada.....	99
Figura 25. Niveles de capacidad de la Planta Delichicks	100
Figura 26. Mezclador CI TALSA	106
Figura 27. Horno CITALSA	108
Figura 28. Cuarto de Alistamiento	114
Figura 29. Requerimientos de espacio para los procesos de alistamiento	115
Figura 30. Propuesta #1. Cuarto de Alistamiento	116
Figura 31. Propuesta #2. Cuarto de Alistamiento	117
Figura 32. Propuesta #3. Cuarto de Alistamiento	118
Figura 33. Propuesta #4. Cuarto de Alistamiento	119

Figura 34. Propuesta cuarto de alistamiento de la planta delichicks.....	121
Figura 35. Interrelación de la información clave para el mantenimiento	127
Figura 36. Página de inicio de la herramienta de control de la producción.....	138
Figura 37. Registros de la herramienta de control de la producción	139
Figura 38. Nivel de utilización de las estaciones con la propuesta	141
Figura 39. Estado de las estaciones de múltiple capacidad.....	142
Figura 40. Estado de las estaciones de capacidad unitaria	143

LISTA DE ANEXOS (Ver CD)

ANEXO A. Recepción de la materia prima.....	2
ANEXO B. Empaque del producto en el embutido	4
ANEXO C. Parámetros de calidad del producto en el embutido	6
ANEXO D. Embalaje del producto terminado	7
ANEXO E. Diagrama de flujo general del proceso	11
ANEXO F. Diagrama de recorrido general del proceso	14
ANEXO G. Ejemplo de registro de producto en proceso.....	15
ANEXO H. Ejemplo de ficha técnica de producto en proceso y producto terminado	17
ANEXO I. Tamaño de la muestra por producto	19
ANEXO J. Tiempo tipo por producto	23
ANEXO K. Distribuciones de probabilidad por producto.....	26
ANEXO L. Modelos de simulación por producto y prueba de hipótesis	31
ANEXO M. Cotización Citalsa	42
ANEXO N. Fichas técnicas de la maquinaria.....	45
ANEXO O. Formato de inspección de equipos	62
ANEXO P. Formato de lubricación de equipos	63
ANEXO Q. Formato de solicitud de servicio	64
ANEXO R. Formato de orden de trabajo	65
ANEXO S. Formato de tarjeta de costos.....	66
ANEXO T. Formato de historia de mantenimiento por equipo	67
ANEXO U. Registro diario de mantenimiento	68
ANEXO V. Formato de control de paradas	69
ANEXO W. Programa de mantenimiento general	70
ANEXO X. Programa de inspecciones diarias	72
ANEXO Y. Informe técnico Juan Neudtadtel.....	82

RESUMEN

TITULO: MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA PLANTA DELICHICKS EN DISTRAVES S.A.*

AUTOR(ES): YOLIMAR TORRES RUEDA Y ANGELA MARIA VILLAMIL RODRIGUEZ.**

PALABRAS CLAVES: Mejoramiento de procesos, simulación, Promodel, capacidad, eficiencia, indicadores de gestión, recursos restrictivos, productividad.

El presente documento contiene el desarrollo de una metodología práctica que conduce a la elaboración de una propuesta de mejoramiento del proceso productivo de la planta Delichicks en Distraves S.A., basándose en el análisis y simulación de la misma. Esta propuesta permitirá mejorar la eficiencia del proceso productivo, la capacidad de la planta, las condiciones de trabajo de los operarios y la productividad de la empresa.

A partir de la caracterización y documentación de los procesos de la planta se realizó el análisis y la evaluación de la actividad productiva actual, donde se identificaron oportunidades de mejora. Con base a lo anterior se diseñaron indicadores de gestión que permitieron evaluar los aspectos más relevantes del proceso. Como resultado del análisis de la situación actual, y una vez implementados los indicadores de gestión se emplearon herramientas estadísticas y de simulación, para lo cual se diseñó un modelo en Promodel, que permitió evaluar las variables críticas de la operación de la planta y de esta manera generar una propuesta de mejora, la cual fue validada con el modelamiento en Promodel. La propuesta de mejora desarrollada estuvo enfocada hacia la consecución de las condiciones normales de operación que aún no se han alcanzado, de tal forma que el sistema empiece a mostrar los resultados arrojados por la simulación. Con la implementación de esta propuesta se logrará un aumento del nivel de producción, mejorar el flujo de proceso, y una reducción del producto en proceso.

* Proyecto de grado

** Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas; Programa de Ingeniería Industrial; Edwin Alberto Garavito Hernández, Director de proyecto.

SUMMARY

TITLE: IMPROVEMENT OF THE PRODUCTIVE PROCESS OF DELICHICKS PLANT IN DISTRAVES S.A.*

AUTHOR(S): YOLIMAR TORRES RUEDA Y ANGELA MARÍA VILLAMIL RODRIGUEZ**

KEY WORDS: Process improvement, simulation, Promodel, capacity, efficiency, indicators of management, restrictive resources, productivity.

This document contains the development of a practical methodology that leads to developing a proposal for improving the production process of the plant Delichicks in Distraves SA, based on the analysis and simulation of it. This proposal will improve the efficiency of the production process, the capacity of the plant, the working conditions of workers and company productivity.

From the characterization and documentation of the processes of the plant was developed an analysis and evaluation of the current productive activity, which identified opportunities for improvement. Based on the foregoing, management indicators were designed to evaluate the most relevant aspects of the process. As a result of the analysis of the current situation, and once implemented management indicators, were used statistical tools and simulation, and was designed a model in Promodel, allowing evaluate the critical variables of the plant's operation and generating an improvement proposal, which was validated with the modeling in Promodel. The proposed improvements were developed focused towards the normal operation of the plant, that haven't yet been reached, so that the system begins to show the results of the simulation. With the implementation of this proposal will be an increased level of production, improve the flow of process, and a reduction of the product in process.

* Graduation work

** Industrial University of Santander, School of Physics-Mechanics Engineering; Industrial Engineering Program; Edwin Alberto Garavito Hernández, project manager.

INTRODUCCIÓN

Para las organizaciones de hoy, el mejoramiento continuo de sus procesos y sus servicios se ha convertido en la lucha constante que deben librar día a día para mantener la competitividad en el mercado. Frente a este panorama los directivos deben desarrollar una mayor velocidad de respuesta y adaptación a los cambios.

Llegar a posicionarse con fuerza en el mercado requiere de empresarios con visión, que asuman con responsabilidad la toma de decisiones acerca del futuro de la organización; pero mantenerse en él, requiere de habilidades y compromiso de todo el equipo involucrado en el cumplimiento de la misión de la empresa, siendo las empresas que sobreviven ante la agresividad del entorno, aquellas que identifican prospectivamente las nuevas exigencias y oportunidades trabajando en respuesta a ellas.

Delichicks no desconoce ninguno de estos hechos, siendo consciente de las nuevas exigencias provenientes del entorno legal y comercial, se encuentra en un proceso de adaptación a una nueva ubicación de sus instalaciones y de mejoramiento de sus procesos, con el objetivo de incrementar su productividad.

Es así como surge la necesidad de realizar una investigación a fondo de cada uno de estos procesos que se desarrollan en la planta con el fin de evaluar el desempeño de sus recursos invertidos y plantear planes de acción en busca de un flujo continuo en sus procesos y un mayor aprovechamiento de los recursos.

Este proyecto busca mejorar la competitividad de Delichicks enfocándose en el mejoramiento de sus procesos, motivado por la necesidad de la empresa de incrementar su productividad y dar respuesta al crecimiento vertiginoso de las demandas de sus productos. Esto implica cambios en las prácticas de manufactura actual, incorporación de nueva maquinaria, redistribución de algunas de sus áreas, entre otros aspectos mencionados a lo largo del desarrollo del proyecto.

El texto se encuentra dividido en 9 capítulos. En el primer capítulo se presentan las generalidades del proyecto donde se describen los aspectos más importantes del mismo. El capítulo dos describe los aspectos más importantes de la empresa. En el capítulo tres se presenta la descripción detallada de todos los procesos desarrollados en la planta Delichicks. El capítulo cuarto contiene la descripción de

la metodología empleada en el desarrollo del proyecto. En el capítulo cinco se describen los resultados hallados durante la etapa de gestión documental. El capítulo seis contiene la descripción de la situación actual de la planta. En el capítulo siete se presentan los indicadores de gestión propuestos para implementar en planta. En el capítulo ocho se describe todo el proceso de simulación realizado y el capítulo nueve describe los posibles escenarios futuros de operación de la planta, dentro de los cuales se define la propuesta de mejoramiento. Finalmente se encuentran las conclusiones y recomendaciones sugeridas a la empresa.

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Distraves S.A. es una empresa que ha mostrado un crecimiento y desarrollo importante desde sus inicios y que hoy en día es consciente de que puede seguir haciéndolo. Frente a esta situación surge la necesidad de fortalecer su forma de operar actualmente, razón por la cual la planta delichicks se trasladó en noviembre de 2007 a la finca el diamante con 4 objetivos principales: mejorar las condiciones de inocuidad del producto, aumentar el volumen de producción, reducir los costos de transportes y obtener un flujo de producción más continuo.

Al día de hoy, después de haber trasladado su operación Delichicks desea conocer su nivel de operación real en esta nueva planta, a fin de verificar el cumplimiento de los objetivos trazados inicialmente, conocer el estado actual de la misma e implementar las acciones necesarias para mejorar el proceso productivo.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta de mejoramiento de los procesos productivos de la planta DELICHICKS, basada en el análisis y simulación de la operación actual.

1.2.2. Objetivos específicos

- Realizar la caracterización de los procesos de la planta de acuerdo a la nueva distribución y nuevos productos, tomando como referencia la documentación existente.
- Realizar el diagnóstico de los procesos productivos actuales de la planta en función de la distribución de la planta, métodos y tiempos de trabajo y factores influyentes en la productividad del ciclo de manufactura.

- Diseñar indicadores que midan cuantitativamente las mejoras en la eficiencia de los procesos productivos, con relación a la situación inicial.
- Desarrollar un modelo de simulación que permita evaluar las variables críticas en el desempeño de la operación global de la planta.
- Presentar una propuesta de mejoramiento de los procesos productivos a partir del diagnóstico, de los estudios de capacidad y de la simulación realizada.

1.3. ALCANCE

A partir de la caracterización y documentación de los procesos de la planta se realizará el análisis y la evaluación de la actividad productiva actual, donde se identificarán oportunidades de mejora. Con base a lo anterior se diseñarán indicadores de gestión que permitan medir el cumplimiento de los objetivos trazados.

Como resultado del análisis de la situación actual, y una vez implementados los indicadores de gestión se utilizarán herramientas estadísticas y de simulación, para lo cual se diseñará un modelo en Promodel, que permitirá evaluar las variables críticas de la operación de la planta y de esta manera generar una propuesta de mejora, si esta se considera factible y pertinente dentro del proyecto global de la planta. Esta propuesta se validará con el modelamiento en Promodel y con el uso de indicadores.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

DISTRAVES S.A. es una empresa santandereana, que cuenta con diferentes sedes ubicadas en el área metropolitana de Bucaramanga, especializada en la producción y comercialización de productos cárnicos a base de pollo. Es una empresa que ofrece una amplia línea de productos alimenticios nutritivos, saludables, de exquisito sabor, elaborados con la más alta tecnología y calidad, lo cual le ha permitido posicionarse en el mercado como una de las empresas líderes del sector.

2.1. PERFIL DE LA EMPRESA

Razón Social:	Distraves S.A.
NIT:	890205142-8
Tipo de sociedad:	Anónima
Gerente:	Andrés F. Serrano
Telefax:	6550051 – 6551502
Dirección:	Vereda Guatiguará, Finca el diamante km 4 vía Palogordo.
Departamento:	Santander
Municipio:	Piedecuesta
Página Web:	www.distraves.com
Año de fundación:	1966

2.2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA¹

2.2.1. Reseña Histórica

DISTRAVES S.A., inició sus actividades el 8 de septiembre de 1966, cuando se creó la sociedad “Eudoro Serrano y Cía.”, la cual tenía como única actividad la

¹ DISTRAVES S.A. www.distraves.com.

distribución de alimentos de Purina. A partir de 1968 se instaló la primera granja de reproductoras, que dio paso a la producción de pollo.

En el año de 1976 la sociedad “Eudoro Serrano y Cía.” cambió su nombre por “Serranos y Cía.” dando origen a la producción de pollo de engorde.

En 1975 un grupo de empresarios Santandereanos se reunieron para crear la empresa DISTRAVES LTDA ante la necesidad de comercializar el pollo.

Con el objetivo de poder satisfacer las necesidades del consumidor colombiano, y con la asesoría de especialistas estadounidenses, se inició el montaje de una planta especializada en la producción de carnes frías de pollo, la cual se hizo realidad en 1988, con el funcionamiento de la “PLANTA DELICHICKS”, la cual ha brindado nuevas alternativas en el menú de los colombianos aprovechando la materia prima que produce Distraves.

De esta forma Distraves Ltda. se convirtió en la primera Empresa del país en construir la línea más completa en salsamentaría de pollo.

“Serrano y Cía.” con una experiencia de 27 años produciendo aves y alimento, y “Distraves Ltda.” con 17 años sacrificando y comercializando el pollo y productos procesados de la más alta calidad deciden fusionarse en una sola empresa Distribuidora Avícola S.A. – DISTRAVES S.A., para satisfacer las necesidades de sus clientes y poderle brindar un excelente servicio, contribuyendo de esta forma al desarrollo y progreso de nuestro país.

Con la idea de brindar al consumidor más de una opción en carnes, en 1998 Distraves S.A. realizó una alianza estratégica con Ganadería Manzanares, la cual tuvo como objetivo que Distraves procesará y comercializará carne de res y de cerdo empacada al vacío, aprovechando los mismos canales de distribución de pollo y de las carnes frías.

Debido a la creciente demanda de sus productos, se han venido realizando inversiones en nuevas tecnologías, para el mejoramiento de sus procesos y el incremento en sus volúmenes de producción, logrando así satisfacer sus clientes con productos de alta calidad, a precios razonables. Esto la ha llevado a un importante posicionamiento dentro del ámbito regional y nacional.

Por todo lo anterior se logró en el año 2000 una alianza estratégica con Tyson

Foods Inc., la cual es una empresa líder a nivel mundial en avicultura, como distribuidores para Colombia de productos procesados de pollo.

Actualmente es distribuidora exclusiva para almacenes Éxito y Mercadefam al igual que de la cadena de restaurantes Frisby en Bogotá, Pereira, la zona costera y Bucaramanga.

2.2.2. Misión

“Suministrar alimentos cárnicos de excelente calidad, con responsabilidad social y alta rentabilidad, generando plena satisfacción en los clientes, colaboradores, accionistas y la comunidad”.

2.2.3. Visión 2010

Ser la empresa más competitiva por su agilidad, calidad e innovación en el sector avícola a nivel nacional y la de más amplio crecimiento integral en el mercado de carnes frías en el país.

2.2.4. Valores institucionales

Distraves S.A. cuenta con unos claros valores institucionales que rigen la filosofía de trabajo de la organización, estos valores son:

- Intrepidez
- Compromiso
- Flexibilidad
- Confiabilidad
- Ética empresarial.

2.2.5. Política de calidad

Suministrar de manera rentable alimentos cárnicos que satisfagan los requisitos y expectativas de nuestros clientes, aplicando el sistema de gestión de calidad,

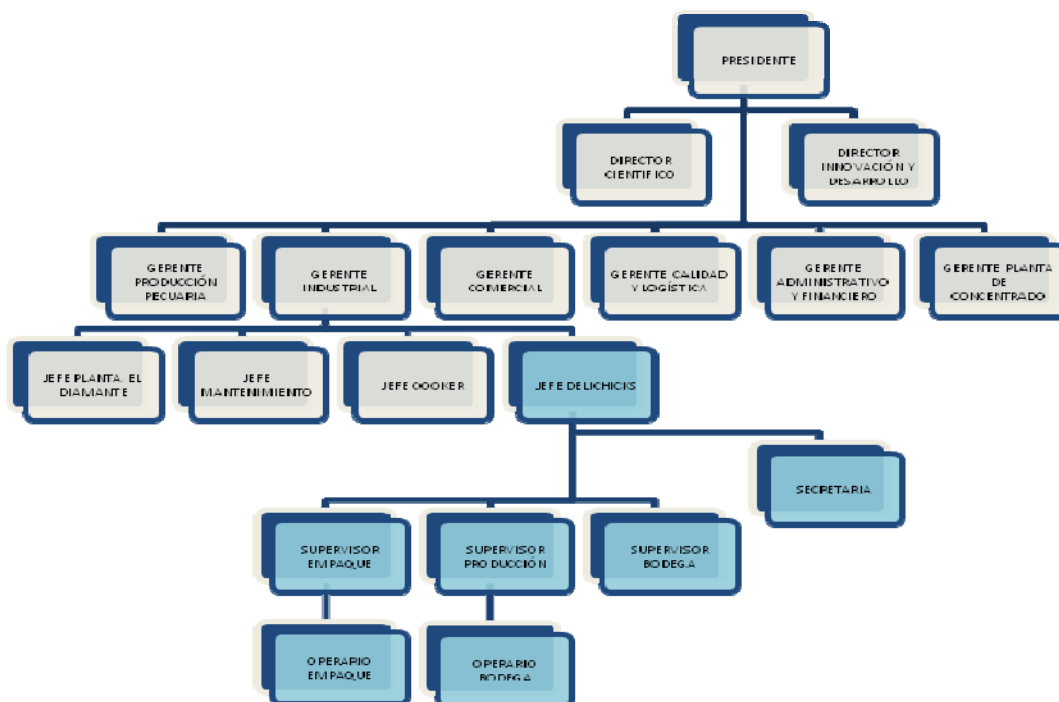
buscando el mejoramiento empresarial, con énfasis en competitividad personal eficiente y comprometida.

2.2.6. Estructura Organizacional

La empresa Distraves S.A. se encuentra organizada en 6 gerencias, una de las cuales corresponde a la gerencia industrial que a su vez se divide en 4 jefaturas, siendo una de estas la planta Delichicks. La administración de la planta está conformada por un jefe de producción, una secretaria, dos supervisores de empaque, un supervisor de producción, y un supervisor de bodega, sumando un total de 6 empleados administrativos. El área de producción está conformada por 22 operarios y el área de empaque por 39 operarios. El área de mantenimiento consta de 3 operarios. Para un total de 70 empleados en la planta.

A continuación se presenta la estructura organizacional de Distraves S.A. haciendo énfasis en la planta Delichicks:

Figura 1. Estructura organizacional Distraves S.A



Fuente: Información Distraves S.A.

2.2.7. Mercados Atendidos

Actualmente DISTRAVES S.A. atiende a tanto mercados regionales como a nacionales. Regionalmente distribuye a Girón, Piedecuesta, Floridablanca, San Gil, Socorro, Barichara y Zapatoca. Nacionalmente distribuye a Barrancabermeja, a Norte de Santander, a las zonas de la costa, magdalena medio, Boyacá, el Eje Cafetero y a Bogotá.

A continuación se presentan los puntos de venta con los que cuenta la empresa hoy en día:

Tabla 1. Puntos de venta Distraves S.A.

Lugar	Cantidad
Bucaramanga y su área metropolitana	20
Santander	12
Norte de Santander	5
Meta	1
Cundinamarca	2
Casanare	2
Arauca	1
Caldas	1
Tolima	2
Risaralda	2
Atlántico	2
Antioquia	1
Cesar	1
Magdalena	1
Bogotá	9
Boyacá	10
TOTAL	72

Fuente: www.distraves.com

3. PROCESO PRODUCTIVO DE LA PLANTA DELICHICKS

3.1. PRODUCTOS FABRICADOS

La planta delichicks cuenta básicamente con 5 líneas de productos, una línea de dorados, una línea de apanados, una línea de embutidos, una línea de especialidades y una línea de crudos, dentro de las cuales se encuentran clasificados los 38 productos que ofrece al público, a su vez éstos productos se presentan en diferentes tamaños y cantidades, generándose un total de 125 presentaciones incluyendo la pechuga desmechada que no se encuentra clasificada en ninguna de estas líneas. Adicionalmente se tiene como producto el chorizo de res y los combos y mini combos que tampoco están clasificados en las 5 líneas principales.

La siguiente tabla muestra la clasificación de los productos por línea y las diferentes presentaciones en que se encuentran:

Tabla 2. Portafolio de productos Delichicks

Línea	Producto	Presentaciones
Embutidos	Albóndigas de pollo	1
	Cábanos de pollo	4
	Capón de pollo	6
	Chorizo de pollo	3
	Delimix	2
	Jamón de pechuga	5
	Jamón Sandwich	6
	Mega Salchicha	2
	Mortadela	9
	Pate	2
	Salchicha hot dog	3
	Salchicha mini hot dog	4
	Salchicha super hot dog	4
	Salchicha tipo perro	6
	Salchicha tipo viena	1
	Salchigozón	2

Línea	Producto	Presentaciones
	Salchichón	9
Dorados	Alitas Picantes	3
	Muslitos dorado	3
	Muslos dorados	2
Apanados	Colombinas apanadas	2
	Muslos apanados	2
	Nuggets de pollo	2
Especialidades	Cena familiar	1
	Delicias de cerdo	1
	Jamón de perrnil con champiñones	4
	Jamón especial	1
	Jamón tropical	3
	Pavo relleno	5
	Pechuga especial	2
	Pechuga suprema	2
	Pollo relleno	5
	Rollo de pollo	7
	Pavo ahumado	1
Crudos	Carne molida	1
	Hamburguesa de pollo	7
	Medallones de pollo	1
Otros	Pechuga desmechada	1
TOTAL	38	125

Fuente: Información Distraves S.A.

3.2. ÁREAS DE LA PLANTA

La planta de producción cuenta con un piso principal dividido en las diferentes áreas de operación que se nombran a continuación:

- 1 Zona de descargue. En esta zona se reciben los pedidos de materia prima e insumos. (A)
- 3 Cuartos fríos. En estos cuartos se almacena la materia prima cárnica que llega de la planta de postproceso. Actualmente sólo dos se encuentra habilitados con sistema de frío para funcionar, uno para materia prima y otro

para materia prima refrigerada; el tercer cuarto se tiene destinado para almacenar carcasas de pollo. (B)

- 1 Bodega de insumos. Esta bodega está destinada para almacenar los aditivos, condimentos y empaques utilizados en el proceso; Incluye un área especial para el almacenamiento de huevos empleados en el capón. (C)
- 1 Área de aditivos. En esta área se realiza la verificación de las características organolépticas de los aditivos y condimentos y el pesaje de los mismos de acuerdo a las órdenes de producción. (D)
- 1 Área de producción. En donde se desarrollan principalmente los procesos de molido, mezclado, embutido, tajado y sellado al vacío de hamburguesas y apanados. (E)
- 1 Oficina de producción. Desde esta área se realiza la programación y control de la producción a cargo del supervisor. (F)
- 1 Área de cocción. En esta zona se encuentran ubicados los dos hornos y los dos tanques en donde se realiza el proceso de cocción. (G)
- 1 Área de apanados. En esta zona se llevan a cabo las actividades especiales de la línea de apanados. (H)
- 3 Cuartos de choque térmico. En donde se almacena el producto en proceso mientras se reduce la temperatura de acuerdo a la especificación del mismo. (I)
- 1 Área de alistamiento. Donde se realizan las actividades de alistamiento para los productos que requieran de este proceso. (J)
- 1 Área de almacenamiento provisional. Esta área está destinada para el almacenamiento del producto en proceso que sale del alistamiento mientras ingresa al área de empaque. (K)
- 1 Área de empaque. Lugar en donde se desarrolla los procesos de empaque y fechado de los productos de acuerdo a la presentación de cada uno. (L)
- 1 Oficina de empaque. Desde donde se realiza la programación y control de las actividades del área de empaque. (M)
- 1 Cuarto de lavado y aseo. En esta zona se realiza la limpieza de canastas y demás implementos utilizados en el proceso. (N)
- 1 Área de innovación y desarrollo. En donde se llevan a cabo actividades de creación y prueba de nuevos productos y procesos. (O)
- 2 Cuartos fríos de producto terminado. Esta zona está destinada para el almacenamiento del producto terminado refrigerado en un cuarto y congelado en el otro. (P)
- 1 Muelle de despacho. Se realiza el despacho del producto terminado. (Q)

- 1 Oficina de despacho. Se realiza la programación y control de los despachos. (R)

En la figura 2 se muestra el plano general de la planta, en donde se encuentran identificadas, cada una de estas áreas.

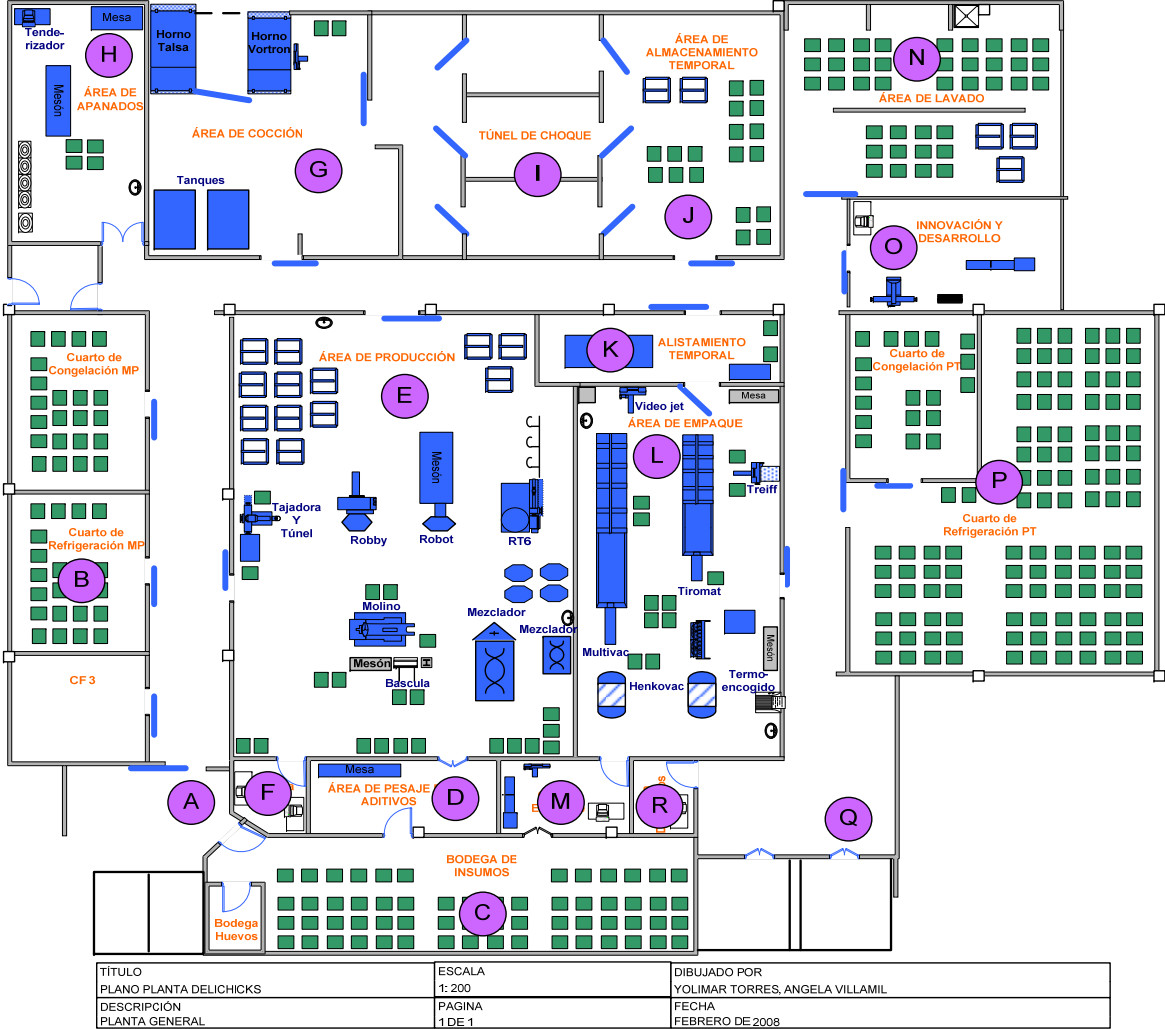
3.3. HORARIO DE OPERACIÓN

La planta cuenta con diferentes horarios para el personal. El área de producción trabaja dos turnos, uno diurno principal de 7 de la mañana hasta que se finalice la producción programada, y un turno nocturno de 7 de la noche a 6 de la mañana con 4 operarios (mezclador, embutidor, ayudante de embutido y hornero). Igualmente el área de empaque trabaja dos turnos, uno diurno y uno nocturno. El personal de la jornada diurna entra a la 7 de la mañana y sale de acuerdo a la planificación de la producción. El personal que trabaja en el horario nocturno entra a las 7 de la noche y sale a las 6 de la mañana. Todo el personal trabaja de lunes a sábado.

3.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO PRODUCTIVO

El proceso inicia con la recepción de los bloques de materia prima cárnica e insumos de los productos. La materia prima cárnica viene de la planta de postproceso y es almacenada en los cuartos fríos de acuerdo al tipo de refrigeración que requiera; los insumos y aditivos son almacenados en la bodega y luego llevados al área de aditivos de acuerdo a la programación de la producción para su posterior verificación y pesaje. Cuando se va a dar comienzo a la producción del día la materia prima es sacada de los cuartos y llevada al molino donde es molida, luego se transporta al mezclador donde se mezclan las diferentes carnes y aditivos de acuerdo a las especificaciones de cada producto. Consecutivamente va dirigido a la embutidora respectiva de acuerdo al tipo de producto. Después del proceso de embutido se llevan a los hornos o tanques dependiendo del producto, donde se realiza el proceso de cocción a altas temperaturas. Próximamente va dirigido al túnel de choque térmico, donde recibe un choque de frío, y es llevado a una temperatura de 2°C. Ya cuando el producto haya alcanzado esta temperatura es trasladado al área de alistamiento en donde se realizan las actividades de tajado, separación y demás operaciones de preparación del producto para ser empacado de acuerdo a sus especificaciones.

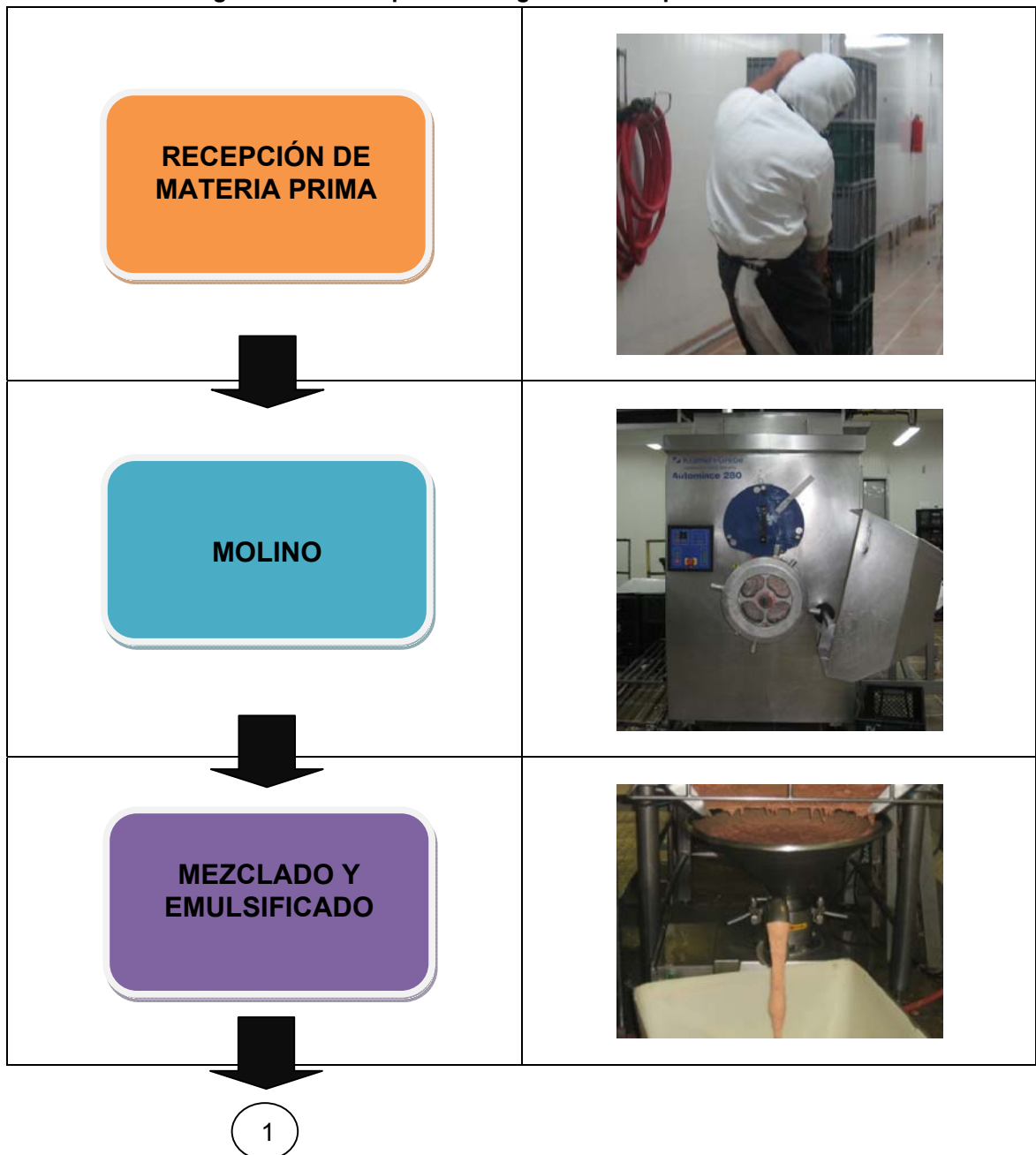
Figura 2. Plano general de la planta Delichicks

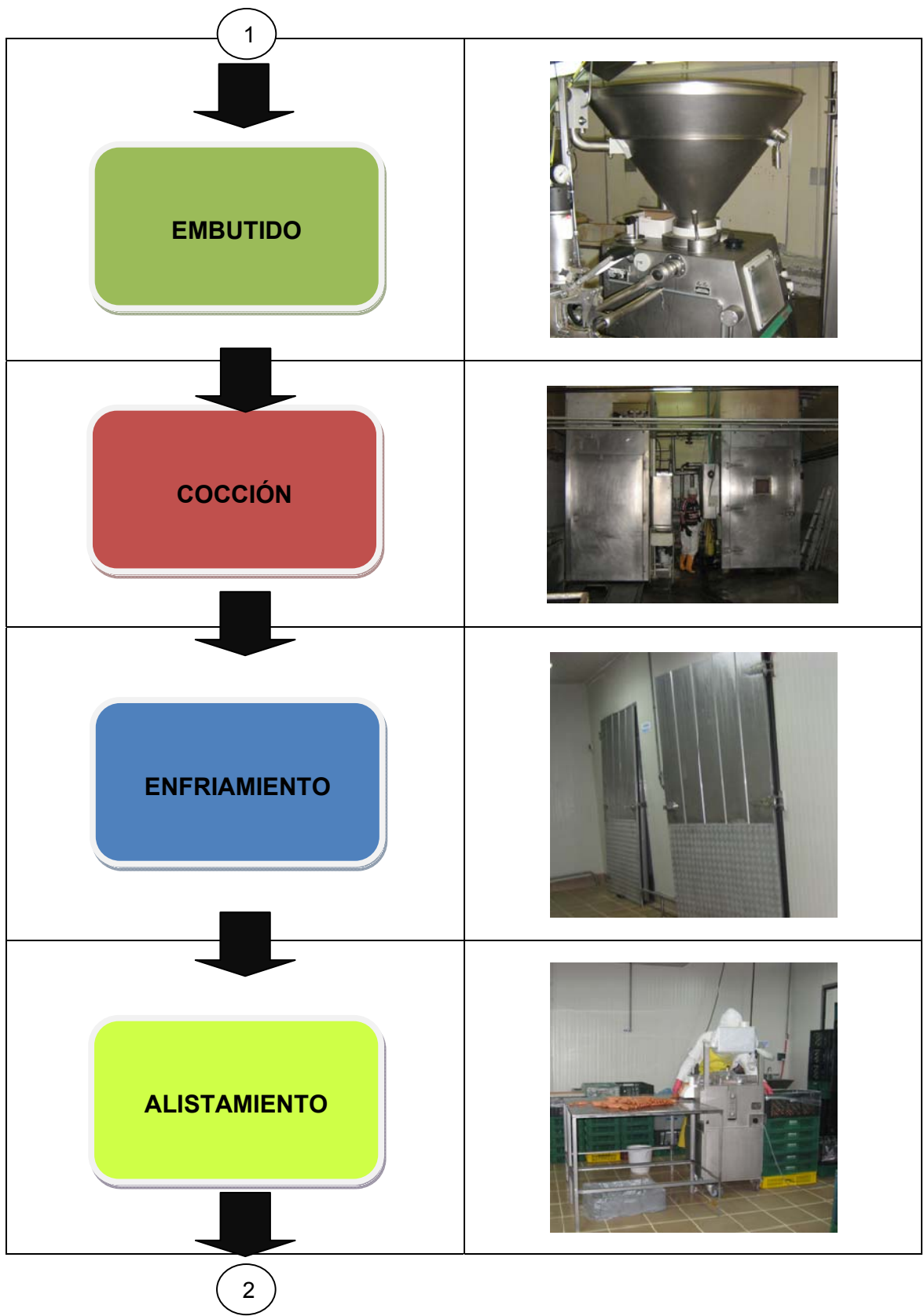


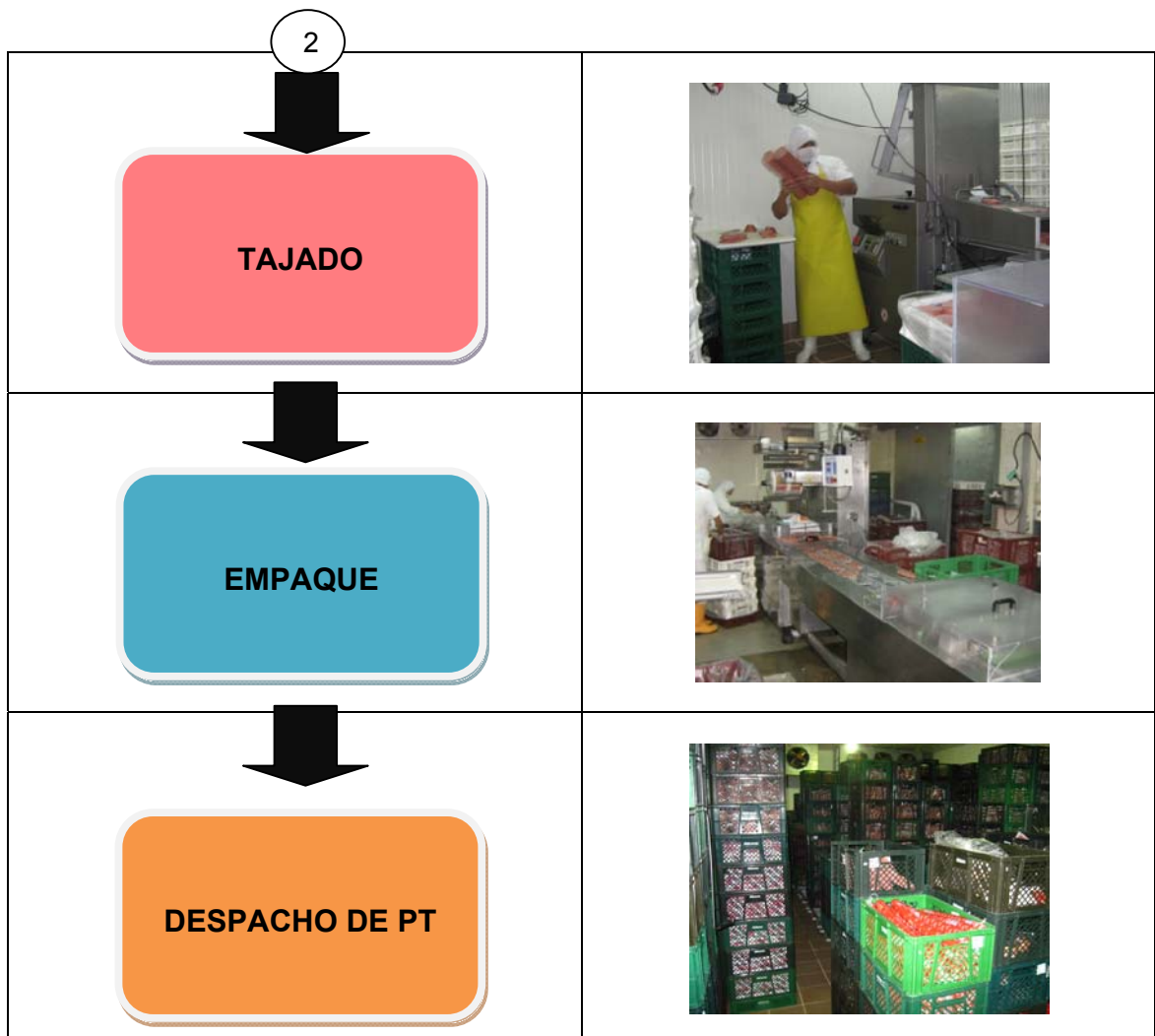
Fuente: Elaboración propia

Finalmente el producto es empacado de acuerdo a las especificaciones y luego transportado al almacén de producto terminado listo para ser despachado. La Figura 3 representa de forma secuencial este proceso.

Figura 3. Proceso productivo general de la planta Delichicks







Fuente: Elaboración propia

3.5. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS REALIZADOS EN LA PLANTA

3.5.1. Área de Producción

- **Recepción de la Materia Prima Cárnica y No Cárnica**

El proceso productivo da inicio con la recepción de cada una de las materias primas cárnicas que provienen de la planta de postproceso. En esta recepción se realiza una inspección organoléptica y una verificación de la temperatura, para

que posteriormente puedan ser almacenadas en los cuartos fríos dependiendo del tipo de carne. (Ver anexo A).

Condiciones de manipulación: el producto debe ser manipulado por personal capacitado con el carné de manipulador de alimentos, cumpliendo con las BPM.

Condiciones de seguridad: el personal debe portar y hacer uso de la dotación para realizar el proceso. La dotación está compuesta por: botas caña alta de caucho, bata, pantalón, pasamontañas, guantes de lana y de caucho, cofia, tapabocas y buso blanco de lana.

Respecto a la recepción de la materia prima no cárnica, se realiza una inspección de las características organolépticas y fecha de vencimiento de los condimentos y aditivos.

- **Molido de materias primas cárnicas**

Esta es la segunda estación de trabajo, en donde se muelen todas las materias primas cárnicas que llegan en forma de bloques en diferentes pesos dependiendo del tipo de carne.

El proceso comienza con la ubicación de la materia prima cárnica (la temperatura de materia prima congelada no debe superar los -10°C) en la tolva del molino, la cual pasa por un tornillo de precorte y posteriormente es cortada finamente por un juego de cuchillas y por un disco de corte; el diámetro de los orificios del disco de corte depende del producto que se vaya a procesar. Ya molida, la materia prima cárnica es ubicada en canastas, donde posteriormente es pesada en la báscula. El peso de cada una de ellas depende de los kilos que se vayan a procesar en el día. Finalmente las canastas con materia prima cárnica son llevadas a la siguiente estación de trabajo.

El desperdicio que se genera en este proceso es llevado al cooker².

Este proceso lo realizan tres operarios: el operario 1 se encarga del alistamiento de los bloques, el operario 2 se encarga de moler las carnes y recibir la materia prima molida y el operario 3 realiza el proceso de pesaje. Sin embargo estas

² Planta encargada de procesar los desechos generados en las demás plantas de la empresa y convertirlos en harina.

actividades son compartidas entre ellos mismos dependiendo de la programación de la producción del día.

- **Pesaje de aditivos**

Los aditivos son inspeccionados previamente teniendo en cuenta las características organolépticas y sus fechas de vencimiento. Culminada la inspección se da comienzo al pesaje de cada uno de ellos en forma manual, donde se verifica en una báscula la cantidad a pesar, la cual se encuentra previamente estandarizada en la orden de producción.

Esta actividad la desarrollan 1 ó 2 operarios de acuerdo a la programación de la producción del día.

- **Mezclado de productos cárnicos y no cárnicos**

La mezcladora es la cuarta estación de trabajo del proceso productivo que cuenta con 2 mezcladoras: una con capacidad de 450 kilos y una con capacidad de 150 kilos; también se tiene un emulsificador de capacidad de 2000 libras que va conectado al mezclador de mayor capacidad.

El proceso comienza con la ubicación de las materias primas cárnicas y no cárnicas en el mezclador, con la previa verificación de las cantidades en la orden de producción. Posteriormente se mezclan por un determinado tiempo que depende del producto que se va a mezclar.

El mezclador de menor capacidad se utiliza para los productos que tienen una producción baja en kilos y que generalmente no necesitan emulsificado, en cambio el mezclador de 450 kilos se utiliza para los productos que tienen una alta producción en kilos y que necesitan el proceso de emulsificado.

El proceso de emulsificado consiste en introducir la pasta mezclada al emulsificador, homogeneizándola en una pasta fina y delgada. La temperatura de la pasta debe ser entre 0°C a 3°C y el tiempo de emulsificado varía de 5 a 12 minutos dependiendo del grado de congelación de las carnes.

Cuando el proceso termina la pasta es introducida en buggis. Existen dos clases de buggis unos metálicos y unos plásticos. Los buggis tanto metálicos como plásticos tienen una capacidad aprox. de 200 kilos. Los buggis metálicos son

utilizados para la embutidora Robby, pero pueden ser usados para apoyar las otras dos embutidoras.

Este proceso lo realiza normalmente un operario, pero en el caso que se estén utilizando los dos mezcladores al tiempo ingresa un operario adicional de apoyo.

- **Ebutido**

En esta estación del proceso se cuenta con 3 tipos de embutidoras:

- Robot: Es una embutidora Verden/ Aller modelo 500 de marca Vemag con una capacidad de 230 litros en la tolva; trabaja con la tubería gruesa como es la mortadela, el jamón, el capón, el cábano, el rollo de pollo y la hamburguesa.
- Rt-6: Es una embutidora RT-6 de marca Townsend con una capacidad de 2000 libras/ hora (la capacidad de la bomba); trabaja con tubería delgada como son las salchichas.
- Robby: Es una embutidora Robby-2 de marca Vemag con una capacidad de 90 litros en la tolva. Este embutidor trabaja con tubería medianamente gruesa como son el salchichón, el chorizo, el paté y la carne molida. Esta embutidora es semiautomática.

El proceso consiste en embutir la pasta en una película con ciertas características dependiendo del producto que se vaya a procesar (Ver anexo B). Cada producto ya embutido debe cumplir con unas características de calidad: peso, diámetro y longitud determinadas (Ver anexo C).

El proceso de preparación de las películas consiste en la hidratación de las mismas por un periodo de tiempo definido y se lleva a cabo antes de realizar el embutido.

En este proceso trabajan entre 1 y 3 operarios dependiendo de la máquina empleada. Para la RT6 se necesitan tres operarios, para la Robot 500 se necesitan 2 operarios y para la Robby 1 operario.

- **Cocción**

En esta área se realiza el proceso de cocción de los alimentos. Para ello se cuenta con 2 hornos y dos tanques: el horno Vortron con una capacidad de 2 carros o de 10 arrumes de canastillas, el horno Talsa con una capacidad de 3 carros o de 13 arrumes de canastillas y dos tanques con una capacidad de 6 canastas o 48 moldes de jamón. Los productos al llegar a esta área deben tener una temperatura de 0°C.

Adicionalmente el área de hornos cuenta con unas duchas que se utilizan para bajar la temperatura del producto recién salido de los hornos.

Esta estación de trabajo cuenta con un solo operario.

- **Apanados**

En esta área se realizan principalmente las actividades de apanado y empaque de la línea de apanados pero también se desarrollan diversas actividades adicionales como son el sofreído de nuggets, desmenuzado, pesaje y empaque de la pechuga desmechada y el pelado de los huevos para el capón. Estas actividades se desarrollan dependiendo del tipo de producto que se requiera en el momento.

Dentro de la planta, este cuarto junto con el de hornos es el único que no cuenta con sistema de frío pues las condiciones de los procesos que allí se llevan a cabo no lo requieren.

El requerimiento de operarios para estos procesos varía de acuerdo a la actividad que se desarrolle.

- **Tajado, empaque y sellado de hamburguesas y apanados**

Esta área cuenta con una tajadora para las hamburguesas y un túnel de hernandpack donde se realiza el proceso de sellado y de termo encogido para productos apanados y para las hamburguesas.

Para el proceso de tajado y empaque de hamburguesas se requieren 3 operarios y para el sellado y termo encogido se requiere un operario.

3.5.2. Área de Empaque

- **Enfriamiento**

En esta área se realiza el enfriamiento del producto en proceso que sale de los hornos. El producto debe tomar una temperatura adecuada para poder realizar el siguiente proceso (2°C). Para ello se cuenta con tres túneles de choque térmico con una capacidad de 6 carros cada uno. El personal encargado de la entrada del producto al cuarto es el mismo operario de los hornos.

- **Almacenamiento temporal**

En esta área se almacena el producto que sale de los cuartos de enfriamiento o que ha sido alistado y va ser empacado.

También se realizan otras actividades como el bajado de los productos que están en los carros, los que se encuentran en los moldes, entre otras.

- **Alistamiento**

Esta área cuenta con un mesón grande y otros más pequeños, y con una separadora de salchichas. En el mesón se realiza el proceso de pelado de la mortadela, el capón, el rollo de pollo y se arman los combos y mini combos.

Se utiliza también la separadora de salchichas marca Vemag, como su nombre lo indica para separar la celulosa en unidades individuales. También aquí se realiza el proceso de separación de chorizos.

El número de operarios depende del proceso a realizar.

- **Tajado**

En esta estación de trabajo se realiza el proceso de tajado de la mortadela, capón, jamón sándwich, jamón pechuga y rollo de pollo; para las especialidades se tajan las delicias de cerdo. La temperatura ideal para el tajado de estos productos es de 3°C.

El número de operarios necesarios son 3: el operario 1 es encargado del manejo de la máquina y el operario 2 y 3 son encargados de la recepción del producto en proceso, del pesaje y de la encanastada.

- **Empaque al vacío continuo**

Esta estación de trabajo cuenta con dos empacadoras al vacío continuo, una de marca Tiromat y otra de marca Multivac, las cuáles cuentan con una fechadora integrada. La empacadora Tiromat se utiliza normalmente para la mortadela, el jamón, el delimitado y el rollo de pollo. La empacadora Multivac es utilizada para la salchicha y los chorizos.

La temperatura óptima del producto antes del empaque debe ser 2 grados centígrados para que la calidad del producto sea la adecuada.

En el proceso, la máquina es alimentada por los operarios, es decir son éstos los encargados de ingresar el producto a ser empacado en los moldes de la máquina; al mismo tiempo el producto va saliendo y es recibido por un operario encargado de verificar la calidad del empaque, la fecha y lote del mismo; posteriormente un último operario se encarga de encanastar el producto de acuerdo al tipo de producto y presentación (Ver anexo D), y organizarlo en arrumes de canastas para ser llevadas a la bodega de producto terminado

La velocidad de la máquina se programa de acuerdo al número de operarios disponibles para el proceso.

- **Empaque al vacío manual**

Cuenta con 2 empacadoras al vacío manuales y con un tanque de termo encogido. Cada empacadora necesita 2 operarios para realizar un proceso eficiente.

Este proceso se realiza en productos como alitas picantes, muslos apanados, colombinas, las pechugas, los bloques y la línea de especialidades. También se utilizan para otros productos en el caso en que se tengan grandes cantidades de empaque para estas máquinas o poco producto a empacar para evitar que el producto se pierda.

El tanque termo encogido realiza el proceso de adherir el empaque al producto. La operación del tanque la puede realizar un operario y es usada en su mayor parte para la línea de especialidades.

- **Fechado**

El área de fechado está conformada por una fechadora automática y una banda transportadora. El proceso de fechado consiste en etiquetar la fecha y el número de lote al producto y es utilizado para los productos como el salchichón y especialidades, o en el caso de productos que por algún inconveniente no han sido fechados.

Esta estación requiere dos operarios para realizar un proceso eficiente, uno encargado de ubicar el producto en la banda para ser fechado y otro para recibir, inspeccionar y encanastar; sin embargo puede llevarse a cabo por una sola persona con un mayor requerimiento de tiempo.

4. DESARROLLO METODOLÓGICO

El desarrollo metodológico consiste en la descripción de las herramientas utilizadas para la realización del actual proyecto y el procedimiento secuencial que conlleva esta aplicación; en este capítulo se pretende describir las actividades y la forma como se llevaron a cabo, además de mostrar de manera general los resultados obtenidos al término de cada una de las etapas.

El presente proyecto de grado se desarrolló en 4 etapas principales, las cuales representan, cada una, la entrega de un informe a la empresa. La metodología seguida es la siguiente:

4.1. ETAPA 1

4.1.1. Revisión y análisis de documentos.

El paso inicial del proyecto fue la lectura y análisis de todos los documentos disponibles, tanto en la empresa como fuera de ella, que proporcionaron una visión más amplia y detallada de los procesos productivos de la planta, los métodos y herramientas de mejora, y de la empresa en general.

4.1.2. Observación y conocimiento del proceso productivo.

En esta segunda fase se realizó un reconocimiento de toda la planta, el cual consistió en la observación directa de las operaciones realizadas, las condiciones de trabajo de los operarios y demás factores que influyen en el desempeño global del sistema. También se realizaron consultas al jefe de planta, los supervisores y los operarios acerca de la forma en que se realiza todo el proceso. Con estas actividades se pudo conocer de forma detallada todos los procesos con sus respectivas características y condiciones de funcionamiento.

4.1.3. Caracterización de los procesos.

Durante el desarrollo de esta fase se realizó la verificación y actualización de la información existente en la planta, respecto a los productos elaborados con antigüedad y la creación de la información para los que han sido desarrollados en

el último año, obteniendo así una documentación estandarizada y acorde a las condiciones actuales de operación.

4.2. ETAPA 2

4.2.1. Elaboración del estudio de tiempos.

El estudio de tiempos se desarrolló con el fin de estandarizar los tiempos de proceso de cada uno de los productos elaborados en la planta; igualmente, se empleó como base para identificar las restricciones del sistema a través de la simulación y el análisis directo. Para el cronometraje de los tiempos y la obtención del tiempo tipo final de los procesos se ejecutaron los siguientes pasos:

- Definición del ciclo de trabajo
- Determinación de la premuestra
- Medición de tiempos de la premuestra
- Cálculo de la muestra
- Medición de tiempos de la muestra
- Cálculo del tiempo tipo

Una vez determinados los tiempos de proceso, se realizó el análisis estadístico de estos datos con el fin de incluir el efecto de la variabilidad en el modelo de simulación.

4.2.2. Diagnóstico de la situación actual de la planta.

Se realizó un diagnóstico de los procesos productivos actuales de la planta en función de, la distribución de la planta, métodos y tiempos de trabajo y factores influyentes en la productividad del ciclo de manufactura.

En este diagnóstico se realizó inicialmente un análisis de capacidad de cada uno de los productos elaborados en la planta, de forma tal que se identificaron los recursos restrictivos del proceso individual de cada producto. Posteriormente se realizó un análisis causa efecto de los principales problemas encontrados en la planta y se determinaron las causas más importantes del bajo nivel de eficiencia de la planta.

4.2.3. Diseño de indicadores de gestión.

Durante esta etapa se desarrollaron indicadores de medición mensual y semanal, diseñados de forma tal que permitieran medir la eficiencia del proceso productivo de forma rápida y sencilla, tomando como información base los datos arrojados por el sistema de información de la planta y los registros de producción manejados actualmente.

4.3. ETAPA 3

4.3.1. Simulación del proceso productivo.

Finalizadas las etapas anteriores el proyecto ya contaba con información suficiente para iniciar la modelación y simulación de la operación de la planta, utilizando Promodel como herramienta de modelado y ejecución de la simulación. Los pasos ejecutados en el proceso de simulación fueron los siguientes:

- Definición del problema
- Formulación y planeación del modelo
- Recolección de datos
- Desarrollo del modelo
- Verificación del modelo
- Validación del modelo
- Análisis y presentación de resultados

Finalmente se identificaron los principales recursos restrictivos de la planta de acuerdo a los niveles de utilización de los diferentes centros de trabajo, arrojados por la simulación.

4.4. ETAPA 4

4.4.1. Desarrollo de la propuesta de mejoramiento.

Con la simulación ya desarrollada, el siguiente paso consistió en realizar el análisis y evaluación de las variables críticas de la operación, lo cual permitió obtener una propuesta validada por este modelo.

En esta etapa final del proceso se definieron inicialmente tres posibles escenarios bajo los cuales podría llevarse a cabo la operación de la planta, consistiendo el último escenario en la propuesta de mejora presentada a la empresa.

A continuación se presenta el esquema general de las actividades que se desarrollaron:

Figura 4. Desarrollo metodológico del proyecto



Fuente: Elaboración propia

5. GESTIÓN DOCUMENTAL

Puesto que la planta se trasladó en noviembre de 2007, se presentaron varios cambios en su operación, por esto fue necesario realizar la etapa de gestión documental, que consistió en la revisión y actualización de los documentos existentes en la planta y en la elaboración de nuevos documentos necesarios.

Para la planta Delichicks y en general para cualquier planta de producción es muy importante contar con este tipo de documentación, ya que a través de esta se pueden identificar las características del proceso y sus fases, facilitando así la comprensión del proceso productivo. “Cuando se ha registrado y documentado la información necesaria, es más sencillo identificar despilfarros u otro tipo de inconvenientes en la operación de tal forma que se puedan formular propuestas de mejora.³”

Inicialmente se llevó a cabo una observación directa del proceso productivo de la planta, de forma tal que se pudiera tener un mayor conocimiento de las actividades que se realizan a diario y así poder iniciar la creación y actualización de documentos de acuerdo a las condiciones actuales de operación. Estos documentos sirvieron de guía para las etapas siguientes del proyecto.

Los documentos sobre los que se trabajó son los siguientes:

- Descripción de la planta delichicks

Este documento consta de una descripción general de la planta de producción en donde se mencionan aspectos como condiciones actuales, productos elaborados, horarios de operación, maquinaria disponible, áreas de la planta, descripción de los procesos realizados, entre otros; También se presenta una descripción detallada del proceso productivo de cada uno de los productos fabricados clasificados por líneas de producción (embutidos, crudos, apanados, dorados, especialidades y otros).

³ ORTÍZ PIMIENTO, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos productivos de la empresa. Universidad Industrial de Santander UIS, 1999. Pág. 67.

- Diagramas de flujos

Para la realización de los diagramas de flujo de cada uno de los productos elaborados en la planta, se partió de los ya existentes, los cuales fueron revisados y modificados en caso necesario; adicionalmente se crearon los diagramas de flujo para los productos que no contaban con esta documentación. En estos diagramas se presenta gráficamente el proceso de producción de cada uno de los productos, en donde se especifica el momento en el que se realiza una operación, un transporte, una inspección o un almacenamiento; por medio de ellos se identifican las operaciones que no agregan valor y que por lo tanto ocasionan algún tipo de despilfarro en la planta y pueden representar una oportunidad de mejora. (Ver anexo E)

- Diagramas de recorrido

Partiendo de los diagramas de flujo y la elaboración del plano de la planta se crearon los diagramas de recorrido para cada producto, en donde se especifican los lugares de la planta por donde pasa dicho producto, obteniendo así las distancias recorridas en cada parte del proceso y en total. Este tipo de diagrama es muy útil a la hora de identificar problemas con la distribución de planta que generan recorridos más largos en los productos de acuerdo al proceso del mismo. (Ver anexo F)

- Registros de producto en proceso

La planta contaba con unos registros de producción desactualizados e incompletos que fueron ajustados de acuerdo a los parámetros de producción y requerimientos de información. Inicialmente fueron puestos a prueba en la planta por una semana en donde se evidenciaron mejoras al formato y al contenido de la información que permitieron obtener un formato definitivo el cual se maneja actualmente en la planta para el control y trazabilidad del proceso. Con la estandarización de estos registros se logra mantener la trazabilidad a lo largo de todo el proceso, siempre y cuando la información que allí se diligencie sea acorde a la realidad de la operación. (Ver anexo G)

- Fichas técnicas

Cada producto cuenta con una ficha técnica de producto en proceso y producto terminado. En la primera se describen las diferentes etapas del proceso del

producto y las condiciones en que se realizan; en la segunda se describen las especificaciones del producto como materias primas, ingredientes, descripción física, características del proceso, empaque, almacenamiento, criterios de aceptación, entre otros. Estas fichas fueron actualizadas de acuerdo a la información obtenida de los diagramas de flujo y recorrido y los registros de producto en proceso, de tal forma que queden estandarizadas las materias primas y las diferentes etapas y condiciones de elaboración de los productos de la planta. (Ver anexo H)

6. CONDICIONES ACTUALES DE OPERACIÓN

6.1. ESTUDIO DE TIEMPOS

La planta Delichicks no contaba con tiempos estandarizados de los procesos con la nueva ubicación de la planta, por esta razón se realizó un estudio de tiempos de todas las operaciones del proceso de producción para todos los productos elaborados a la fecha y así tener una estimación real del rendimiento de sus recursos actuales, entendidos como personas y máquinas.

Con el objetivo de establecer el tiempo tipo de cada operación del proceso de producción y estimar la capacidad de producción instalada en la planta, se realizó un estudio de tiempos por cronómetro.

De acuerdo a una muestra realizada, en donde se tomaron ocho datos para todos los procesos cronometrados a excepción del molino y el mezclador donde se tomaron 6 datos, se calculó el tamaño de la muestra necesaria para obtener resultados con un 95% de confianza, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$N = (S * t_{\alpha/2, n-1})^2 / (P * e)^2$$

Donde:

t	El valor obtenido en la tabla para la distribución t-student al nivel de confianza deseado.
s	Es el valor correspondiente a la desviación estándar de los datos de la muestra.
p	Es valor correspondiente al promedio de los datos de la muestra. En este caso es el promedio del total de productos fabricados.
e	Es el margen de error.

El error utilizado en cada uno de estos procesos se calculó teniendo en cuenta el tipo de proceso a cronometrar, la variabilidad de los datos, las condiciones de la planta y la disponibilidad de tiempo para realizar el estudio.

En la siguiente tabla se muestra el cálculo del tamaño de la muestra para el producto mortadela, y en el anexo I se presenta el resumen general para todos los productos.

Tabla 3. Cálculo del tamaño de la muestra para la mortadela

Producto	Proceso	Promedio	Desviación	Error	Muestra
MORTADELA	Embutido	29,33	6,40	3	25
	Colgado	43,53	6,31	3	25
	Enfriamiento	27112,50	2818,53	1666	16
	Alistamiento	1023,10	98,94	41	33
	Tajado x 100 gr. (parte flaca)	111,96	8,65	6	12
	Tajado x 100 gr. (parte gorda)	141,12	15,81	9	17
	Tajado x 250 gr. (parte flaca)	62,69	6,74	4	16
	Tajado x 250 gr. (parte gorda)	78,85	8,11	5	15
	Tajado x 450. (parte flaca)	56,08	4,93	3	15
	Tajado x 450 gr. (parte gorda)	71,53	14,42	5	47
	Empaque x 100 gr.	220,08	23,95	13	19
	Empaque x 250 gr.	119,85	24,65	10	34
	Empaque x 450 gr.	113,13	38,48	12	57
	Empaque x 450 + 100 gr.	147,05	21,18	9	31
	Sellado al vacío x 96	122,75	7,74	5	13

Fuente: Elaboración propia

Una vez calculada la premuestra se crearon los formatos de registro de datos para facilitar este proceso y se procedió a realizar la toma de tiempos. Finalizada la toma de tiempos, se llevó a cabo el respectivo análisis de los mismos, el cual consiste en dos aspectos principales: el cálculo del tiempo tipo para cada proceso y el análisis de distribuciones de probabilidad (información base para la realización de la simulación de la planta).

6.1.1. Cálculo del tiempo tipo

Para el cálculo del tiempo tipo de cada proceso se aplicaron una serie de suplementos a los tiempos registrados que dependen del tipo de la tarea a realizar y las condiciones bajo las cuales se realiza (necesidades personales, trabajo de

pie, esfuerzo físico, temperatura, etc.). La aplicación de estos suplementos se realizó teniendo en cuenta que los procesos cronometrados son ejecutados por personas y dependen de éstas, por lo tanto no se puede asumir un rendimiento de 100% del operario. Adicionalmente se aplica al tiempo promedio obtenido, un suplemento extra del 5% por concepto de contingencias en razón de que generalmente la jornada total de trabajo no se cumple completamente, por motivos de descansos o eventualidades que puedan ocurrir al interior de la planta que ocasionen paros en la misma.

De acuerdo a las condiciones de operación de cada proceso cronometrado se determinó un % de suplementos diferente. Los resultados del tiempo tipo encontrado para cada proceso se muestran en el anexo J.

6.1.2. Análisis de distribuciones de probabilidad

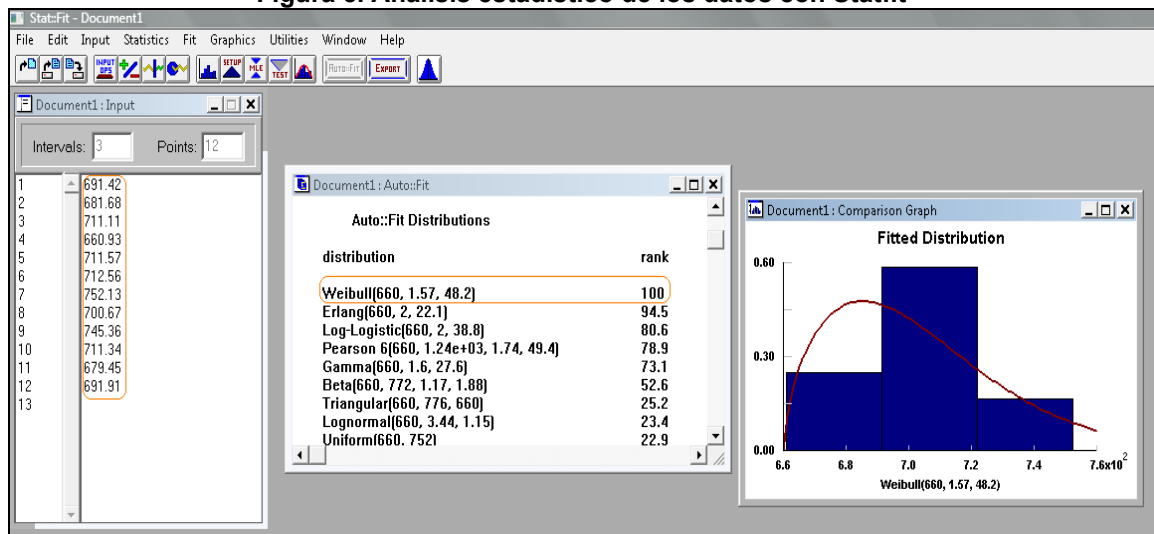
Para el análisis estadístico de los datos obtenidos del estudio de tiempos, se utilizó el programa stat-fit de promodel, el cual permite analizar las diferentes distribuciones y determinar la que más se ajusta a los datos encontrados.

Este programa, entre otras herramientas más, arroja como resultado las distribuciones de probabilidad de acuerdo al comportamiento de los datos que se le introduzcan.

El proceso de selección de la distribución que más se ajustaba a los datos encontrados se realizó teniendo en cuenta un ranking que arroja el programa, en donde se listan las diferentes distribuciones de probabilidad que pueden ajustarse a los datos, presentándose en orden descendente de acuerdo al ajuste de la distribución con los datos. Para los datos analizados se tomó como referencia la primera distribución que aparece en esta lista, es decir la que tiene un mayor puntaje en relación con el ajuste de los datos.

A continuación se presenta en la figura 5, la forma cómo funciona el programa y los diferentes resultados que arroja para determinar las distribuciones de probabilidad para cada uno de los datos tomados del proceso productivo.

Figura 5. Análisis estadístico de los datos con Statfit



Fuente: Promodel

En el anexo K se pueden observar las diferentes distribuciones encontradas para cada uno de los productos.

6.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

6.2.1. Análisis Pareto

Dado que Delichicks produce una gran variedad de productos con diferentes referencias, es clave en el análisis estratégico de la planta, conocer los productos más representativos en cuanto a volúmenes de producción, lo cual dará información importante respecto a los productos significativos y por lo tanto el enfoque hacia el cual deberá dirigirse la propuesta de mejoramiento.

Tomando como base la información histórica de producción en kilos por cada producto para el periodo 2005-2007, se realizó el análisis Pareto encontrando los siguientes resultados:

Tabla 4. Participación de los productos elaborados en la planta Delichicks

Producto	Kilos	%	% acum
Salchicha	1.362.407,96	25,30%	25,30%
Mortadela	1.259.314,16	23,39%	48,69%
Salchichón	984.626,84	18,29%	66,98%

Producto	Kilos	%	% acum
Capón	610.740,08	11,34%	78,32%
Carne molida	318.508,00	5,92%	84,23%
Hamburguesa	188.834,04	3,51%	87,74%
Jamones	135693,38	2,52%	90,26%
Delimix	121.590,25	2,26%	92,52%
Rollo de pollo	60.756,05	1,13%	93,65%
Muslos dorados	32.975,61	0,61%	94,26%
Colombinas apanadas	32.870,25	0,61%	94,87%
Pechuga suprema	29.664,02	0,55%	95,42%
Pechuga especial	20.031,66	0,37%	95,79%
Muslos apanados	19.986,70	0,37%	96,16%
Nuggets	13.880,86	0,26%	96,42%
Muslitos dorados	12.758,19	0,24%	96,66%
Alitas picantes	11.690,16	0,22%	96,88%
Chorizo	10.873,74	0,20%	97,08%
Paté	10.551,13	0,20%	97,27%
Cábano	3.978,05	0,07%	97,35%
Pechuga desmechada	3.222,95	0,06%	97,41%

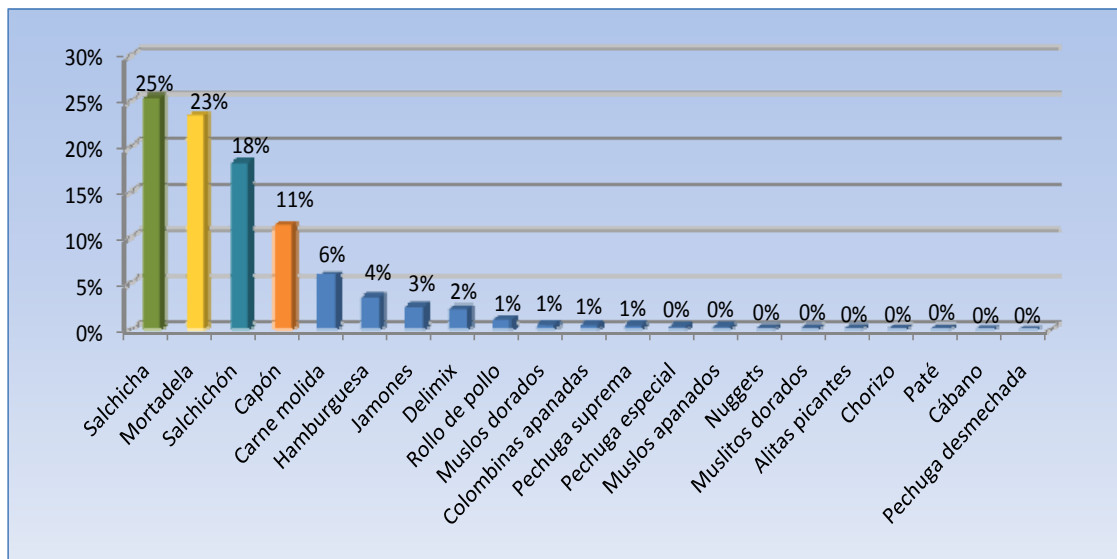
Fuente: Información suministrada por Delichicks

Como se puede observar en la tabla anterior se presenta la situación descrita por Pareto como “pocos vitales muchos triviales” en donde unos pocos productos representan la mayor parte de la producción de la planta. En la figura 6 se puede apreciar mejor esta situación.

Se tiene entonces, que el 78,32% de la producción de la planta está representada por cuatro productos principales, la salchicha, la mortadela, el salchichón y el capón.

De acuerdo a lo anterior, se puede decir que cualquier mejora aplicada al proceso de alguno de estos cuatro productos tendrá una repercusión importante en el desempeño global de la planta; entendiéndose esto, se tomarán dichos productos como base para el desarrollo de la simulación y la propuesta de mejoramiento.

Figura 6. Participación de los productos elaborados en la planta Delichicks



Fuente: Información suministrada por Delichicks

6.2.2. Análisis de capacidad

“La capacidad de una empresa se puede considerar como la cantidad de producción que el sistema es capaz de lograr durante un periodo específico de tiempo”⁴; cuando se habla de capacidad instalada se hace referencia al nivel de producción que el sistema en conjunto lograría trabajando al máximo de la capacidad de su recurso restrictivo de producción (cuello de botella) en un periodo específico de tiempo. Es indispensable conocer la capacidad instalada de una empresa para realizar proyecciones en cuanto a su producción, demanda que puede atender, necesidades futuras de personal y equipo.

Actualmente la planta de producción Delichicks cuenta con un equipo físico (maquinaria) y humano que hacen posible la transformación de materias primas e insumos en un producto con un mayor valor agregado. En las siguientes tablas se presenta un resumen de los recursos físicos y humanos con los que cuenta la planta.

⁴ CHASE, Richard. AQUILANO, Nicholas. JACOBS, Robert. Administración de Producción y Operaciones. Santa Fe de Bogotá. McGraw Hill. 2001. Pág. 262-265.

Tabla 5. Maquinaria actual de la planta Delichicks

Equipo	Cantidad
Molino	1
Mezclador	2
Emulsificador	1
Embutidora	3
Horno	2
Tanques	2
Sierra	1
Selladora hernandpack	1
Tajadora Treiff	1
Separadora de salchichas	1
Empacadora al vacío	2
Selladora al vacío	2
Tanque de termoencogido	1
Fechadora	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Equipo humano actual de la planta Delichicks

Centro de trabajo	# operarios
Producción	23
Empaque	37
Mantenimiento	2
Despachos	2
Administrativo	6
TOTAL	70

Fuente: Información suministrada por Delichicks

Para hacer una estimación de la capacidad de producción de un sistema es necesario conocer la capacidad de cada uno de sus centros de trabajo o por lo menos, haber identificado el recurso restrictivo (cuello de botella) en la producción y de esta manera estimar la cantidad máxima que se puede producir utilizando dicho recurso al máximo de su capacidad.

Con lo anterior claro y una vez realizado el estudio de tiempos, se organizó la información por producto y sus respectivos procesos, mostrando el tiempo tipo encontrado, es decir el tiempo que tarda la operación en condiciones normales, entendiéndose por condiciones normales, que las materias primas estén

disponibles, que los equipos estén funcionando adecuadamente, que los operarios estén trabajando con la mejor actitud, que las condiciones ambientales de la planta sean las adecuadas de acuerdo al proceso, y en general que el proceso no presente cambios inesperados. Consolidada esta información se pasó a determinar la capacidad por producto, reflejando la operación más lenta en cada uno de ellos. Es importante aclarar que esta capacidad como ya se mencionó está dada en términos de las condiciones normales, es decir, los resultados aquí mostrados funcionan en la medida en que todas las condiciones sean las adecuadas ya que los tiempos fueron tomados bajo estas condiciones.

De acuerdo a los resultados encontrados por producto, se listan a continuación las actividades más lentas halladas en el proceso de producción de cada uno de ellos.

Tabla 7. Actividades más lentas del proceso de cada producto

Producto	Recurso Restrictivo	Máquina	Ope- rarios	Und. /Hora	Kg. /Hora
Alitas picantes	Sellado al vacío	Hencovac	2	468	225
Cábano	Corte	Manual	9	1182	148
Capón	Tajado	Treiff	3	1410	367
Carne molida	Fechado	Video jet	2	561	281
Chorizo	Empaque al vacío	Tiromat	9	1124	309
Hamburguesa	Tajado	Sierra	3	64	191
Jamones	Tajado x 100 gr.	Treiff	3	1232	123
Mortadela	Tajado x 100 gr.	Treiff	3	1365	137
Muslos apanados	Apanado	Manual	1	347	28
Colombinas apanadas	Apanado	Manual	1	914	37
Muslos dorados	Empaque al vacío	Tiromat	7	531	297
Muslitos dorados	Empaque al vacío	Tiromat	8	328	197
Nuggets	Tajado	Sierra	2	1375	22
Paté	Fechado	Video jet	2	2197	275
Pechuga desmechada	Pesaje	Báscula	1	49	22
Pechuga especial	Embutido	Robot	2	307	61
Pechuga suprema	Pesaje y etiquetado	Báscula	1	357	71
Rollo de pollo	Tajado	Treiff	3	323	129
Salchicha	Sellado al vacío x 36	Hencovac	2	241	533
Salchichón	Fechado x 1000	Video jet	2	320	320

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla anterior para los productos que llevan el proceso de tajado, es éste precisamente el recurso restrictivo de capacidad; es decir, en cuanto a equipos la tajadora Treiff para el capón, el jamón, la mortadela y el rollo de pollo; y la Sierra para la hamburguesa de pollo y los nuggets.

Respecto a los productos que llevan el proceso de fechado se observa la misma situación, presentándose este proceso con la video jet como recurso restrictivo de capacidad para la carne molida, el paté y el salchichón.

En términos generales para todos los productos se observan como recursos restrictivos los procesos manuales, los cuales dependen exclusivamente de la disponibilidad de operarios para realizar dichas labores; sin embargo, es importante mencionar, que en aras de mejorar la productividad y eficiencia de la planta los esfuerzos deberían estar enfocados hacia la automatización de ésta, incurriendo en una inversión inicial pero obteniendo mejoras significativas en cuanto a capacidad de producción y reducción de costos laborales.

Más adelante, al realizar la simulación de la planta, en donde se tiene en cuenta la interacción de todos los productos desarrollados en la planta, se podrá saber a ciencia cierta cuáles son los verdaderos recursos restrictivos de todo el sistema, pues el análisis hasta ahora desarrollado considera la producción individual de cada producto.

6.2.3. Aspectos críticos

Tomando como base las 5 p de la producción (programación, producto, proceso, planta, personal), se realizó un análisis de los principales inconvenientes que se están presentando en la planta actualmente y que impiden una operación más eficiente de acuerdo a cada uno de los elementos de esta metodología. Los puntos críticos hallados se describen a continuación:

- **Programación**

El área comercial de la empresa es la encargada de pasar un pedido semanal a Delichicks de los productos a elaborar. Por esta razón, Delichicks no realiza ningún proceso de pronóstico de demanda para programación de producción, pues está supeditada al pedido que realice comercial.

De acuerdo a esto, para establecer el plan maestro de producción la empresa cuenta en la actualidad con un sistema de información por medio del cual se realiza el proceso de programación de materias primas e insumos requeridos en el proceso de producción de acuerdo al pedido solicitado por el área comercial cada semana. En este programa se ingresa la cantidad en unidades de cada producto que se requiere producir en la semana, y éste arroja la cantidad de materia prima cárnica y demás insumos a pedir para cumplir con dicho pedido; este cálculo se hace de acuerdo a unos parámetros ya establecidos por la planta respecto a % de merma, reproceso, cooker, etc.

Una vez se tiene esta información, se procede a distribuir la producción en la semana de acuerdo a la experiencia del jefe de planta, quien está a cargo de realizar esta tarea. Dada la gran cantidad de productos que maneja Delichicks, realizar esta distribución no es sencillo y requiere de un conocimiento profundo del proceso productivo; a pesar de esto, Delichicks no cuenta con una herramienta o metodología que permita hacer este proceso de decisión más objetivo, tampoco existen políticas definidas acerca de cuáles productos debieran hacerse al iniciar la semana o al terminar, por lo que se han evidenciado algunos inconvenientes respecto a este tema.

Las principales dificultades encontradas en este proceso son:

- El área comercial de la empresa define el ritmo de producción.

El área de comercial trabaja sin tener en cuenta las condiciones de la planta o la capacidad que ésta tenga para procesar los pedidos que se le hagan. Se presentan constantes pedidos adicionales o cancelaciones a lo largo de la semana. Se crean promociones constantemente para atraer más clientes, pero sin saber si realmente se pueda cumplir. Por todo esto se presentan muchas horas extras porque la meta siempre es cumplir como sea.

- Constantes cambios en las tareas que desarrollan los operarios.

Se presentan constantes cambios repentinos en las actividades que desarrollan los operarios por tres razones principales: por el averío de una máquina, por una inadecuada asignación de tareas y por pedidos urgentes que salen en la semana. Esto muestra una alta rotación de actividades y una falta de organización y planeación en el proceso, que genera primero inestabilidad en el proceso y, segundo, inconformidad por parte de los empleados, lo que conlleva a un menor

rendimiento. Estos inconvenientes en la producción generan horas extras de trabajo que incrementan los costos por este factor.

- Retrasos en la llegada de las materias primas cárnicas

La planta de postproceso de la empresa es el principal proveedor de materia prima cárnica de Delichicks y generalmente se presentan demoras en la llegada de esta materia prima, base del proceso productivo de Delichicks. Esta situación genera retrasos en la producción semanal, por lo cual se considera indispensable controlar este factor, pues de otra manera se puede llegar a incurrir en el incumplimiento con los clientes y en mayores costos de trabajo ocasionados por jornadas de trabajo más largas.

Se observa entonces, que en términos generales existen muchos factores externos que influyen significativamente en la programación de la producción y por lo tanto en el proceso productivo como tal. Por lo anterior, es importante mantener una coordinación y mejor comunicación con las diferentes áreas y plantas de la empresa.

- **Producto**

Por tratarse de un producto alimenticio, los cambios que puedan realizarse o mejorarse dependen más de la composición o receta del mismo, y la tarea de evaluar o proponer cambios en éstos estaría a cargo del área de innovación y desarrollo que cumple con la función de trabajar directamente con la composición de cada uno de los productos que maneja la planta.

- **Proceso**

Respecto al proceso, se encuentra que se tiene un flujo continuo de producto, excepto al momento de realizar las tareas de alistamiento y empaque, debido a una inadecuada distribución de estas áreas, por lo tanto este tema se tratará más adelante al evaluar la planta.

Las condiciones de trabajo al interior de la planta influyen de forma directa o indirecta en el buen desarrollo del proceso. Algunos aspectos a tener en cuenta respecto a este tema son:

Mejoramiento en la dotación: se recomienda incrementar el cubrimiento del trabajador usando una dotación térmica para aislarlos del frío y así puedan realizar su trabajo en mejores condiciones.

Implementos de aseo: debido a las características del piso de la planta se recomienda usar detergentes específicos para este tipo de pisos, evitando así accidentes por algún resbalón produciendo lesiones en el trabajador.

Perfil del trabajador: tener en cuenta el perfil del trabajador para realizar la rotación de actividades entre los operarios, factor que es importante para prevenir posibles enfermedades profesionales.

Trabajo de pie: el trabajo durante la jornada se realiza de pie, por esto se recomienda adquirir descansa pies o apoyo de pies.

Capacitaciones de higiene postural: al personal se le han dado capacitaciones pero falta conciencia por parte del trabajador; en la actualidad usan fajas pero solo sirven para mantener la postura y no previenen posibles hernias o enfermedades causadas por realizar una actividad de forma inadecuada.

Implementos de seguridad: la planta cuenta con extintores pero se observa que presentan deterioro, por esto se recomienda hacer un simulacro para determinar el estado de dichos implementos y el cómo se reaccionaría frente a una situación de peligro, para prevenir a futuro algún tipo de accidente.

- **Planta**

La planta está representada por todos los recursos con que cuenta Delichicks en la actualidad, desde las instalaciones físicas hasta las herramientas utilizadas por los operarios en cada una de las actividades del proceso productivo.

De acuerdo a lo anterior se presentan las siguientes dificultades:

- Limitaciones de espacio disponible

Debido a que la planta actual fue adaptada de acuerdo a unas condiciones dadas inicialmente por un espacio con que se disponía en ese momento y no de acuerdo

a las condiciones del proceso y posibles futuros requerimientos de espacio por un aumento en el nivel de producción, se observa como principal limitante en el crecimiento de la producción de la planta el espacio disponible, pues en el espacio que se tiene en la actualidad no se podría almacenar la cantidad de producto en proceso que se esperaría llegar a tener, además se presentaría una situación de hacinamiento debido al personal adicional. En la figura 2, se puede observar con mayor claridad la disponibilidad de espacio de la planta.

- Continuos transportes de producto en proceso entre el cuarto de almacenamiento temporal y el cuarto de empaque

Debido a que el cuarto diseñado para realizar el proceso de alistamiento del producto se utiliza actualmente como cuarto de almacenamiento temporal, el producto que sale de los túneles de enfriamiento debe permanecer un tiempo en almacenamiento temporal, luego debe ser trasladado al cuarto de empaque para realizar el proceso de alistamiento, posteriormente debe ser trasladado de nuevo al cuarto de almacenamiento temporal donde debe esperar otro periodo de tiempo mientras es empacado, tiempo después del cual el producto es nuevamente trasladado al área de empaque (Ver anexo F). Este recorrido representa la ida y vuelta del producto del cuarto de alistamiento al área de empaque, que equivale a una distancia de 30 metros, la cual se repite varias veces en el día y es variable dependiendo de la programación de la producción.

Se observa entonces un continuo transporte de producto entre estas dos áreas, que implica el uso de tiempo adicional por parte de los operarios que puede ser empleado en la producción del producto, y también dificulta el tránsito por estas áreas.

- Continuas paradas no programadas en las máquinas

El mayor nivel de productividad se alcanza con el empleo más racional, eficaz y económico de una Planta industrial y del personal integrado en la misma. Está claro, que entre los factores que intervienen en el logro de este objetivo está el de mantener los equipos e instalaciones en perfectas condiciones de funcionamiento. Así pues, es clave considerar el mantenimiento industrial como una técnica que permite asegurar el continuo funcionamiento de la maquinaria productiva.

“El mantenimiento es un servicio que se encuadra dentro de la gestión de una empresa en la función de producción, y sin él, difícilmente se llegaría a realizar de forma continua un proceso industrial para obtener un determinado producto⁵”

Respecto a este tema se observan fallas y averías en las máquinas de manera frecuente, evidenciando fallas en por lo menos una máquina por día, lo cual revela inconvenientes en el manejo del mantenimiento. Esta situación es de suma importancia mejorar ya que se trata de los recursos principales de la empresa y como se ha visto, un averío en estos genera inconvenientes que bien pueden ser graves o sencillos, dependiendo del daño que se ocasione, generándose retrasos y mayor número de horas de trabajo.

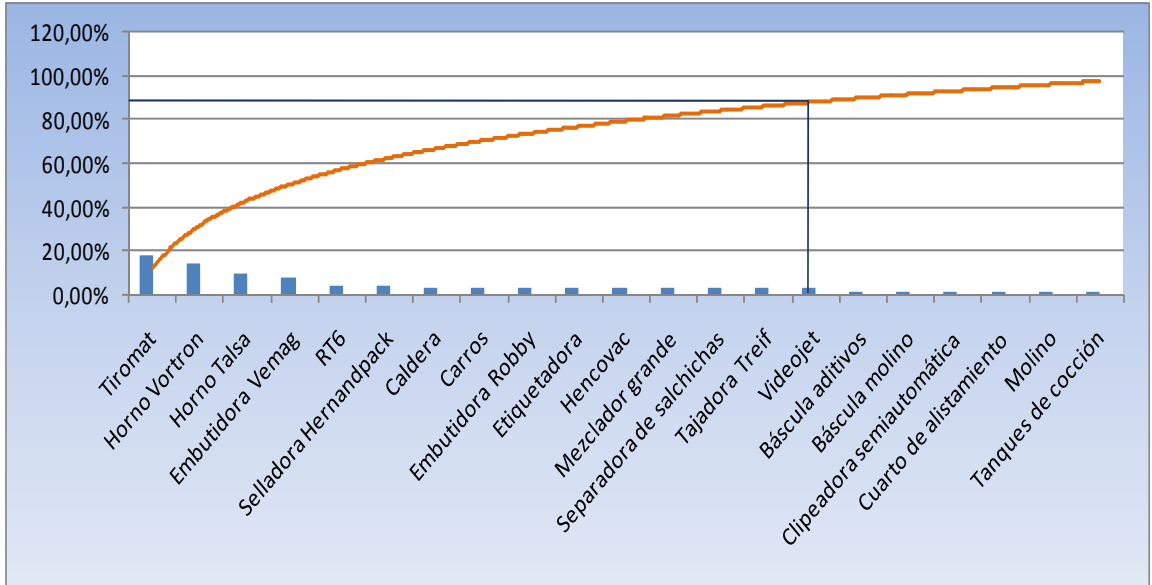
Por lo anterior, es vital para el buen funcionamiento de la planta, trabajar sobre este tema y mejorarlo, ya que sí se está desarrollando, pero por las observaciones hechas, no se lleva a cabo de la mejor manera; es importante entonces, indagar en el por qué no se obtienen buenos resultados del mantenimiento, ya que se sabe que esta situación trae como consecuencias mala calidad, paros, retrasos y adicionalmente la indisposición del operario por no contar con las herramientas necesarias, en las condiciones adecuadas, lo que ocasiona que no pueda realizar bien su labor.

El mantenimiento se está realizando para solucionar problemas momentáneos y no pensando en el funcionamiento a largo plazo de la máquina, por esto se evidencia el fallo frecuente de los equipos. Es decir, se está manejando un mantenimiento correctivo y no preventivo, a pesar de que se cuenta con un programa definido de mantenimiento preventivo, que habría que revisar, ajustar, mejorar y aplicar.

El área de mantenimiento cuenta con un registro de órdenes de servicio, que el área de empaque o de producción genera para que se haga una revisión de un equipo por fallas o problemas en el mismo. Las siguientes figuras muestran esta situación en la planta a partir del mes de octubre de 2007 hasta el mes de marzo de 2008.

⁵ GARAVITO HERNÁNDEZ, Edwin Alberto. Mantenimiento y conservación industrial. Pág.9.

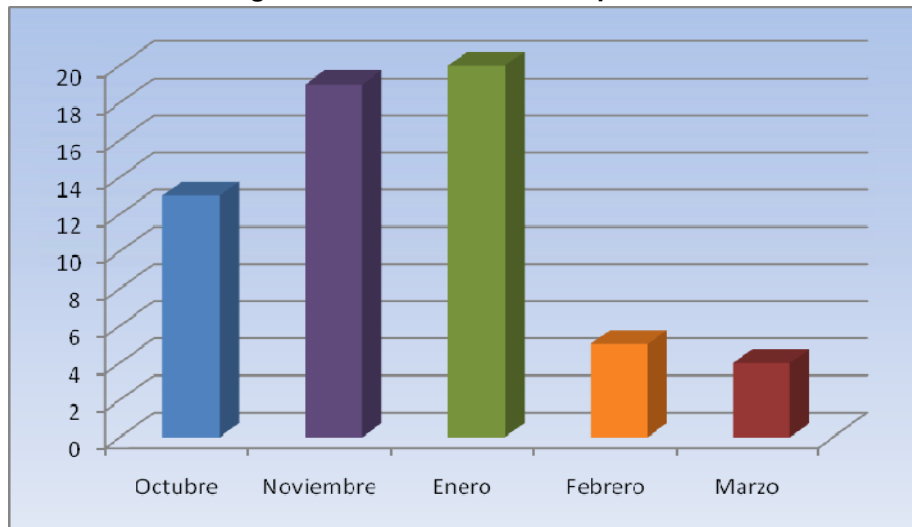
Figura 7. Porcentaje de órdenes de servicio por máquina



Fuente: Información Mantenimiento Delichicks

Como se puede apreciar, los equipos que más han generado órdenes de servicio han sido la Tiromat con un 18% y el horno Vortron con un 15%, le siguen el horno Talsa con un 9% y la embutidora Vemag con un 8%.

Figura 8. Órdenes de servicio por mes



Fuente: Información Mantenimiento Delichicks

Se observa una reducción en la generación de órdenes de servicio a partir de mes de febrero. Lo cual evidenciaría mejoras en el mantenimiento de los equipos, sin embargo, se considera que esta fuente de información no refleja la realidad de la planta, ya que las paradas no programadas de poco tiempo no se registran y por observación directa se han evidenciado constantes inconvenientes en diferentes equipos, por ejemplo en la empacadora Tiromat se presentan de 1 a 2 paradas cortas no programadas en una hora.

- **Personal**

Uno de los principales problemas encontrados al interior de la planta tiene que ver con los operarios y el alto nivel de desmotivación e inconformismo que presentan debido a las condiciones de trabajo y el ambiente laboral que se maneja, el cual ha ido empeorando con el tiempo.

El nivel de ausentismo ya sea por incapacidades o permisos personales ha venido incrementando en las últimas semanas, y se observa que la mayoría de los operarios se ausentan por lo menos una vez al mes.

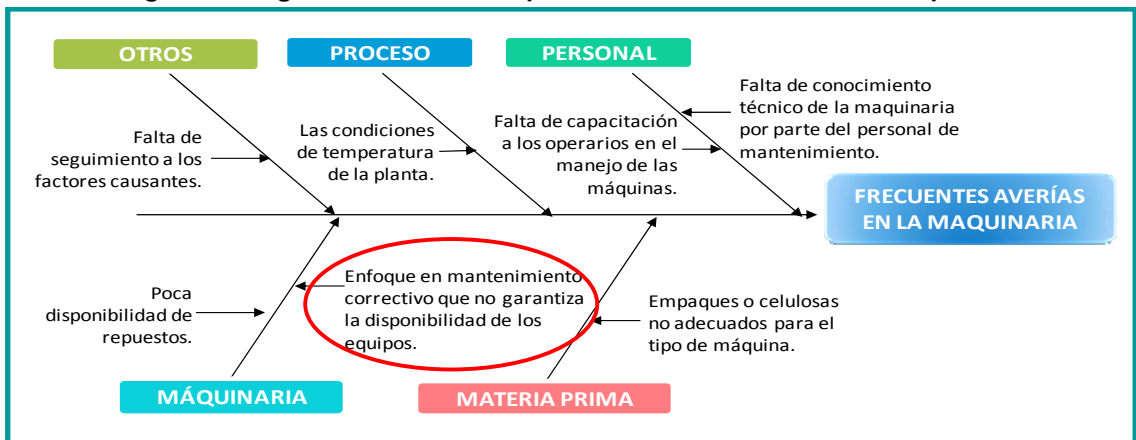
Frente a esta situación cabe resaltar que cualquier esfuerzo o mejora que se quiera implementar al interior de la planta no tendría ningún resultado favorable para la empresa si no se cuenta con el apoyo y compromiso del personal de trabajo, pues son ellos los encargados de realizar la labor de producción cada día.

Para hallar la raíz de los problemas hasta aquí mencionados se realizó un análisis causa efecto para los 3 principales inconvenientes de la planta:

- Frecuentes averías en la maquinaria
- Cambios en la programación de actividades de producción
- Alto nivel de ausentismo.

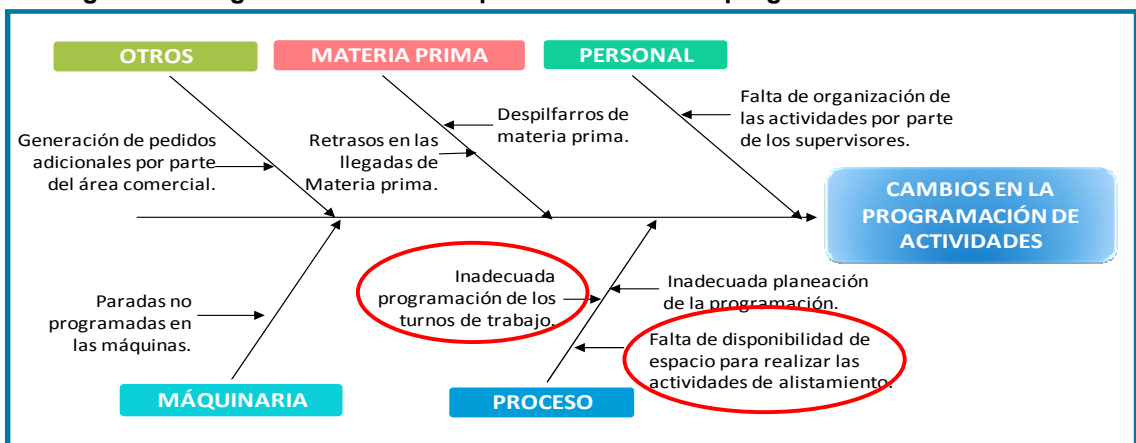
Una vez identificados, se utilizó la metodología de lluvia de ideas para establecer las principales causas de estos inconvenientes. En esta lluvia de ideas participaron los supervisores de producción y empaque y las autoras del proyecto llegando a los siguientes resultados, validados por el jefe de planta:

Figura 9. Diagrama causa efecto para Frecuentes daños en la maquinaria



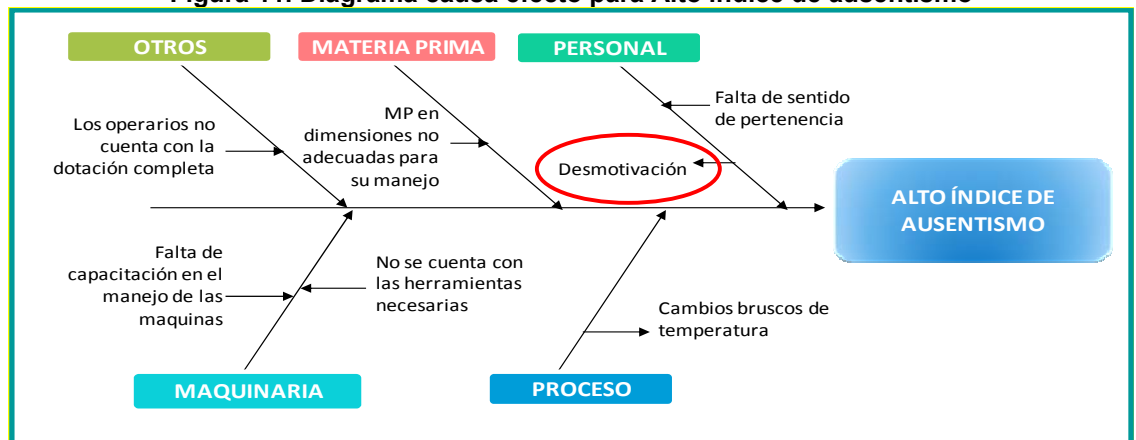
Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Diagrama causa efecto para Cambios en la programación de actividades



Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Diagrama causa efecto para Alto índice de ausentismo



Fuente: Elaboración propia

Todos los aspectos hasta aquí mencionados son importantes para lograr un buen funcionamiento de la planta, y deben ser considerados en conjunto puesto que todos influyen en el nivel de operación global. Debe existir una sincronización entre ellos, de tal forma que todos los recursos se encuentren disponibles en la operación y se obtengan los resultados esperados.

7. INDICADORES DE GESTIÓN

Un indicador se define como “la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos y metas previstos en influencias esperadas”⁶

Un indicador debe ser la guía y apoyo hacia la meta propuesta, pero no debe pasar a ser el objetivo a alcanzar; es decir, un indicador es un medio y no un fin.

Teniendo en cuenta lo anterior y partiendo de esta definición, se desarrollaron los indicadores de gestión propuestos para la planta Delichicks.

7.1. CONTEXTO DE INDICADORES EN DELICHICKS

Es fundamental a la hora de establecer indicadores de gestión confiables y efectivos, partir de la planeación estratégica que tenga la organización, por esta razón se presenta a continuación la visión de la empresa.

VISIÓN 2010: “Ser la empresa más competitiva por su agilidad, calidad e innovación en el sector avícola a nivel nacional y la de más amplio crecimiento integral en el mercado de carnes frías en el país”⁷.

Este planteamiento incluye la visión de la planta Delichicks, la cual tiene hoy como objetivo principal consolidarse como una de las plantas con mayor crecimiento en el mercado de carnes frías en el país, ofreciendo productos de calidad a un bajo costo.

Con base en esta misión, Delichicks orienta sus procesos hacia la búsqueda de la competitividad, creando nuevos productos y mejorando constantemente la calidad de éstos; lo anterior junto con una reducción persistente en los costos de producción que permitan obtener una mayor rentabilidad para la planta.

⁶ BELTRÁN JARAMILLO, Jesús Mauricio. Indicadores de gestión. Santafé de Bogotá ,1999. Pág. 36.

⁷ www.distraves.com

En cuanto al tema de manejo de indicadores Delichicks reconoce que la medición es fundamental en la toma de decisiones para poder controlar todos sus procesos, mejorarlos continuamente y de esta forma lograr un aumento en la productividad de la planta que les permita posicionarse en el mercado y alcanzar la preferencia de los clientes.

7.1.1. Puntos críticos de la planta Delichicks

Como toda organización Delichicks tiene ciertos puntos críticos que son necesarios controlar y gestionar. Para encontrar los puntos críticos o factores clave de éxito para la planta, se hizo un análisis y reconocimiento de cada uno de los procesos involucrados en la producción y se encontraron los puntos críticos que se mencionan a continuación:

- A manera general, la medición que se hace actualmente en la planta Delichicks, consiste básicamente en llevar registros del proceso productivo de tal forma que se pueda contar con la trazabilidad de todo el proceso, y así, si se presenta alguna no conformidad con el producto se puedan encontrar las causas que la generaron. El análisis de esta información no conduce a un plan estratégico sino que por lo general, sólo brinda un conocimiento formal de cierta situación pasada.
- Sin ser un mayor problema en la actualidad, se considera muy importante controlar y gestionar el cumplimiento de pedidos, pues del análisis de este indicador es de donde saldrán las acciones tanto correctivas como de mejora dirigidas a optimizar la programación de la producción y de esta forma lograr la coordinación requerida entre el departamento de producción y empaque y el departamento de logística y despachos.
- Teniendo en cuenta que de las dos áreas principales de la planta, producción y empaque, ésta última presenta mayores inconvenientes en cuanto a programación y por tratarse del eslabón final en el proceso de producción se considera indispensable controlar las variables que afectan esta área; por lo tanto, la creación y análisis de indicadores de productividad será un aporte valioso al proceso de mejoramiento.
- Para la planta de producción es vital contar con información en cuanto al manejo y control de las no conformidades, ya sea de materia prima,


producto en proceso o producto terminado. Por esta razón se considera necesario definir un indicador en esta dirección, que facilite la definición de estrategias dirigidas a aumentar el nivel de calidad en todo sentido.

En este punto cabe resaltar que la planta Delichicks cuenta en la actualidad con la información base para la construcción de indicadores. Sin embargo, es necesario organizarla convirtiéndola en información útil, y reforzar ciertos aspectos en cuanto a recolección de datos se refiere.

7.1.2. Indicadores para La planta Delichicks

A continuación se presenta la ficha técnica de los indicadores creados para cada una de las áreas mencionadas. Dicha ficha contiene información referente al área que abarca el indicador, el nombre del indicador, el objetivo de la medición, la forma de cálculo, la fuente de información para el realizar el cálculo, la unidad de medida, el sentido (ascendente o descendente), la frecuencia de medición, y el responsable del cálculo y seguimiento.


- No conformidades con el proveedor de MPC

		FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR
Área de aplicación	Producción	
Nombre	No conformidades con el proveedor de MPC	
Objetivo	Medir el cumplimiento respecto a la calidad de la materia prima cárnica suministrada por el proveedor	
Forma de cálculo	$(\text{Kilos no conformes} / \text{Kilos pedidos}) * 100$	
Unidad de medida	Adimensional (Porcentaje)	
Sentido	Descendente	
Frecuencia	Mensual	
Valor meta	0%	
Responsable del cálculo	Supervisor de producción	
Responsable del seguimiento	Jefe de planta	


- Devoluciones de los clientes

		FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR	
Área de aplicación	Logística		
Nombre	Devoluciones de los clientes		
Objetivo	Medir y controlar las devoluciones de producto hechas por los clientes.		
Forma de cálculo	Unidades devueltas/ mes		
Unidad de medida	Unidades de producto		
Sentido	Descendente		
Frecuencia	Mensual		
Valor meta	0		
Responsable del cálculo	Jefe de despachos		
Responsable del seguimiento	Jefe de planta		

- Reproceso

		FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR	
Área de aplicación	Producción y Empaque		
Nombre	Reproceso		
Objetivo	Medir la cantidad de reproceso generado en la planta		
Forma de cálculo	$(\text{Kilos de reproceso} / \text{Kilos producidos}) * 100$		
Unidad de medida	Adimensional (Porcentaje)		
Sentido	Descendente		
Frecuencia	Mensual		
Valor meta	0%		
Responsable del cálculo	Supervisores de producción y empaque		
Responsable del seguimiento	Jefe de planta		


- Cooker

		FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR
Área de aplicación	Producción y Empaque	
Nombre	Cooker	
Objetivo	Medir la cantidad de producto dado de baja en el proceso	
Forma de cálculo	$(\text{Kilos de cooker} / \text{Kilos producidos}) * 100$	
Unidad de medida	Adimensional (Porcentaje)	
Sentido	Descendente	
Frecuencia	Mensual	
Valor meta	0%	
Responsable del cálculo	Supervisores de producción y empaque	
Responsable del seguimiento	Jefe de planta	


- Productividad operario producción

		FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR
Área de aplicación	Producción	
Nombre	Productividad operario producción	
Objetivo	Medir la eficiencia del proceso del área de producción.	
Forma de cálculo	$(\text{Kilos producidos} / \text{operarios en planta})$ $(\text{Kilos producidos} / \text{Horas trabajadas})$	
Unidad de medida	Kg./operario – Kg./hora	
Sentido	Ascendente	
Frecuencia	Semanal	
Valor meta	4000 Kg/operario – 80 Kg/hora	
Responsable del cálculo	Supervisor de producción	
Responsable del seguimiento	Jefe de planta	

- Productividad operario empaque

		FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR
Área de aplicación	Empaque	
Nombre	Productividad operario empaque	
Objetivo	Medir la eficiencia del proceso del área de empaque.	
Forma de cálculo	(Unidades producidas / operarios en planta) (Unidades producidas / Horas trabajadas)	
Unidad de medida	Und./operario – Und. /hora	
Sentido	Ascendente	
Frecuencia	Semanal	
Valor meta	5000 und./operaio – 100 und./hora	
Responsable del cálculo	Supervisor de empaque	
Responsable del seguimiento	Jefe de planta	

- Horas extras

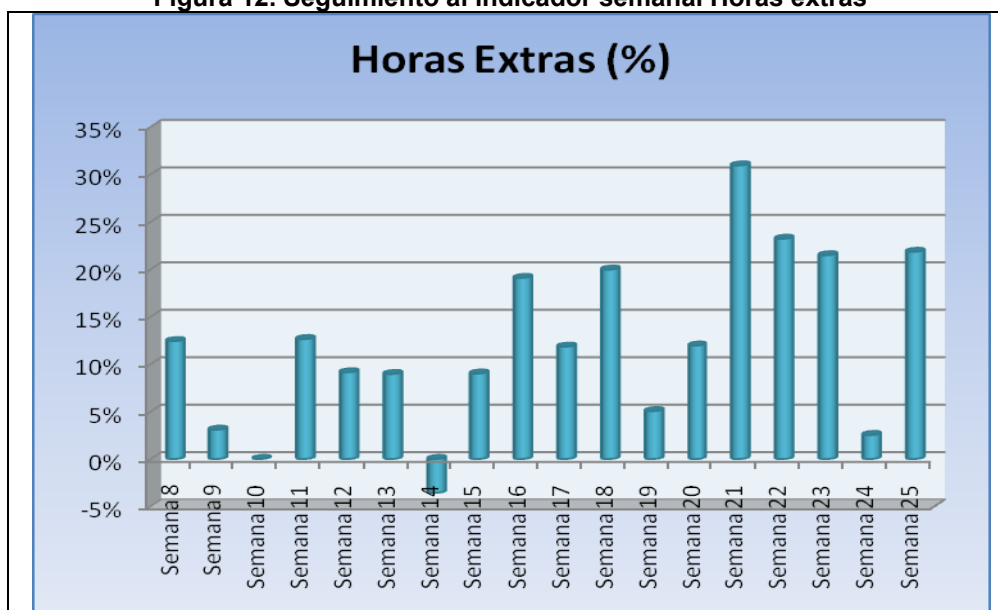
		FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR
Área de aplicación	Administrativa	
Nombre	Horas extras	
Objetivo	Medir la cantidad de horas extras generadas para alcanzar la producción semanal.	
Forma de cálculo	(Horas extras/Horas trabajadas)* 100	
Unidad de medida	Adimensional (Porcentaje)	
Sentido	Descendente	
Frecuencia	Semanal	
Valor meta	0%	
Responsable del cálculo	Secretaria de la planta	
Responsable del seguimiento	Jefe de planta	

Una vez diseñados estos indicadores se procedió a iniciar el proceso de medición e implementación de los mismos teniendo en cuenta los datos históricos con los que contaba la planta.

Para el seguimiento de cada uno de estos indicadores se separaron en indicadores de medición semanal y mensual y se asignaron responsables del levantamiento de la información requerida para la medición y se asignó como responsable general del sistema de indicadores propuestos al jefe de planta, quien estará encargada de llevar las mediciones, controles y seguimiento necesarios y dar así solución a los diferentes problemas hallados.

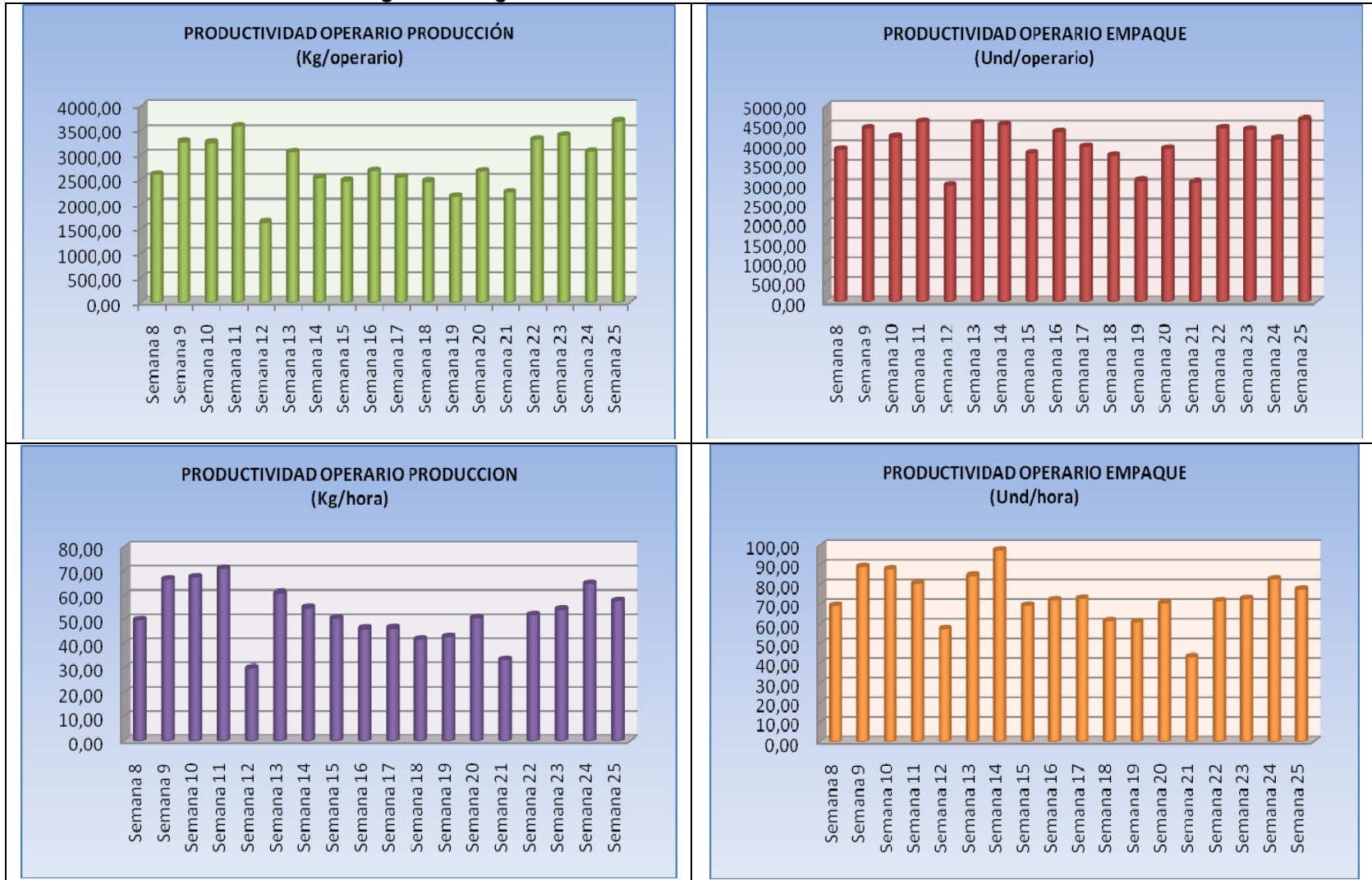
A continuación se presentan los resultados encontrados para cada uno de los indicadores durante el primer semestre de 2008.

Figura 12. Seguimiento al indicador semanal Horas extras



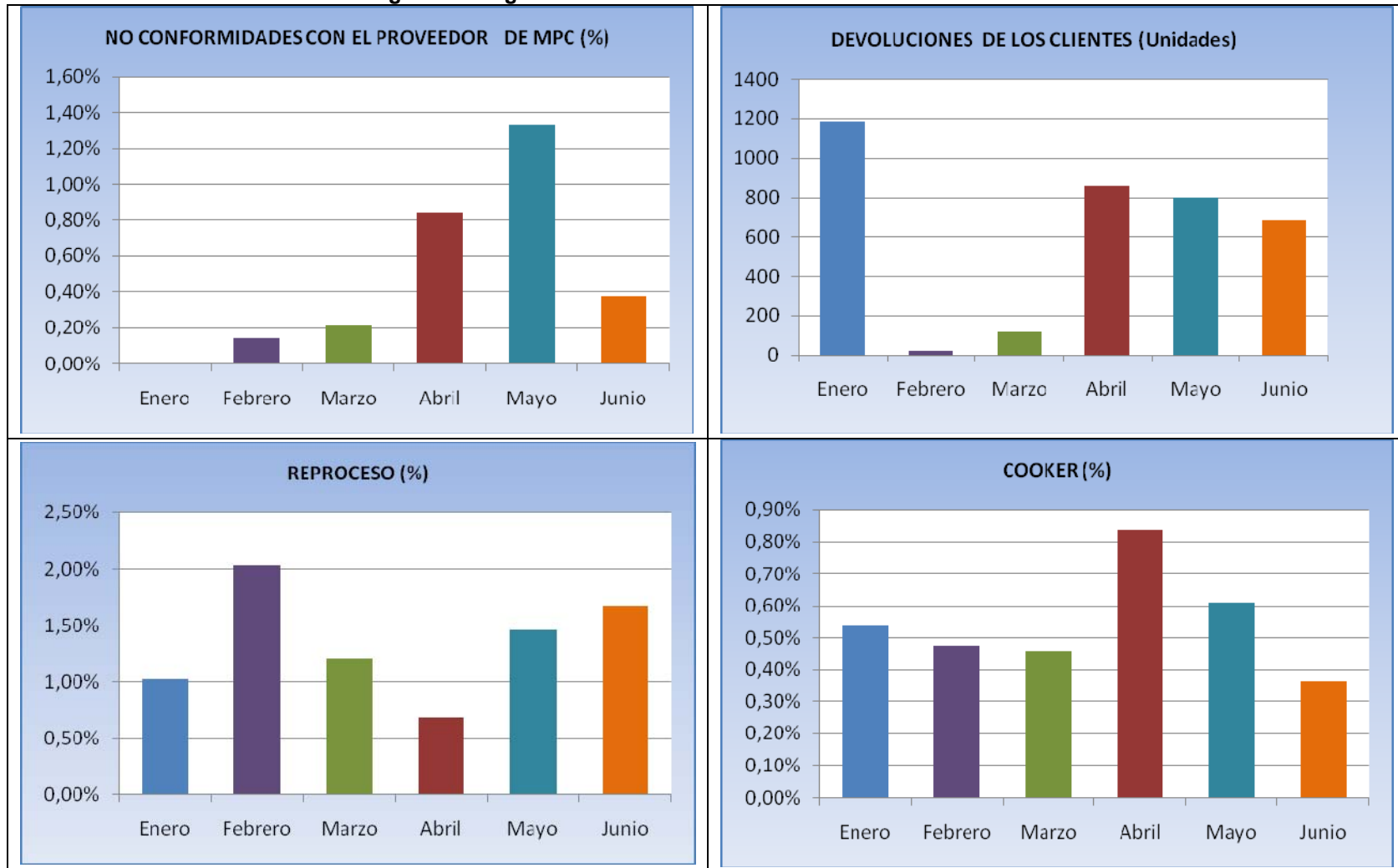
Fuente: Elaboración propia

Figura 13. Seguimiento a los indicadores de medición semanal



Fuente: Elaboración propia

Figura 14. Seguimiento a los indicadores de medición mensual



Fuente: Elaboración propia

Estándares de eficiencia

Debido a la necesidad de la empresa de contar con un estándar de eficiencia para cada uno de los procesos realizados en la planta y tomando como base los resultados encontrados en el estudio de tiempos se presentan a continuación los valores de referencia para desarrollar los indicadores de producción, que permitirán medir la eficiencia en el proceso y por consiguiente llevar un mejor control del mismo.

Tabla 8. Estándares de eficiencia del proceso productivo

MAQUINA	PRODUCTO	VALORES DE REFERENCIA		
		# OPERARIOS	UNIDADES /HORA	KILOS /HORA
Molino	Materia prima	3	1.016	1.016
Embutidora RT6	Salchicha Mini	3	14.235	406
	Salchicha Hot dog	3	11.861	504
	Salchicha Súper	3	11.540	708
	Salchicha Dúo	3	9.463	426
	Salchicha Mega	3	8.499	858
Embutidora Robot	Cábano	1	37	223
	Capón	8	302	1.057
	Hamburguesa	1	205	615
	Jamones	1	93	463
	Mortadela	1	88	656
	Rollo de pollo	1	206	925
Embutidora Robby	Carne molida	1	1449	725
	Chorizo	1	7318	403
	Nuggets	1	1447	905
	Paté	1	2530	316
	Salchichón 100 gr.	1	3071	307
	Salchichón 250 gr.	1	2671	668
	Salchichón 500 gr.	1	1763	882
	Salchichón 750 gr.	1	791	593
Salchigozón 1000 gr.	1	602	602	
Tajadora Treiff	Capón 260 gr.	3	1410	367
	Capón 2000 gr.	3	182	367
	Jamón x 100 gr.	3	1232	123
	Jamón x 250 gr.	3	815	204
	Mortadela x 100 gr. F	3	1580	158
	Mortadela x 100 gr. G	3	1365	137

MAQUINA	PRODUCTO	VALORES DE REFERENCIA		
		# OPERARIOS	UNIDADES /HORA	KILOS /HORA
	Mortadela x 250 gr. F	3	735	184
	Mortadela x 250 gr. G	3	952	238
	Mortadela x 450 gr. F	3	572	257
	Mortadela x 450 gr. G	3	591	266
	Rollo de pollo x 400 gr.	3	323	129
Separadora de Salchichas	Chorizo	2	15453	850
	Salchicha Mini	2	13526	386
	Salchicha Hot dog	2	8828	375
	Salchicha Súper	2	8543	524
	Salchicha Dúo	2	8329	375
	Salchicha Mega	2	8614	870
Video jet	Carne molida	2	561	281
	Paté	2	2197	275
	Salchichón 100 gr.	2	2379	238
	Salchichón 250 gr.	2	1142	285
	Salchichón 500 gr.	2	729	365
	Salchichón 750 gr.	2	473	355
	Salchigozón 1000 gr.	2	320	320
Hencovac	Cábano x 125 gr.	2	1071	1338
	Capón x 2000 gr.	2	279	562
	Mortadela x 96 und.	2	278	480
	Muslos dorados x 50 und.	2	264	1058
	Muslitos dorados x 50 und.	2	264	529
	Pechugas rellenas x 1 und.	2	619	124
	Salchicha mini x 80 und.	2	258	589
	Salchicha hot dog x 52 und.	2	254	562
	Salchicha super x 3 und.	2	1078	199
	Salchicha super x 36 und.	2	241	533
Sierra	Hamburguesa x 8 und.	3	64	191
	Nuggets	2	1375	22
Túnel hernandpack	Alitas picantes x 12 und.	1	468	225
	Hamburguesa x 8 und.	1	168	503
	Muslos apanados	1	269	108
	Colombinas apanadas	1	178	71
	Nuggets	1	236	68
Tiromat	Capón x 260 gr.	4	1535	399
	Chorizo x 5 unidades	9	1124	309

MAQUINA	PRODUCTO	VALORES DE REFERENCIA		
		# OPERARIOS	UNIDADES /HORA	KILOS /HORA
	Jamón x 100 gr.	4	2142	214
	Jamón x 250 gr.	4	1733	433
	Mortadela x 100 gr.	4	1914	191
	Mortadela x 250 gr.	5	2100	525
	Mortadela x 450 gr.	4	2114	951
	Mortadela x 450 + 100 gr.	4	595	327
	Muslos dorados x 7 und.	7	531	297
	Muslitos dorados x 15 und.	8	328	197
	Rollo de pollo x 400 gr.	4	345	138
Multivac	Salchicha Mini x 10 und.	6	2041	582
	Salchicha Mini x 20	10	863	492
	Salchicha Hot dog x 26	8	334	369
	Salchicha Hot dog x 13	7	602	332
	Salchicha Súper x 9 und.	6	764	422
	Salchicha Mega x 5 und.	7	2165	1093
	Salchicha Mega x 6 und.	7	1668	1011
	Salchicha Dúo x 2	6	2766	747
	Salchicha Dúo x 3	8	2632	711

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo del indicador, se tomó como base el valor de referencia mostrado para cada producto en unidades/hora y kilos/hora, comparándolo con el valor obtenido en el periodo de tiempo medido, de tal forma que se obtiene como resultado un valor porcentual que indica que tan eficientemente se está realizando el proceso, es decir que tan cerca está el valor real del valor de referencia, a diferencia de los indicadores de productividad por operario ya mencionados en donde no se compara con un estándar de eficiencia, sino que se hace una medición general.

Para realizar el seguimiento a estos indicadores se desarrolló una hoja de cálculo en Excel que permite de manera sencilla llevar el control de estas eficiencias. Inicialmente se encuentra la hoja de ingreso de datos (figura 15), en donde se digita, de acuerdo al proceso que se midió la cantidad de producto elaborado (en unidades o kilos de acuerdo al proceso) y el tiempo incurrido en horas. Una vez ingresada esta información la siguiente hoja de salida de datos (figura 16) arroja el índice de eficiencia obtenido para el proceso registrado. Las siguientes figuras muestran la hoja de cálculo desarrollada en excel.

Figura 15. Datos de entrada en la hoja de cálculo de indicadores de eficiencia

Máquina	Producto	VALORES DE REFERENCIA			PRODUCCIÓN 1			PRODUCCIÓN 2			PRODUCCIÓN 3		
		Operarios	Unidades /hora	Kilos/ hora	Unidades	Kilos	Horas de trabajo	Unidades	Kilos	Horas de trabajo	Unidades	Kilos	Horas de trabajo
Embutidora RT6	Salchicha dúo	3	9.463	426									
	Salchicha mega	3	8.499	858	9360	936	1,083333		3600	6,58333			
Embutidora Robot	Capón	1	37	223									
	Hamburguesa	1	205	615							368		2,5
	Jamones	1	93	463									
	Mortadela	1	88	656	130	975	1,166667						
	Rollo de pollo	1	206	925				100		1			
	Carne molida	1	1449	725									
Embutidora Robby	Chorizo	1	7318	403					120	1			
	Nuggets	1	1447	905									
	Paté	1	2530	316									
	Salchichón 100 gr.	1	3071	307									
	Salchichón 250 gr.	1	2671	668	3960	990	1,25				1200		2,8
	Salchichón 500 gr.	1	1763	882									
	Salchichón 750 gr.	1	791	593									
	Salchigozón 1000 gr.	1	602	602									
Embutidora Robby	Capón 260 gr.	3	1410	367	7020	1825	5						
	Capón 2000 gr.	3	182	367									
	Jamón x 100 gr.	3	1232	123									
	Jamón x 250 gr.	3	815	204									

Fuente: Elaboración propia

Figura 16. Datos de salida en la hoja de cálculo de indicadores de eficiencia

	A	B	C	D	E	F	G	H
5			Nivel de eficiencia 1		Nivel de eficiencia 2		Nivel de eficiencia 3	
6	Máquina	Producto	Unidades	Kilos	Unidades	Kilos	Unidades	Kilos
11	Embutidora RT6	Salchicha dúo	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
12		Salchicha mega	101,66%	100,70%	0,00%	63,73%	#iDIV/0!	#iDIV/0!
13		Cábano	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
14		Capón	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
15	Embutidora Robot	Hamburguesa	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	71,80%	0,00%
16		Jamones	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
17		Mortadela	126,62%	127,40%	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
18		Rollo de pollo	#iDIV/0!	#iDIV/0!	48,54%	0,00%	#iDIV/0!	#iDIV/0!
19	Embutidora Robby	Carne molida	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
20		Chorizo	#iDIV/0!	#iDIV/0!	0,00%	29,78%	#iDIV/0!	#iDIV/0!
21		Nuggets	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
22		Paté	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
23	Embutidora Robby	Salchichón 100 gr.	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
24		Salchichón 250 gr.	118,61%	118,56%	#iDIV/0!	#iDIV/0!	15,86%	0,00%
25		Salchichón 500 gr.	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
26		Salchichón 750 gr.	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
27		Salchigozón 1000 gr.	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
28		Capón 260 gr.	99,57%	99,47%	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
29		Capón 2000 gr.	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
30		Jamón x 100 gr.	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
31		Jamón x 250 gr.	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
32		Mortadela x 100 gr. F	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
33	Mortadela x 100 gr. G	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	
34	Mortadela x 250 gr. F	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	
35	Mortadela x 250 gr. G	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	

Fuente: Elaboración propia

Para el seguimiento de estos niveles de eficiencia se recomienda que inicialmente se haga la medición diariamente, o en el momento que se esté elaborando el producto, para así tomar las medidas necesarias para mejorar el proceso. Una vez superada esta etapa se puede comenzar a trabajar una medición semanal tomando aleatoriamente los datos requeridos por producto de acuerdo a la información suministrada por los registros de producto en proceso y así evitar que se requiera de una persona dedicada exclusivamente a esta labor; por esto es de suma importancia que la información registrada en estos formatos sea real.

8. SIMULACIÓN DE LA PLANTA

“La simulación es una representación ficticia de una situación real, que se experimenta mediante modelos que son abstracciones de la realidad; el conocimiento adquirido en la simulación se aplica en el mundo real⁸”.

Para el desarrollo de la simulación de la planta Delichicks se utilizó el software Promodel⁹, herramienta que permite diseñar modelos dinámicos de procesos de manufactura involucrando los recursos utilizados y los eventos e interacciones que se presentan típicamente en este tipo de procesos. Está basado en una interface gráfica y en un proceso de animación que hacen sencilla la labor de modelado y ejecución de los modelos, y además permite personalizar el tiempo de ejecución de la simulación comprimiendo el tiempo real del proceso.

La simulación facilita el análisis de las causas y la propuesta de soluciones que de otra forma sería muy costoso evaluar debido al gran número de variables que entran en juego; con la simulación se podrán poner a prueba las diferentes propuestas que surjan en el desarrollo de la propuesta de mejoramiento bajo diferentes escenarios de operación.

Se debe tener en cuenta que un simulador no resuelve problemas, simplemente muestra los resultados del proceso ante unas condiciones impuestas por los analistas.

8.1. DESARROLLO DEL MODELO DE SIMULACIÓN

8.1.1. Definición del problema

Con el traslado de la planta el año pasado, se han presentado diversos cambios en el proceso productivo y en la operación de la planta. Por esta razón, Delichicks desea conocer su nivel de operación real en esta nueva ubicación, el estado actual de la misma e implementar las acciones necesarias para mejorar el proceso

⁸ BLANCO R., Luis Ernesto, FAJARDO P., Iván Darío. Simulación con Promodel, casos de producción y logística. Escuela colombiana de ingenierías, 2003. Pág. 3.

⁹ PROMODEL es una marca registrada de PROMODEL CORPORATION. www.promodel.com.

productivo; todo esto con ayuda de la simulación, de tal forma que al implementar una mejora, ésta se encuentre validada por el modelo de simulación.

Objetivos

- Conocer la capacidad disponible actual de la planta de producción Delichicks.
- Identificar cuellos de botella en el proceso, es decir las operaciones más lentas que determinan el ritmo de producción y la capacidad de la planta.
- Identificar variables claves que influyan significativamente en el ritmo de producción de la planta y en el desempeño global de la misma.
- Visualizar los tiempos de operación, tiempos muertos, tiempos de espera y tiempos bloqueados de cada una de las máquinas de la planta.
- Conocer los volúmenes de producto en proceso presentados en los almacenamientos.
- Poner a prueba propuestas de mejora que permitan visualizar el posible comportamiento de la planta bajo diferentes situaciones de operación.

El modelo lo utilizará el jefe de producción de la planta de Delichicks como apoyo para el proceso de toma de decisiones.

Limitaciones y restricciones

- En la empresa no se cuenta con los recursos económicos necesarios para realizar la simulación, como son la licencia del software y un computador.
- No se cuenta con información actualizada respecto al proceso de producción, pues toda la información existente se tiene para la ubicación anterior de la planta en donde las condiciones de operación eran diferentes.
- El proceso de simulación es bastante largo y se cuenta con tan sólo un mes para realizarlo.
- Las personas encargadas de la simulación son estudiantes en práctica de último semestre que no cuentan con un alto nivel de experiencia para realizar este tipo de simulaciones, lo cual genera un mayor tiempo en el

desarrollo del diseño del modelo y requiere de una mayor dedicación y esfuerzo por parte de ellas.

Especificaciones

- Alcance. El alcance de la simulación es la producción de 17 productos cárnicos que representan el 78% de la producción de la planta. Inicia desde la primera transformación de las materias primas hasta el producto terminado en bodega.
- Nivel de detalle. La duración de la simulación está sujeta a factores externos como el tamaño de las muestras, disponibilidad del software, disponibilidad de un computador, de los procesos si están estandarizados, etc.
- Grado de exactitud. De acuerdo al estudio de tiempos realizado, los resultados arrojados por la simulación cuentan con un nivel de confianza del 95%.

8.1.2. Formulación y planeación del modelo

Una vez se han definido con claridad los objetivos y la organización de la simulación, se debe entrar a definir claramente el sistema, para lo cual hay que tener presentes diferentes aspectos que se mencionan a continuación.

Información requerida

- La distribución actual de la planta y sus dimensiones
- Los centros de trabajo (locations) que tiene el proceso
- Los tiempos de proceso de cada centro de trabajo
- Los tiempos de transporte entre cada centro de trabajo
- La cantidad de productos o subproductos que se van a incluir en el modelo
- El tiempo que se desea simular
- La cantidad de llegadas (arrivals) que tiene el proceso
- La capacidad de las máquinas y sus dimensiones
- El horario de operación de los centros de trabajo (locations)

Construcción del modelo

Una vez definido el propósito de la simulación y contando con la información requerida para la misma se realizó la construcción del modelo, el cual se estructuró por productos, es decir se creó un modelo para cada uno de los 17 productos incluidos en la simulación.

En este proceso se definieron las estaciones, entidades, llegadas, rutas y variables involucradas en el sistema. Cada uno de estos parámetros se presentan a continuación:

- **Estaciones**

Las estaciones definidas en la siguiente tabla se refieren a los diferentes centros de trabajo existentes en la planta, que en la mayoría de los casos concuerdan con las máquinas disponibles. Para cada una de estas estaciones se definió capacidad, cantidad, tiempos de parada, el tipo de estadísticas a obtener y las reglas de llegada de los productos. Para las mezcladoras, embutidoras, empacadoras y la tajadora se tuvo en cuenta los tiempos de parada de cada una, generados por el cambio de producto, ya que dichos tiempos son significativos en la operación.

Tabla 9. Estaciones de la simulación

Nombre	Capacidad	Unidades	Paradas	Estadísticas	Reglas
Almacenamiento 1	INF	1	-	Time series	Oldest
Molino	2500	1	-	Time series	Oldest
Almacenamiento 2	INF	1	-	Time series	Oldest
Mezclador grande	1	1	Clock	Time series	Oldest
Mezclador pequeño	1	1	Clock	Time series	Oldest
Almacenamiento 3	INF	1	-	Time series	Oldest
RT6	1	1	Clock	Time series	Oldest
Colgado	2	1	-	Time series	Oldest
Robot	1	1	Clock	Time series	Oldest
Ensamble 1	INF	1	-	Time series	Oldest
Robby	1	1	Clock	Time series	Oldest
Ensamble 2	INF	1	-	Time series	Oldest
Almacenamiento 4	INF	1	-	Time series	Oldest
Almacenamiento 10	INF	1	-	Time series	Oldest
Sierra	1	1	-	Time series	Oldest

Nombre	Capacidad	Unidades	Paradas	Estadísticas	Reglas
Hernandpack	1	1	-	Time series	Oldest
Congelación	INF	1	-	Time series	Oldest
Horno vortron	2	1	-	Time series	Oldest
Horno salsa	3	1	-	Time series	Oldest
Almacenamiento 5	INF	1	-	Time series	Oldest
Túneles	6	3	-	Time series	Oldest
Alistamiento	1	1	-	Time series	Oldest
Almacenamiento 6	INF	1	-	Time series	Oldest
Separadora	1	1	-	Time series	Oldest
Tajadora	1	1	Clock	Time series	Oldest
Almacenamiento 7	INF	1	-	Time series	Oldest
Tiromat	1	1	Clock	Time series	Oldest
Almacenamiento 8	INF	1	-	Time series	Oldest
Multivac	1	1	Clock	Time series	Oldest
Almacenamiento 9	INF	1	-	Time series	Oldest
Fechadora	1	1	-	Time series	Oldest
Despacho de PT	INF	1	-	Time series	Oldest
Tanques	1	2	-	Time series	Oldest

Fuente: Elaboración propia

- **Entidades**

Las entidades representan los diferentes productos que pasan por las estaciones definidas, en todo el proceso de transformación, iniciando como kilo cárnico y finalizando como producto terminado. Para cada una de estas entidades se definió la velocidad (estimada con base en las distancias recorridas entre estaciones y los tiempos de transporte) y el tipo de estadísticas a obtener.

Tabla 10. Entidades para la simulación

Nombre	Velocidad	Estadísticas
Kilo cárnico	1000	Time series
Kilo mortadela	1000	Time series
Kilo capón	1000	Time series
Kilo carne molida	1000	Time series
Kilo hamburguesa	1000	Time series
Kilo salchichón 750	1000	Time series
Kilo salchichón	1000	Time series
Kilo jamón	1000	Time series
Kilo salchicha mega	1000	Time series
Kilo salchicha mini	1000	Time series

Nombre	Velocidad	Estadísticas
Kilo salchicha súper	1000	Time series
Mezcla mortadela	50	Time series
Mezcla capón	50	Time series
Mezcla carne molida	50	Time series
Mezcla hamburguesa	50	Time series
Mezcla salchichón 750	50	Time series
Mezcla salchichón	50	Time series
Mezcla jamón	50	Time series
Mezcla mega	50	Time series
Mezcla mini	50	Time series
Mezcla súper	50	Time series
Tubo capón	1500	Time series
Tubo mortadela	3000	Time series
Tubo hamburguesa	1500	Time series
Tubo jamón	1500	Time series
Celulosa mega	1500	Time series
Celulosa mini	1500	Time series
Celulosa súper	1500	Time series
Canastilla salchichón	400	Time series
Canastilla carne molida	400	Time series
Arrume capón	32	Time series
Capón 260	14000	Time series
Canasta carne molida	400	Time series
Arrume carne molida	32	Time series
Canasta hamburguesa	400	Time series
Arrume hamburguesa	32	Time series
Caja hamburguesa	250	Time series
Varilla mortadela	1500	Time series
Carro mortadela	50	Time series
Tubo mortadela 100	3000	Time series
Tubo mortadela 250	3000	Time series
Tubo mortadela 450	3000	Time series
Mortadela 100	15000	Time series
Mortadela 250	15000	Time series
Mortadela 450	15000	Time series
Mortadela p1	15000	Time series
Mortadela p2	15000	Time series
Varilla mega	1500	Time series
Carro mega	50	Time series
Salchicha mega	8000	Time series
Salchicha mega 5	15000	Time series

Nombre	Velocidad	Estadísticas
Salchicha mega 6	15000	Time series
Varilla mini	1500	Time series
Carro mini	50	Time series
Salchicha mini	8000	Time series
Salchicha mini 10	15000	Time series
Salchicha mini 20	15000	Time series
Varilla súper	1500	Time series
Carro súper	50	Time series
Salchicha súper 9	8000	Time series
Varilla salchichón 750	500	Time series
Carro salchichón 750	250	Time series
Salchichón 750	8000	Time series
Canasta salchichón 100	400	Time series
Canasta salchichón 250	400	Time series
Canasta salchichón 450	400	Time series
Arrume salchichón	50	Time series
Carro jamón	200	Time series
Jamón 250	8000	Time series

Fuente: Elaboración propia

- **Llegadas**

Las llegadas representan la materia prima que ingresa al sistema para dar inicio al proceso de producción. Para la simulación se tuvo en cuenta solamente la llegada de kilos cárnicos al sistema y se asume que las demás materias primas como empaques y aditivos se encuentran disponibles en el momento en que van a ser usadas. Respecto a las llegadas se definieron: la materia prima que llega al sistema, la estación a donde llega, la cantidad que llega a la vez, el tiempo de la primera llegada, el número de veces que ocurre la llegada y el intervalo de tiempo entre una llegada y otra.

Tabla 11. Llegadas para la simulación

CARACTERÍSTICAS DE LAS LLEGADAS					
Entidad	Locación	Cantidad	Primera llegada	Ocurrencias	Frecuencia
Kilo cárnico	Almacenamiento 1	1	0	INF	3

Fuente: Elaboración propia

- **Programación de turnos**

Con Promodel es posible incluir los diferentes turnos de trabajo que se manejan en la planta, incluyendo tiempos de descanso y de almuerzo. La simulación se corrió teniendo en cuenta dichos turnos en un periodo de una semana iniciando el lunes a las 7:00 am y finalizando el sábado a las 6:00 pm.

Tabla 12. Turnos para la simulación

Turno	Hora entrada	Hora de descanso	Hora de almuerzo	Hora de descanso	Hora salida	Días a la semana	Locaciones
1. Día	7:00 am	9:00 – 9:15	12:30 – 1:30	3:00 – 3:15	6:00 pm	Lun – Vie	Molino, Sierra, Hernandpack.
2. Día	7:15 am	9:00 – 9:15	12:30 – 1:30	3:00 – 3:15	6:00 pm	Lun - Vie	Mezclador grande, Mezclador pequeño.
2. Noche	7:00 pm	9:00 – 9:15	12:30 – 1:30	3:00 – 3:15	6:00 am	Lun – Vie	Mezclador grande, Mezclador pequeño.
3. Día	7:30 am	9:00 – 9:15	12:30 – 1:30	3:00 – 3:15	6:00 pm	Lun – Vie	RT6
3. Noche	7:00 pm	9:00 – 9:15	12:30 – 1:30	3:00 – 3:15	6:00 am	Lun – Vie	RT6
4. Día	7:00 am	9:00 – 9:15	-	3:00 – 3:15	6:00 pm	Lun – Vie	Tajadora
4. Noche	7:00 pm	9:00 – 9:15	-	3:00 – 3:15	6:00 am	Lun – Vie	Tajadora
5. Día	7:00 am	9:00 – 9:15	12:30 – 1:30	3:00 – 3:15	6:00 pm	Lun – Vie	Fechadora, Multivac, Separadora, Tiromat, Alistamiento.
5. Noche	7:00 pm	9:00 – 9:15	12:30 – 1:30	3:00 – 3:15	6:00 am	Lun – Vie	Fechadora, Multivac, Separadora, Tiromat, Alistamiento.
6. Día	7:00 am	-	-	-	6:00 pm	Lun – Vie	Hornos, Túneles, Colgado, Ensamble 1 y 2, Congelación, Tanques, Despacho PT, Almacenamientos.
6. Noche	7:00 pm	-	-	-	6:00 am	Lun – Vie	Hornos, Túneles, Colgado, Ensamble 1 y 2, Congelación, Tanques, Despacho PT, Almacenamientos.
7. Día	7:45 am	9:00 – 9:15	12:30 – 1:30	3:00 – 3:15	6:00 am	Lun – Vie	Robot, Robby.
7. Noche	7:00 pm	9:00 – 9:15	12:30 – 1:30	3:00 – 3:15	6:00 am	Lun – Vie	Robot, Robby.

Fuente: Elaboración propia

8.1.3. Recolección de datos

El proceso de recolección de información necesaria para la simulación se llevó a cabo por medio de la observación directa, entrevistas con el personal de la planta y un estudio de tiempos.

Para la toma de los tiempos de operación se utilizó el método de cronometraje basado en la observación y medición directa de los tiempos de las diversas operaciones y movimientos de un ciclo de trabajo mediante cronómetros. Esta toma se realizó para cada proceso de los principales productos de la planta, tal como se explicó en el numeral 6.1.

8.1.4. Desarrollo del modelo

El proceso de desarrollo generalmente involucra la “codificación” del modelo en una herramienta de software. Para realizar este proceso de manera más sencilla y didáctica se desarrolló la diagramación, de acuerdo al modelo propuesto por el profesor Edwin Garavito y en el cual se resume de manera esquemática la estructura de datos de cada proceso a simular. En la figura 17 se presenta el modelo desarrollado para el producto Capón, los demás modelos de simulación desarrollados para cada uno de los productos incluidos en la simulación se presentan en el anexo L.

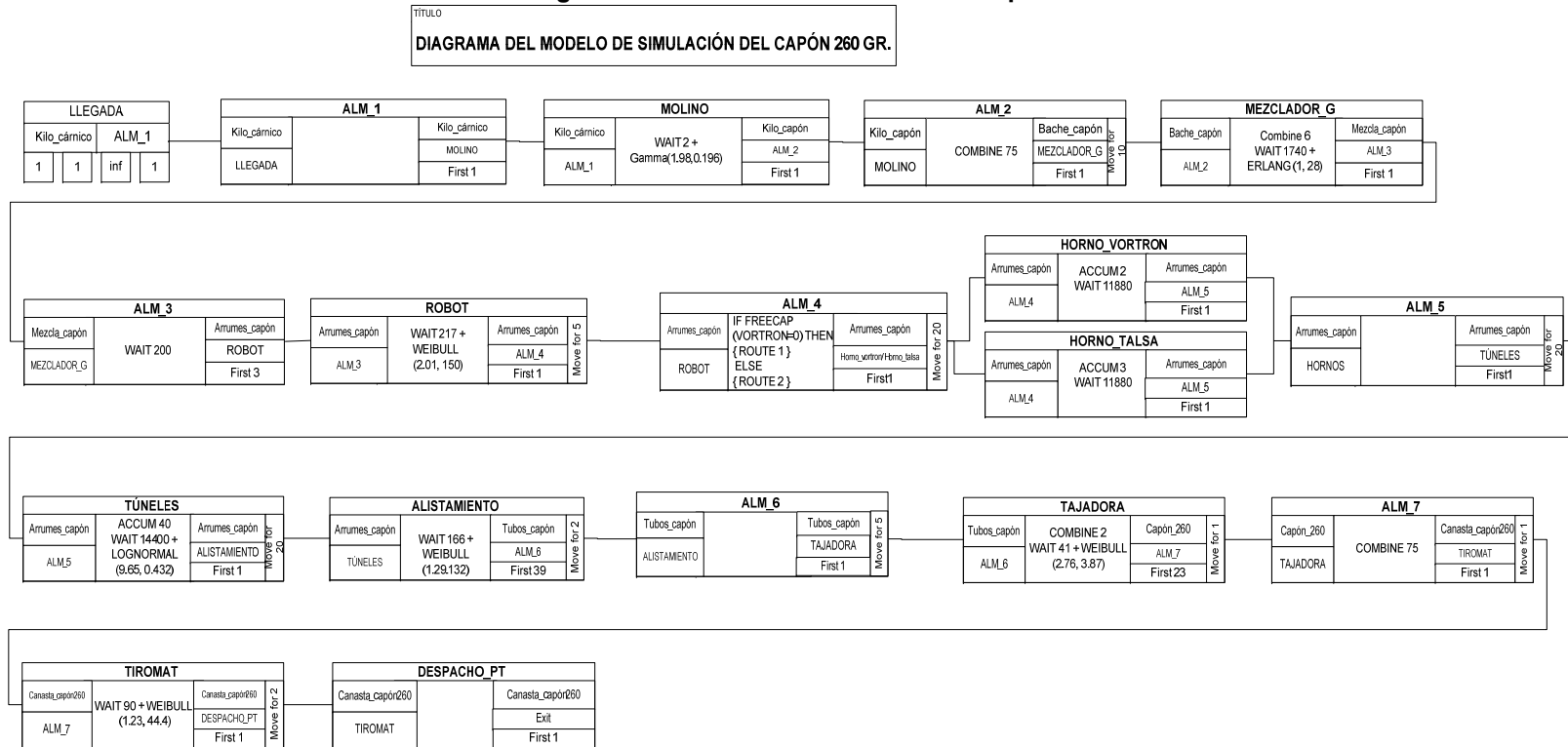
8.1.5. Verificación del modelo

Por medio de la verificación se determina si el modelo opera con la intención con que fue creado, controlando su funcionamiento y resultados obtenidos. También se establece el tiempo de simulación y el número de réplicas requeridas para obtener una muestra estadísticamente confiable.

Para determinar si el modelo opera con la intención con que fue creado, primero se realizó una visualización detallada de toda la simulación para encontrar y remover los errores no intencionales en la lógica del modelo; de esta forma se fueron haciendo modificaciones para lograr que el modelo represente la realidad del proceso.

Después de dar una verificación exitosa se dio paso a determinar el tiempo de simulación y el número de replicas.

Figura 17. Modelo de simulación del Capón



Fuente: Elaboración propia

El tiempo de simulación se estableció en un periodo de una semana, ya que la programación de la producción y de ventas se realiza semanalmente, considerando que es un sistema tipo terminal.

Para el cálculo del número de réplicas confiables estadísticamente, inicialmente se consideró una muestra de 10 réplicas, cuya información permitió determinar el total de réplicas definitivas a utilizar en la simulación; este valor se halló utilizando la siguiente fórmula:

$$N = (S * t_{\alpha/2, n-1})^2 / (P * e)^2$$

Donde:

t	El valor obtenido en la tabla para la distribución t-student al nivel de confianza deseado. En este caso se va a utilizar un nivel de confianza de 99% con una muestra preliminar de 10 datos. Entonces la distribución t con 9 grados de libertad y 99% de nivel de confianza nos da 3.2498
s	Es el valor correspondiente a la desviación estándar de los datos de la muestra.
p	Es valor correspondiente al promedio de los datos de la muestra. En este caso es el promedio del total de productos fabricados.
e	Es el margen de error. En este caso se va a utilizar un margen del 1%.

De esta se tiene:

$$N = (808 * 3.2498)^2 / (64.055 * 0.01)^2 \sim 17$$

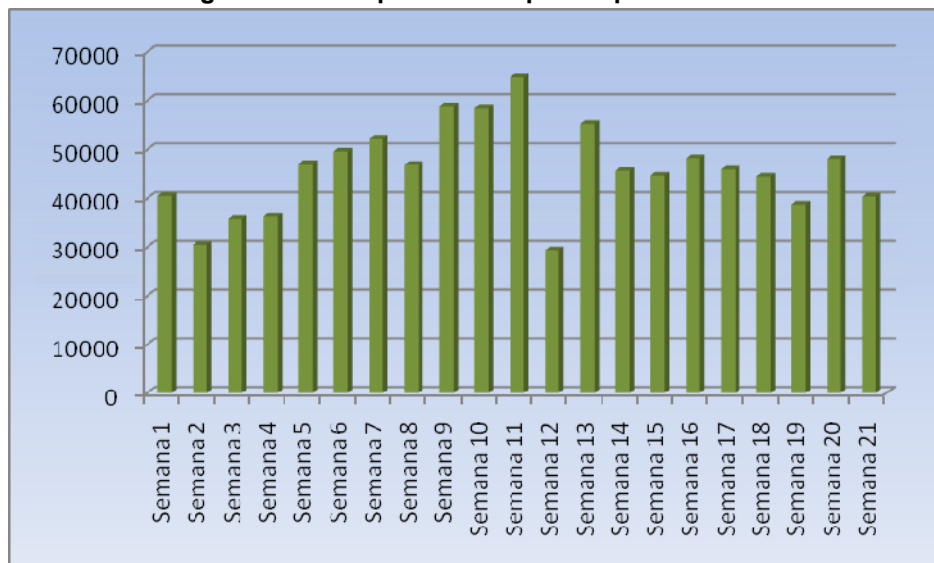
El tamaño de la muestra resultante es de 17 réplicas.

8.1.6. Validación del modelo

La validación del modelo consiste en asegurar que éste refleje el funcionamiento del sistema real que se está estudiando. En este caso, la validación se realizó por medio del contraste de una variable específica: el número de kilos producidos semanalmente.

Actualmente los kilos semanales producidos en promedio durante las primeras semanas del 2008 en la planta son de 46.589 con una desviación de 8.503 kilos. La siguiente figura muestra este comportamiento.

Figura 18. Kilos producidos primer periodo 2008



Fuente: Información Delichicks

Como se puede observar el comportamiento de la producción es variable y se presentan picos altos y bajos, ya que ésta depende de la programación que pasa semanalmente el área comercial de la empresa a la planta y de la temporada del año en que se encuentre. Los picos más bajos se encuentran en las primeras semanas del año y en semana santa, donde se puede decir que existe una baja utilización de la capacidad de la planta.

Simulando las 17 corridas del modelo da como resultado un promedio de 64.150 kilos semanales con una desviación estándar de 713.

Tomando como punto de referencia la semana con mayor producción en los datos históricos con un valor de 64.715, y teniendo en cuenta que la simulación se corrió asumiendo condiciones normales de operación, entendiéndose por condiciones normales que las materias primas estén disponibles, que los equipos estén funcionando adecuadamente, que los operarios estén trabajando con la mejor actitud, que las condiciones ambientales de la planta sean las adecuadas de acuerdo al proceso, y en general que el proceso no presente cambios inesperados; se puede concluir que el resultado demuestra que el comportamiento del sistema se acerca suficientemente al sistema real dando una validación exitosa, es decir, los resultados aquí mostrados reflejan la realidad en la medida en que todas las condiciones sean las adecuadas ya que los tiempos fueron tomados bajo estas condiciones. En el anexo L se muestra el desarrollo de de la prueba de hipótesis aplicada.

8.1.7. Análisis y presentación de resultados

De acuerdo a la información arrojada por el programa para las estaciones se puede observar que existen dos principales recursos restrictivos en la planta (cuellos de botella): el mezclador y los hornos. Lo anterior se concluye al observar los niveles de utilización de estas estaciones y la cantidad de inventario acumulado esperando para ser procesado por ellas. Para los hornos se tiene un nivel de utilización del 86.52% para el Vortron y un 80% para el Talsa y para el mezclador un 86.16%.

Dado que los recursos cuellos de botella son los que determinan la capacidad de la planta es importante lograr aumentar su capacidad de la siguiente manera:

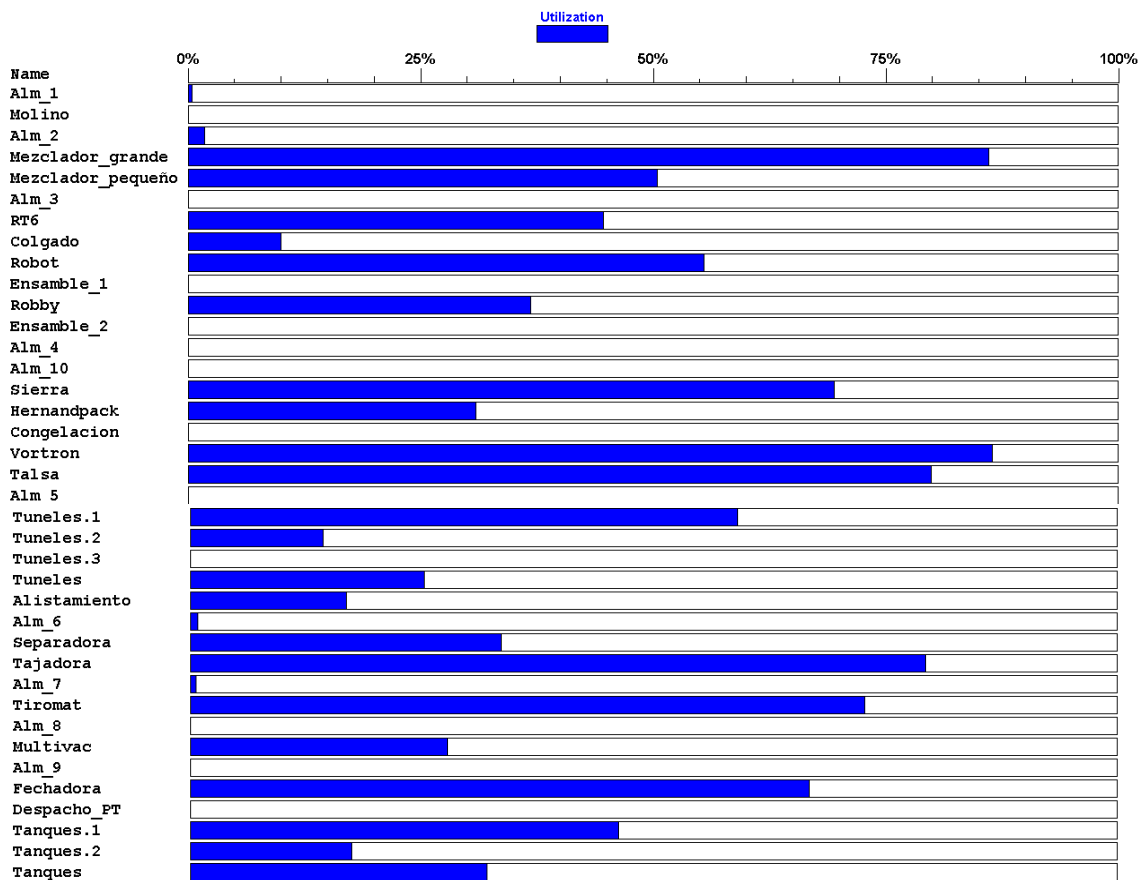
- Asegurarse que no pierdan tiempo innecesario. (por ejemplo que no se detengan a la hora del almuerzo)
- No permitir que procesen productos defectuosos. En lugar de controlar la calidad al final o durante el proceso, debe hacerse antes del cuello de botella.
- No permitir que el cuello de botella trabaje en productos que no se necesitan de inmediato. Es decir que nunca se trabaje en productos que se necesitaran en el futuro o eventualmente, sólo en productos que tienen demanda en ese momento.
- Descargar a los cuellos de botella. Pasar parte de su trabajo a recursos no cuellos de botella que puedan realizar la misma función, así sea de una forma más lenta.

A continuación se describen los resultados arrojados por la simulación una vez corridas las 17 réplicas.

La figura 19 muestra la utilización de las estaciones de trabajo, la cual es determinada por el programa Promodel respecto a los turnos definidos para cada máquina, es decir, indica que nivel de capacidad utiliza la estación respecto a la capacidad disponible con que cuenta.

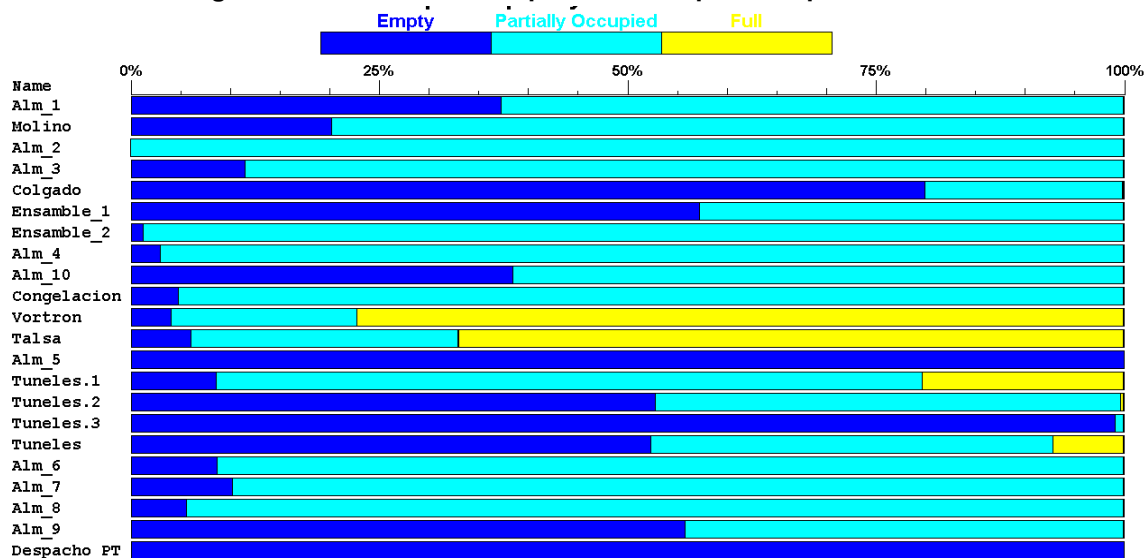
La figura 20 muestra el comportamiento de las estaciones de trabajo que se definieron con capacidad múltiple en la simulación. Indica qué porcentaje del tiempo total programado para que la estación opere, se encuentra desocupada (azul oscuro), parcialmente ocupada (azul claro) o full (amarillo).

Figura 19. Utilización de las estaciones de trabajo de la planta actual



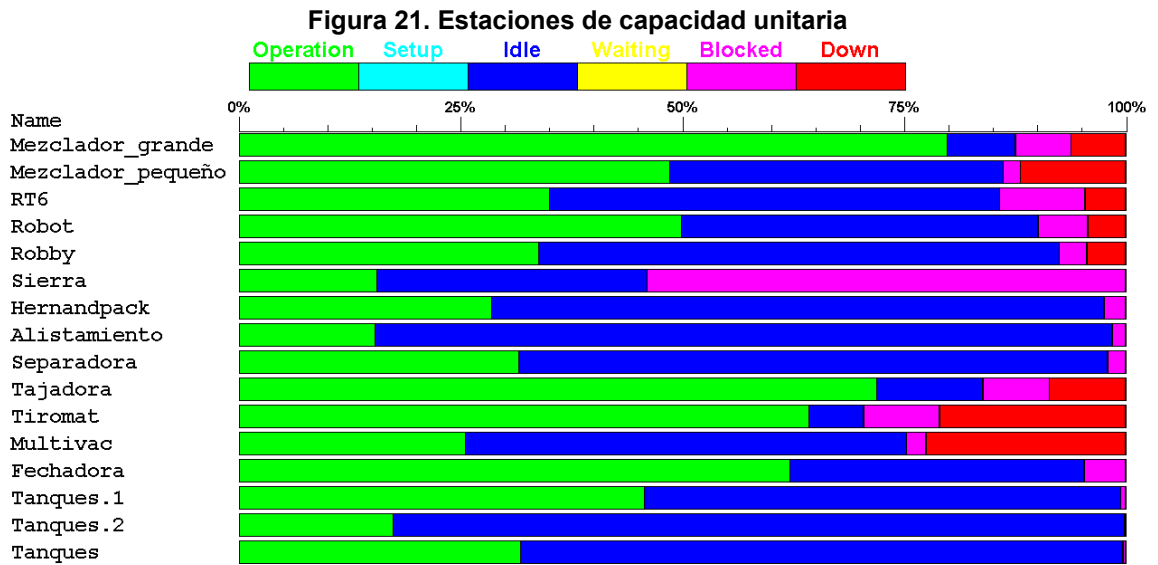
Fuente: Resultados de la simulación en Promodel

Figura 20. Estaciones de capacidad múltiple de la planta actual



Fuente: Resultados de la simulación en Promodel

Finalmente se presenta la figura 21, la cual muestra el comportamiento de las estaciones de trabajo que se definieron con capacidad unitaria en la simulación. Indica qué porcentaje del tiempo total programado para que la estación opere, se encuentra en operación (verde), en preparación (azul claro), desocupada (azul oscuro), esperando (amarillo), bloqueada (fucsia) o en cambio de producto (rojo).



Fuente: Resultados de la simulación en Promodel

De acuerdo a estas figuras y a las estadísticas arrojadas por el programa, se realizó el análisis por cada centro de trabajo. A continuación se describen los resultados encontrados:

El molino cuenta con una utilización de su capacidad del 0.17% ya que del tiempo disponible se trabaja solamente un turno, de 7:00 am. a 6:00 pm., se encuentra trabajando parcialmente ocupado el 80% del tiempo y vacío el 20% del tiempo; es decir no está utilizando su capacidad total. Por lo anterior el molino no representa ningún tipo de restricción para la planta, por el contrario, este recurso cuenta con la capacidad suficiente para responder a un eventual aumento de producción, el cual podría lograrse simplemente con aumentar el turno de trabajo de la máquina.

El mezclador de 450 Kg cuenta con un nivel de utilización de su capacidad de 86.16%, teniendo en cuenta que del tiempo programado para operar un 80% se encuentra en operación, un 8% vacío, un 6% bloqueado y un 6% cambiando de producto. Lo anterior muestra que esta máquina representa una restricción en el proceso de producción ya que el otro mezclador está siendo utilizado en un 55% y

cuenta con una capacidad de sólo 150 Kg; esta situación indica un nivel de capacidad disponible bajo, comparado con la cantidad de producto en proceso que se acumula en el almacenamiento temporal de producto que sale del molino.

Las embutidoras RT6, Robot y Robby presentan un nivel de utilización de 44.71%, 55.56% y 36.93% respectivamente. La RT6 se encuentra un 9.63% bloqueada por el proceso de colgado de las varillas en el carro, pues el embutido se hace mucho más rápido pero muchas veces debe esperar a que el operario termine de colgar la varilla en el carro. Las embutidoras tienen un alto porcentaje de capacidad disponible indicando que no representan restricciones en la operación.

La Sierra y el Túnel Hernandpack presentan una utilización de su capacidad de 69.55% y 31.01% respectivamente. La Sierra se encuentra bloqueada el 54% del tiempo, es decir, la mitad del tiempo programado para su operación se encuentra esperando a que el Túnel Hernandpack se desocupe para entregar producto y continuar con la operación. Sin embargo esta situación no influye significativamente por cuanto estas máquinas son utilizadas para la producción de hamburguesa y el sellado de apanados que no tienen una participación representativa respecto a los demás productos elaborados en la planta; sin embargo, si se agilizará el proceso de sellado en el Túnel Hernandpack, se podría contar con operarios disponibles para apoyar otros procesos.

Los hornos Vortron y Talsa cuentan con una utilización de su capacidad del 86.52% y 80% respectivamente, además la mayor parte del tiempo programado para su operación se encuentran trabajando a capacidad completa y tienen tan sólo un 5% de tiempo vacío. Lo anterior deja en claro que estos recursos representan una restricción importante para la planta, pues tienen una capacidad disponible bastante baja. Dado que los tiempos de cocción de los productos están estandarizados y no se podría hacer una reducción en los mismos la única forma de aumentar su capacidad es con la adquisición de un nuevo horno.

Los tanques muestran una utilización de su capacidad de 46.31% y 17.53% para el tanque 1 y 2 respectivamente, lo cual evidencia que estas máquinas cuentan con una alta capacidad disponible, necesaria para la época navideña en donde la mayor parte de los productos pasan por este centro de trabajo.

Respecto a los Túneles de choque térmico se tiene una utilización de su capacidad de 59.13%, 14.4% y 0.14% para el Túnel 1, 2 y 3 respectivamente. Esta

situación revela un exceso de capacidad en este proceso que podría estar ocupando espacio necesario en el área de empaque o almacenamiento temporal.

El área de alistamiento y la separadora presentan una utilización de su capacidad de 16.92% y 33.68% respectivamente. Estos procesos cuentan con un alto porcentaje de capacidad disponible, ya que no son actividades continuas que se realicen en toda la jornada, sino que se llevan a cabo en el momento en que sean necesarias. Lo anterior indica que estos procesos no representan una restricción para el sistema.

La fechadora presenta un nivel de utilización de su capacidad del 66.83% y un 33% del tiempo programado para operar se encuentra desocupada, indicando que esta estación no presenta una restricción para la operación de la planta.

La tajadora cuenta con un nivel de utilización de su capacidad de 75.46%. Del tiempo que se encuentra programada para trabajar un 68% se encuentra en operación, un 15% vacía, un 7% bloqueada y un 9% en preparación de la máquina. Aunque actualmente la tajadora no representa una restricción para la planta puede convertirse en un cuello de botella en el futuro.

Las empacadoras al vacío Tiromat y Multivac presentan un nivel de utilización de su capacidad de 70.81% y 22.71% respectivamente. Para la Tiromat se tiene un 63% en operación, un 8% vacía, un 8% bloqueada y un 21% en preparación de la máquina. Aunque Promodel arroje un 8% de tiempo disponible, en la realidad este tiempo es mucho menor por cuanto se presentan constantemente paradas no programadas en la máquina. Para lograr un aumento en la capacidad disponible de esta máquina y evitar que se convierta en un cuello de botella para el proceso es importante eliminar estas paradas no programadas y reducir los tiempos de alistamiento de la máquina. Respecto a la Multivac, el 21% del tiempo se encuentra en operación, el 55% vacía, el 2% bloqueada y el 22% en preparación. Para compensar esta situación con las dos empacadoras es importante que se empiece a utilizar la Multivac para el empaque de otros productos diferentes a la salchicha de forma tal que se equilibre la capacidad de las empacadoras.

Los almacenamientos tienen un promedio de 83,8% parcialmente ocupado reflejando una alta cantidad de producto en proceso presente en el sistema.

Es importante mencionar que a pesar de que se han evidenciado como cuellos de botella el mezclador y los hornos, la principal restricción del sistema está representada por el área de empaque, ya que a medida que se va sacando producto en el área de producción, éste se va acumulando en el almacenamiento temporal generando una gran cantidad de producto en proceso en espera de ser alistado y empaquetado por el área de empaque, que muchas veces debe recurrir a horas extras para poder cumplir con la producción de la semana. Esta situación se presenta como ya se ha mencionado, porque los continuos paros no programados en las maquinas ocasionan retrasos y además no se cuenta con el personal suficiente para llevar a cabo todas las tareas que se realizan en esta área.

Cabe aclarar entonces, que en la simulación no se evidencia esta restricción ya que como se ha recalado se asumieron condiciones normales de operación; sin embargo si se evidencia el alto nivel de inventario en proceso.

8.2. ANÁLISIS COMPARATIVO CON LA PLANTA ANTERIOR

Con la simulación de la planta anterior realizada durante el proyecto “Análisis y propuesta de diseño de planta para la línea de carnes frías delichicks de las empresa Distraves S.A.”, por la estudiante Nidia Stella Bayona, se encontró como recurso cuello de botella el túnel de enfriamiento, que en ese entonces contaba con una utilización del 94.82%. Frente a esta situación se estableció como principal objetivo de la construcción de la nueva planta el reducir el cuello de botella, por medio de túneles de enfriamiento donde el producto en proceso entrante no eleve la temperatura al producto que ya está en proceso de enfriamiento. El objetivo era disminuir el tiempo de proceso de enfriamiento en un 50%.

Una vez finalizada la simulación de la planta actual y habiendo analizado los resultados obtenidos, se encontró que el cuello de botella definido para la planta anterior (túnel de enfriamiento) ya no representa una restricción para el sistema.

Anteriormente se contaba con un solo túnel que presentaba un nivel de utilización de su capacidad de 94.82% y ahora se tienen 3 túneles con un nivel de utilización de su capacidad de 59.13%, 14.4% y 0.14% para cada uno.

La situación actual de la planta y los resultados arrojados por la simulación muestran que se pasó de una falta de capacidad en el túnel de enfriamiento, pues

estaba restringiendo el nivel de capacidad general de la planta, a una capacidad sobredimensionada para este recurso, ya que en la actualidad sólo se requerirían dos túneles para funcionar adecuadamente. Se evidencia entonces que el tercer túnel de enfriamiento que aún no ha sido acondicionado para su funcionamiento estaría ocupando un espacio adicional necesario por el área de alistamiento y que hasta entonces se emplea para guardar algunos carros.

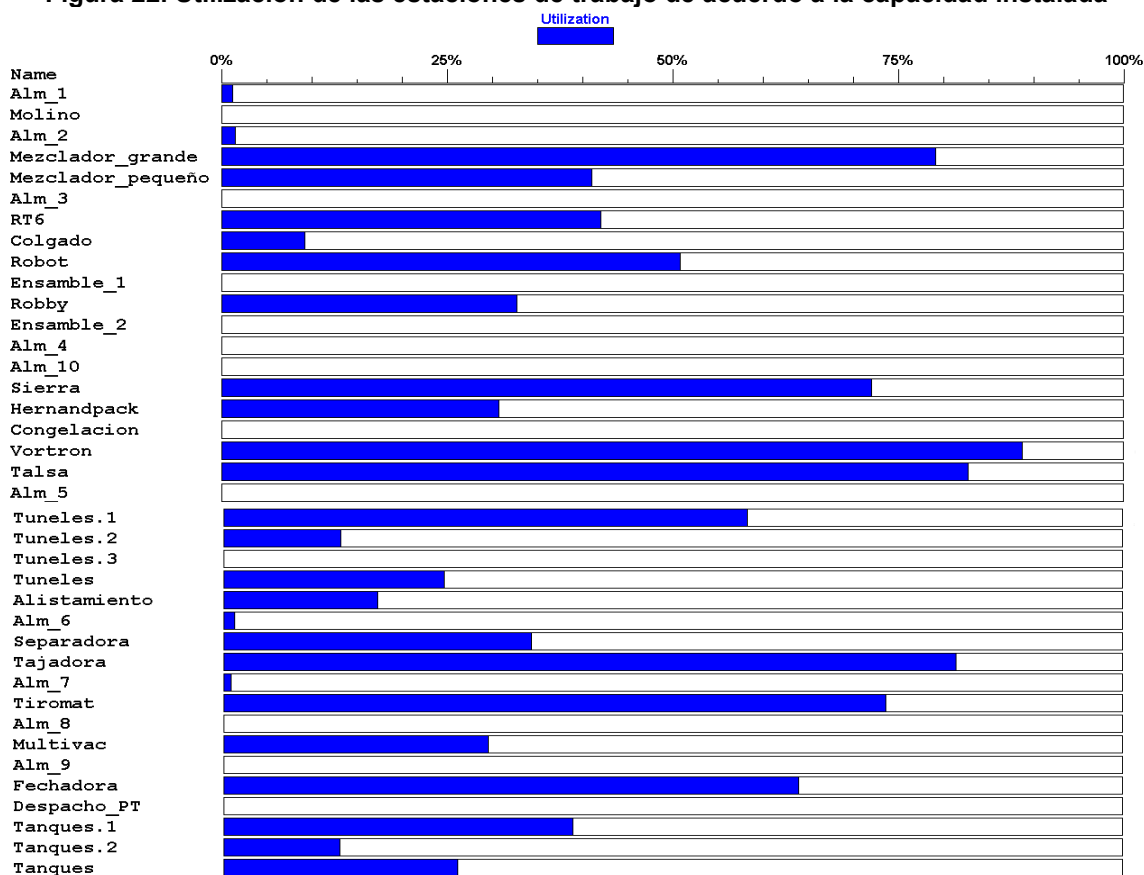
La simulación de la planta anterior también dejó ver como recursos restrictivos de capacidad los hornos y el mezclador, con una utilización de 84% para el horno Vortron, 83% para el horno Talsa y 90% para el mezclador. Con la simulación actual, se evidencian los mismos recursos restrictivos ahora con una utilización de 86% para el horno Vortron, 80% para el horno Talsa y 86% para el mezclador, con lo que se puede observar que siguen siendo recursos restrictivos de capacidad para el sistema.

Por todo lo anterior es importante mencionar que en la nueva distribución de planta se tenía proyectada la compra de un mezclador de capacidad de 500 kilos de capacidad, para reemplazar el mezclador de 150 kilos, la compra de una tajadora con igual características que la actual, de un horno con el tamaño del horno Talsa y una empacadora al vacío con características similares al actual. Sin embargo a la fecha sólo se ha realizado la compra de la empacadora al vacío que ha logrado equilibrar los altos tiempos de alistamiento de esta máquina, pero que ahora cuenta con una capacidad disponible significativa, un 15% de tiempo disponible para la Tiromat y un 52% para la Multivac. Respecto a la compra del mezclador, la tajadora y el horno, se consideran importantes estas inversiones ya que estos recursos aún representan restricciones de capacidad para la planta y en aras de aumentar el nivel de producción es importante no dejar a un lado dichas inversiones.

8.3. CAPACIDAD INSTALADA

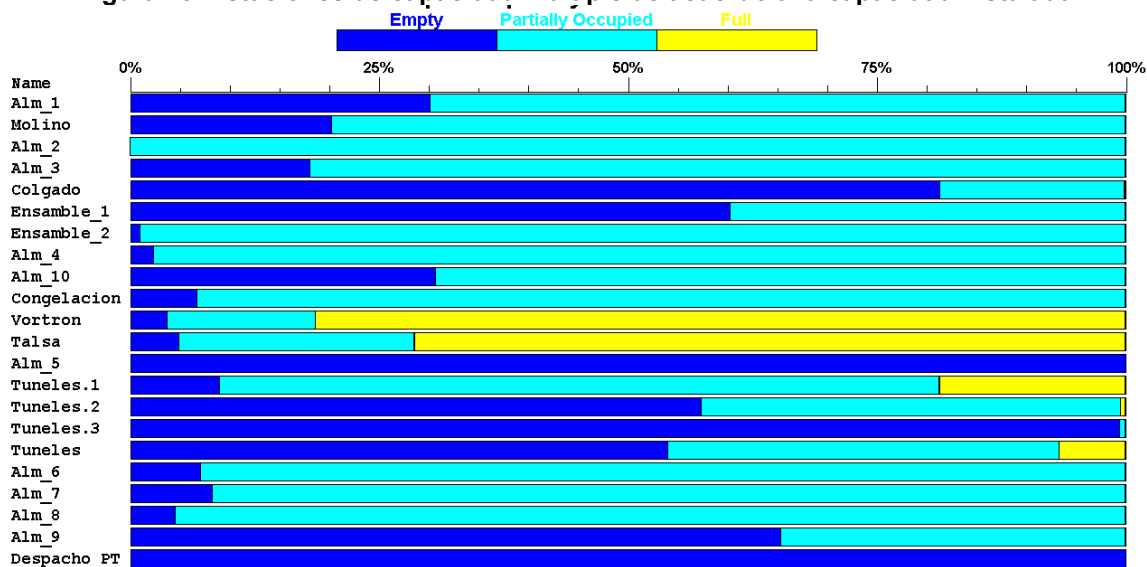
Con el fin de determinar el nivel máximo de producción que podría alcanzar la planta operando en turnos normales se corrió la simulación iniciando el día lunes a las 7:00 am. y finalizando el día domingo a las 11:59 pm. Los resultados encontrados se muestran en las siguientes figuras.

Figura 22. Utilización de las estaciones de trabajo de acuerdo a la capacidad instalada



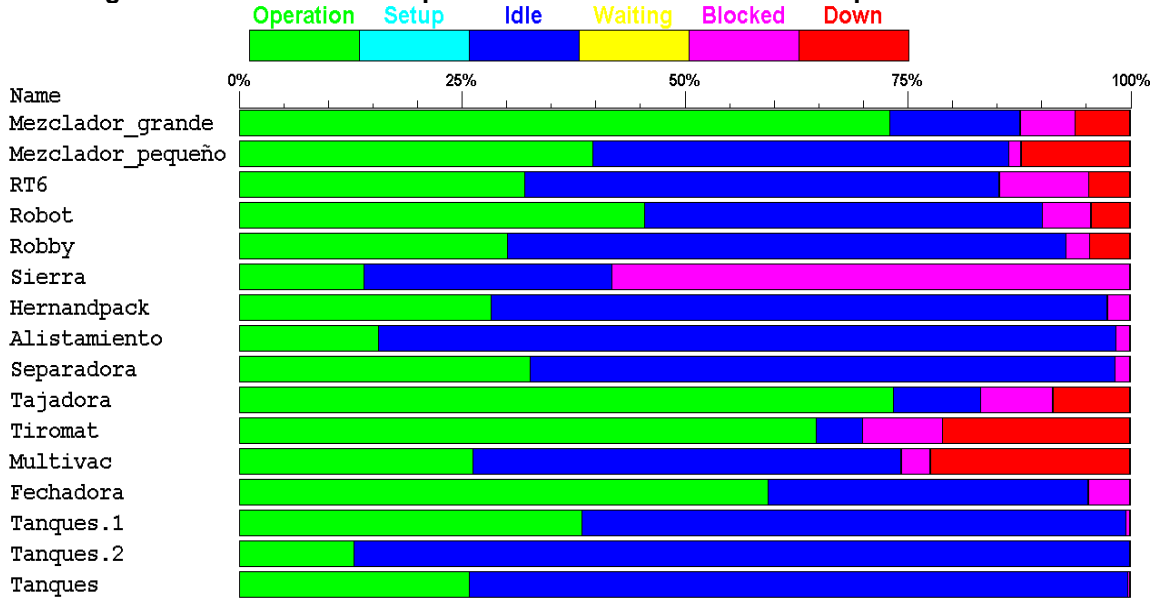
Fuente: Resultados obtenidos de la simulación en Promodel

Figura 23. Estaciones de capacidad múltiple de acuerdo a la capacidad instalada



Fuente: Resultados obtenidos de la simulación en Promodel

Figura 24. Estaciones de capacidad unitaria de acuerdo a la capacidad instalada



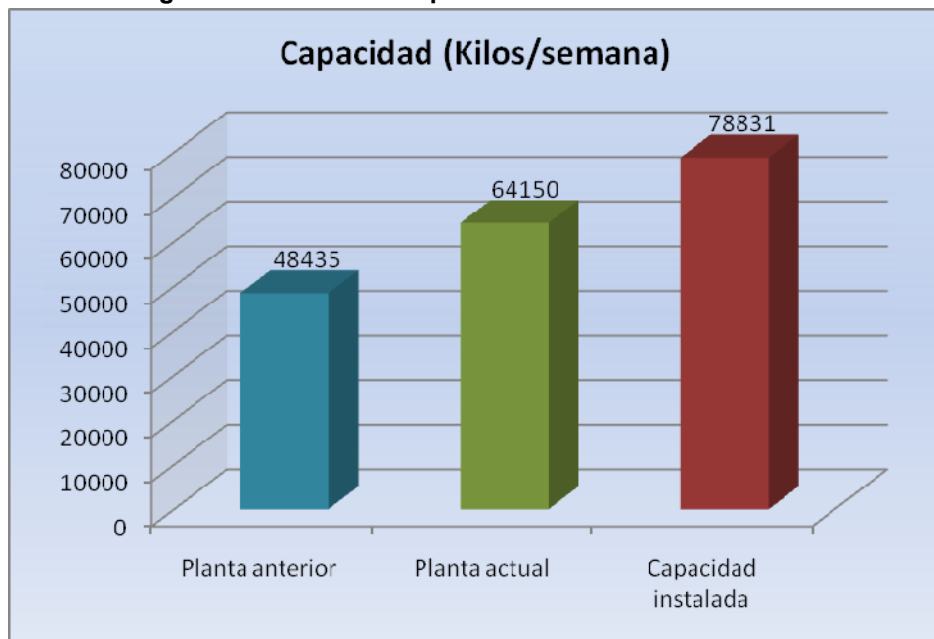
Fuente: Resultados obtenidos de la simulación en Promodel

De acuerdo a los resultados arrojados bajo este escenario de operación se obtiene una producción semanal de 78.831 kilos que representaría la capacidad de producción que podría alcanzar la planta en condiciones normales, trabajando el molino de lunes a viernes, y el resto de máquinas de lunes a sábado de 7:00 am a 6:00 pm y de 7:00 pm. a 6:00 am. y el domingo de 7:00 am a 6:00 pm y de 7:00 pm. a 11:59 pm.

Es importante aclarar nuevamente que esta capacidad corresponde a la operación normal de la planta sin paradas adicionales a las programadas en los turnos de trabajo y con los operarios trabajando a un ritmo normal. De acuerdo a esto, se tendría una capacidad de producción mensual de 315.322 kilos.

Comparando los niveles de capacidad de la planta anterior, la planta nueva y la capacidad instalada de la planta nueva, se tendría lo siguiente:

Figura 25. Niveles de capacidad de la Planta Delichicks



Fuente: Elaboración propia

Se puede observar un aumento significativo en el nivel de capacidad de la planta tras haberse trasladado a la Finca el Diamante, con lo cual se verifica el cumplimiento de uno de los objetivos trazados inicialmente. A pesar de que se logró este aumento se observa una subutilización de esta capacidad debido a los puntos mencionados en el numeral 6.2.3 que impiden que la planta alcance estos niveles de producción de forma normal y tenga que incurrir en un costo adicional por concepto de horas extras de trabajo.

9. POSIBLES ESCENARIOS FUTUROS DE OPERACIÓN

Con el desarrollo del diagnóstico y la simulación de la planta actual Delichicks, se visualizan tres posibles escenarios bajo los cuales puede desarrollarse su operación. Estos escenarios se han desarrollado teniendo en cuenta tres variables principales: la cantidad de operarios, la maquinaria disponible y la capacidad de la planta. A continuación se describe cada uno de estos escenarios, especificando las acciones a desarrollar por la empresa para alcanzarlos.

9.1. PRIMER ESCENARIO: SITUACIÓN ACTUAL

El primer escenario posible para la planta es continuar con la operación como se viene desarrollando sin llevar a cabo ningún cambio, es decir, mantener la maquinaria actual y la cantidad de operarios. Bajo este escenario la empresa puede alcanzar un nivel de producción semanal de 64.150¹⁰ kilos incurriendo en una gran cantidad de horas extras, las cuales representan un costo semanal de 2.067.261 pesos¹¹. Esta situación se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 13. Costo total escenario 1

Concepto	Costo semanal	Costo mensual
Nómina (52 operarios)	8.515.550	34.062.200
Horas extras	2.067.261	8.269.044
Inversiones	--	--
<i>Total</i>	10.582.811	42.331.244

Fuente: Elaboración propia

Es importante aclarar que bajo este escenario se estaría poniendo en peligro la eficiencia de la operación, pues los operarios estarían expuestos a largas jornadas de trabajo que generan cansancio y desinterés, además, por esta misma razón se podrían presentar problemas con la calidad del producto, llevando todo esto a una menor productividad en la planta.

¹⁰ Este valor se obtuvo de la simulación del sistema actual generado por Promodel.

¹¹ Este valor se calculó tomando como referencia la cantidad de horas extras promedio de las últimas 10 semanas de producción, con un costo de 2.401 pesos/hora.

9.2. SEGUNDO ESCENARIO: PERSONAL ADICIONAL

El segundo escenario posible se desarrolla bajo las mismas condiciones actuales de operación, manteniendo una capacidad de producción de 64.150 kilos pero con un aumento en la cantidad de operarios, es decir, mantener la capacidad de producción pero sin incurrir en el costo adicional por horas extras.

Para determinar el número de personas que se harían necesarias en la operación y de esta forma no tener que incurrir en horas extras se tomó como base el estudio de tiempos realizado y una producción mensual de 200.000 kilos con la mezcla de producción del mes de mayo. Inicialmente se calculó la cantidad de tiempo requerido en horas por cada estación de trabajo con el respectivo número de operarios que desarrollan dicha tarea para hallar un total de horas de trabajo requeridas para cumplir con la producción, separadas por áreas (producción y empaque); posteriormente se determinó la cantidad de tiempo invertida en el alistamiento de los centros de trabajo antes de iniciar la jornada de trabajo, durante un cambio de referencia y al terminar la jornada de trabajo. Finalmente se aplicó un porcentaje del 30%¹² de incremento sobre este tiempo, correspondiente a la merma y las contingencias de la operación (transportes, reproceso, incapacidades, etc.). Ahora bien, este valor final de horas obtenido fue dividido por las horas de trabajo normal de un operario en una semana (48 horas), obteniendo así, el resultado final de operarios requeridos para cumplir con este nivel de producción. De esta forma, se realizó la extrapolación respectiva para determinar los operarios requeridos para un nivel de producción de 256.600 kilos mensuales. A continuación se muestran los resultados encontrados:

Tabla 14. Horas de trabajo requeridas para una producción de 200.000 kilos/mes

Concepto	Horas de Proceso	# Operarios	Horas de alistamiento	Total	Horas Requeridas
PRODUCCIÓN					
Molino	172	3	30	545	708
Mezclador	237	1	24	261	340
Rt6	105	3	36	351	456
Robot	73	1	24	97	126
Robot capón	25	8	4	207	270

¹² Este valor se determinó de acuerdo al porcentaje de merma de la producción del 20% y un 10% adicional por contingencias de la operación en consenso con el jefe de planta.

Concepto	Horas de Proceso	# Operarios	Horas de alistamiento	Total	Horas Requeridas
Colgado/encanastado	32	1	0	32	41
Robby	49	1	24	73	95
Sierra	89	2	16	195	253
Hernandpack	58	1	8	66	86
Desmechado	7	1	4	11	14
Pesaje pechuga	19	1	4	23	29
Empaque pechuga	3	1	0	3	3
Cosido inicial	30	1	4	34	44
Cosido final	43	1	4	47	61
Apanado	76	1	4	80	104
Empaque apanados	50	1	0	50	65
Subtotal	1151	28	186	2.226	2.894
EMPAQUE					
Fechadora	90	2	12	193	250
Tiromat	164	4	60	715	929
Multivac	111	6	60	727	946
Separadora	147	2	12	305	397
Hencovac	119	2	2	240	312
Tajadora	266	3	36	835	1086
Empaque manual	315	1	4	319	415
Alistamiento mortadela	11	5	1	54	70
Alistamiento capón	20	5	1	101	131
Alistamiento jamones	9	2	1	19	25
Alistamiento rollo	55	1	1	56	73
Alistamiento pechugas	1	1	0	1	2
Pesaje y etiquetado	7	1	1	8	10
Alistamiento dorados	21	1	0	21	28
Corte cábano	2	1	1	3	4
Apanado nuggets	77	2	2	157	204
Sofreido nuggets	196	1	2	198	257
Armado de combos	35	6	4	216	281
Subtotal	1648	46	200	4.169	5.419

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Personal adicional requerido en la planta

Área	Personal Actual ¹³	Personal requerido	Personal adicional	Total
Producción	16	18	2	20
Hornos	2	2	0	
Empaque	32	37	5	39
Enfriamiento	2	2	0	
TOTAL	52	59	7	59

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo anterior, el resultado final arroja un requerimiento de personal correspondiente a 7 personas, de las cuales 2 serían para el área de producción y 5 para el área de empaque.

El costo adicional por este personal corresponde a 4.585.296 pesos¹⁴ mensuales, pero se evitaría incurrir en las horas extras mostradas en el escenario 1. El costo total se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 16. Costo total escenario 2

Concepto	Costo semanal	Costo mensual
Nómina (59 operarios)	9.661.874	38.647.496
Horas extras	--	--
Inversiones	--	--
<i>Total</i>	9.661.874	38.647.496

Fuente: Elaboración propia

Se obtiene entonces un costo total adicional de 38.647.496 pesos que representa 3.683.748 pesos menos respecto al valor que paga la empresa actualmente por horas extras al personal actual, lo cual evidencia un ahorro significativo en costos.

Como se puede observar y de acuerdo a la metodología de cálculo explicada, este escenario simplemente tiene en cuenta el personal adicional requerido para alcanzar dicho nivel de producción sin incurrir en horas extras; pero la planta continuaría trabajando en las mismas condiciones actuales, en donde se presenta un alto nivel de desmotivación de los operarios y continuas paradas no programadas en las máquinas.

¹³ No incluye a los supervisores ni al personal administrativo.

¹⁴ Este valor corresponde al costo de los 7 operarios adicionales tomando como referencia el salario mínimo mensual legal vigente (461.500) con la respectiva carga prestacional.

9.3. TERCER ESCENARIO: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO

El tercer escenario posible de operación es el desarrollado en la presente propuesta de mejoramiento, el cual consiste en la adquisición de nueva maquinaria, la contratación de personal adicional, la adecuación del cuarto de alistamiento, la organización del programa de mantenimiento preventivo actual, la distribución de la programación semanal y la implementación de actividades de motivación para los operarios.

Bajo este escenario se lograría alcanzar un nivel de producción semanal de 71.310 kilos trabajando desde el lunes a las 7:00 am. hasta el sábado a las 6:00 pm. con altos niveles de eficiencia en la planta.

El desarrollo de la propuesta de mejoramiento se explica detalladamente a continuación:

9.3.1. Adquisición de maquinaria

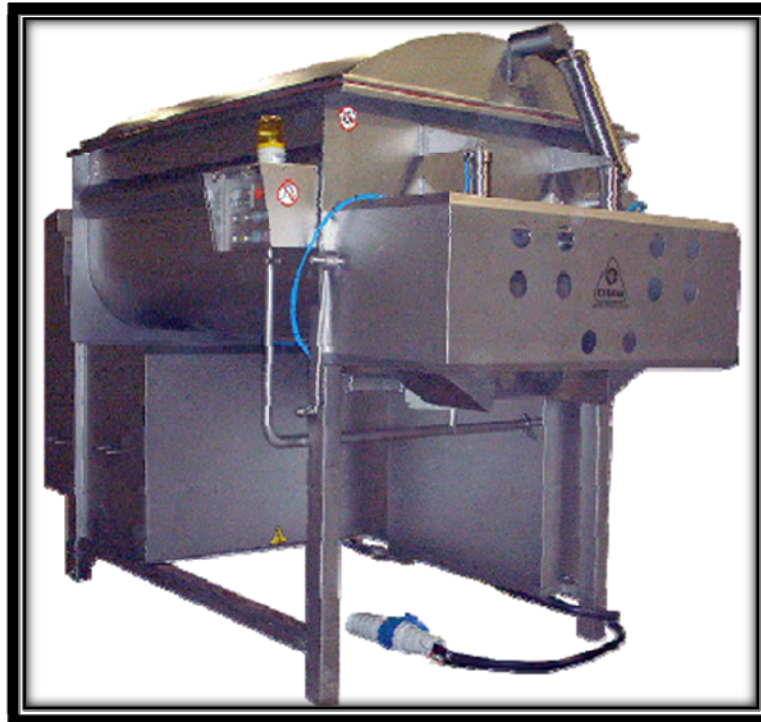
Conforme se explicó en el numeral 8.1.7, al realizar la simulación de la planta actual se encontraron como principales recursos restrictivos de capacidad para el sistema, el mezclador y los hornos, y como potencial recurso restrictivo la tajadora. Frente a esta situación se considera importante la adquisición de estos equipos en aras de incrementar el nivel de producción de la planta.

Teniendo en cuenta que la empresa está muy interesada en lograr un aumento significativo en su nivel de producción es de suma importancia para alcanzar este objetivo, realizar las inversiones correspondientes a la compra de estas máquinas. Por tal razón se solicitó la cotización de estos equipos a CI Talsa y Juan Neudstadtel.

A la fecha se recibió la cotización de la empresa CI Talsa y aún está en espera la correspondiente a la empresa Juan Neudstadtel (Ver anexo M). A continuación se describen las especificaciones de los equipos cotizados con la primera empresa.

- Mezclador

Figura 26. Mezclador CI TALSA



Fuente: www.citala.com

Tabla 17. Especificaciones técnicas del mezclador Citala

MARCA	CI TALSA
REFERENCIA	MDV 500 – MDV 1000 – MDV 1500
PROCEDENCIA	Colombia
MATERIALES	Construido 100% en acero inoxidable AISI 304. Cuerpo en calibre 3/16", 1/4" y 3/8". Tapa en calibre 3/16".
ACABADO	Tipo sandblasting
CAPACIDAD	500-1000-1500 kg (basados en una densidad de 850 kg/m ³)
FUNCIÓN	Equipo diseñado para realizar la mezcla de productos cárnicos en condiciones óptimas de presión de tal manera que se garantice la eficiencia de la operación y la conservación de las características del producto. Además la homogenización de los ingredientes se logra rápidamente con los dos ejes de paletas y los sucesivos cambios de sentido de giro.

 <p>CARACTERISTICAS</p>	<p>Equipo soldado un 100% y con superficies interiores completamente lisas, de fácil limpieza.</p> <p>Descarga frontal mediante 2 compuertas accionadas por cilindros neumáticos.</p> <p>Tapa accionada por cilindros neumáticos.</p> <p>Sistema de retenedores desplazable que permite la remoción total de acumulaciones de producto.</p> <p>PLC Telemecanique – Twido</p> <p>Bomba de vacío BUSCH</p>																												
<p>VENTAJAS</p>	<p>Permite el procesamiento de baches mas grandes de producto con poca manipulación</p> <p>Posibilita la automatización de procesos y el establecimiento de líneas continuas de producción</p>																												
	<p>Propicia mayor retención de agua y proteínas</p> <p>Favorece la solubilización de proteínas y el desarrollo y estabilización del color de la mezcla.</p> <p>Disminuye los riesgos de contaminación y alteración de las características organolépticas.</p>																												
<p>REQUERIMIENTOS</p>	<p>Suministro de aire comprimido a 100psi.</p> <p>Energía eléctrica trifásica 220V + tierra.</p>																												
<p>OPCIONAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Cuenta litros marca Dertec-Plus 10 ➢ Plataforma para el operario ➢ Chaqueta para refrigeración ➢ Elevador de carga EC 250 CI TALSA 																												
<p>DIMENSIONES GENERALES</p>																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Z (mm)</th> <th>X (mm)</th> <th>Y (mm)</th> <th>Motores 2</th> <th>Peso (kg)</th> <th>B. Vacío</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MDV 500</td> <td>2340</td> <td>1350</td> <td>2100</td> <td>3(hp)</td> <td>600</td> <td>21 m³/h</td> </tr> <tr> <td>MDV1000</td> <td>2600</td> <td>1550</td> <td>2350</td> <td>8.8(hp)</td> <td>1100</td> <td>40 m³/h</td> </tr> <tr> <td>MDV1500</td> <td>2960</td> <td>1910</td> <td>2400</td> <td>12(hp)</td> <td>1500</td> <td>40 m³/h</td> </tr> </tbody> </table>			Z (mm)	X (mm)	Y (mm)	Motores 2	Peso (kg)	B. Vacío	MDV 500	2340	1350	2100	3(hp)	600	21 m ³ /h	MDV1000	2600	1550	2350	8.8(hp)	1100	40 m ³ /h	MDV1500	2960	1910	2400	12(hp)	1500	40 m ³ /h
	Z (mm)	X (mm)	Y (mm)	Motores 2	Peso (kg)	B. Vacío																							
MDV 500	2340	1350	2100	3(hp)	600	21 m ³ /h																							
MDV1000	2600	1550	2350	8.8(hp)	1100	40 m ³ /h																							
MDV1500	2960	1910	2400	12(hp)	1500	40 m ³ /h																							
<p>Altura mínima para instalación 305 cm.</p>																													
<p>Altura de la descarga 105cm. (ó a solicitud del cliente)</p>																													

Z: Largo; X: Ancho; Y: Alto

Fuente: www.citalsa.com

- Horno

Figura 27. Horno CITALSA



Fuente: www.citalsa.com

Horno R400

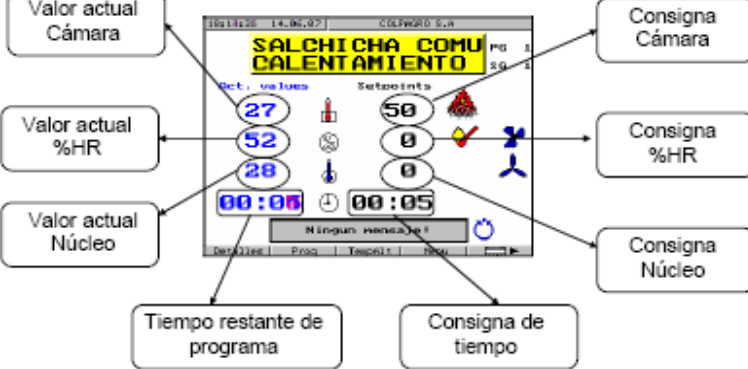
Referencia	# Carros	X (m)	Y (m)	Z (m)
R100	1	1.4	1.4	3.5
R200	2	1.4	2.6	3.5
R300	3	1.4	4.5	3.5
R400	4	2.7	2.6	3.5
R400L	4	2.6	5.5	3.5
R600	6	2.7	4.5	3.5
R600L	6	2.7	7.8	3.5
R800	8	2.7	5.5	3.5
R1000	10	2.7	6.6	3.5
R1200	12	2.7	7.8	3.5
L: Distribución lineal				

Y: Largo; X: Ancho; Z: Alto

Tabla 18. Especificaciones técnicas Horno Citalsa

MARCA	C.I. Talsa
PROCEDENCIA	Colombia
MATERIAL	Acero inoxidable AISI 304 con aislamiento térmico de lana mineral.
ACABADO	Tipo Sandblasting
TEMPERATURA	Hasta 85 ° C.
FUNCIÓN	El Horno CITALSA proporciona el adecuado tratamiento térmico a cualquier tipo de proteína, incluyendo salchichas de todo tipo, cortes sólidos de carne, productos seccionados y preformados, en tripas o moldes, pescado y artículos combinados. Los modelos básicos pueden hornear, secar, cocinar, duchar. Si se incluye un generador de humo natural o un sistema de humo líquido se obtienen productos ahumados de excelente calidad.
DESCRIPCIÓN	<p>El horno está construido por módulos, un módulo por carro. Y está compuesto por los siguientes sistemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema de Homogenización de Temperatura: compuesto por moto-ventiladores. - Sistema de Calentamiento Seco: compuesto por un radiador en inoxidable, una línea de vapor de alta presión (100-120psi) y una línea de condensados. Este sistema es el responsable suministrar el calor para el calentamiento y el secado. - Sistema de Calentamiento Húmedo: compuesto por una línea de vapor de baja presión (15-20psi). Este sistema es el responsable suministrar el vapor de la cocción. - Sistema de Extracción de Aire. - Sistema de Aire Fresco. - Sistema de Ahumado (opcional): Humo natural o humo líquido (aprobado por RED ARROW) - Sistema Neumático: compuesto por mangueras y cilindros para la apertura y cierre de las compuertas. - Sistema de Duchado (opcional): compuesto por mangueras y boquillas para el enfriamiento del producto. - Sistema de Lavado: incluye tanque, motobomba inoxidable, tubería y boquillas resistentes a la soda cáustica. - Sistema de Control (ver especificaciones): se encarga de monitorear y controlar las funciones del horno y de sus respectivos sistemas para realizar adecuadamente los pasos de proceso y el programa completo que se requiera.

<p>CARACTERÍSTICAS</p>	<p>Nuestro horno cuenta con elementos de primera línea tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Válvulas neumáticas marca DANFOUS - Motores marca SIEMENS. Potencia 5 HP - Variadores marca SIEMENS. - Actuadores neumáticos y ventiladores en acero inoxidable. - Empaques de puerta y módulo en silicona esponjosa que garantizan un excelente sello y durabilidad a altas temperaturas. - Incluye todo el sistema de regulación vapor de baja presión 20psi (válvula reguladora, válvula neumática y accesorios). - Línea de retorno de condensados. <p>Otras Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todas las paredes con aislamiento de 2" de INSULQUICK. -Intercambiador de calor en tubería inoxidable 304 sin costura ASTM A270, lo que garantiza un proceso higiénico y seguro. -Sistema neumático para el accionamiento de las compuertas de aire fresco, de extracción de aire y de humo natural. - Tubería al interior del horno en acero inoxidable y al exterior en acero al carbón. - Piso reforzado para soportar carros hasta de una tonelada. - Incluye 6 metros lineales de chimenea en acero inoxidable 304.
<p>VENTAJAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Estandarización del proceso y control adecuado de mermas de cocción. -Interior completamente soldado y con superficies lisas que garantizan la facilidad de limpieza y la seguridad sanitaria -Seguridad en la configuración que no permite que el operario modifique el proceso. -El diseño modular permite un fácil desensamble para eventuales traslados. - Mejor desempeño y ahorro de energía con la utilización de variadores de velocidad. -Motores de ventilador y extractor intercambiables. - Homogeneidad de temperatura al interior del horno ΔT de 2°C.
<p>DESCRIPCIÓN</p>	<p>-Control alemán JUMO-IMAGO F3000. Diseñado específicamente para el control automático de procesos térmicos de productos cárnicos.</p> <p>Características:</p>

<p>CONTROL</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Display 5" a color. - Función de registro (opcional). - Interfaz teleservicio (opcional). - 99 Programas. - 50 Pasos de proceso por programa. - Control de proceso por temperatura interna o tiempo - Display LED que muestra las variables del proceso programadas y reales. - Posibilidad de asignar un icono en cada programa para su fácil selección. - Posibilidad de reformar el proceso térmico aun cuando el programa no ha terminado. <p style="text-align: center;">Pantalla del Jumo</p>  <p>The diagram shows a central screenshot of the Jumo control interface. The screen displays 'SALCHICHA COMU CALENTAMIENTO' at the top. Below this, there are several data points: '27' (labeled 'Valor actual Cámara'), '52' (labeled 'Valor actual %HR'), and '28' (labeled 'Valor actual Núcleo'). There are also two time displays: '00:00' (labeled 'Tiempo restante de programa') and '00:05' (labeled 'Consigna de tiempo'). On the right side, there are three setpoint fields: '50' (labeled 'Consigna Cámara'), '0' (labeled 'Consigna %HR'), and '0' (labeled 'Consigna Núcleo'). The interface includes various icons for control and monitoring.</p>
<p>REQUERIMIENTOS GENERALES</p>	<ul style="list-style-type: none"> -La obra civil en la base del horno debe garantizar una inclinación del 1% con caída hacia la puerta del horno. -Altura mínima de instalación 4 metros . -Acometida de vapor a 100 a 120 psi. - Línea de condensados tubería 3/4". -Conexión eléctrica trifásica 220 V + tierra
	<ul style="list-style-type: none"> -Acometidas de agua con conexión 1" para modelos R100 a R400 carros y 2" para R600 en adelante. -Acometida de aire comprimido a 100 psi con acople para manguera de 6mm y caudal de 7 cfm.
<p>OPCIONALES</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de datos y comunicación a un PC con el JUMO F3000. - Ahumador natural o de humo líquido. - Otros voltajes disponibles según requerimientos del cliente. - Sistema de Duchado

Fuente: www.citalsa.com

9.3.2. Adecuación del cuarto de alistamiento

Debido a que se han evidenciado continuos transportes entre el cuarto de alistamiento (hoy empleado como cuarto de almacenamiento temporal) y el cuarto de empaque, que implican tiempo y disponibilidad de operarios y un ir y venir constante del producto en diferentes etapas del proceso de producción, se considera importante agilizar las actividades de adecuación del cuarto de alistamiento de tal forma que pueda ser utilizado para el fin que fue creado.

Los principales inconvenientes encontrados por estos transportes son:

- Desconcentración de los operarios en su trabajo, pues periódicamente transportan productos a otros centros de trabajos.
- Tiempo desaprovechado, que podría invertirse en la ejecución de tareas de empaque.
- Riesgo de daños de los productos o accidentes de trabajo durante el movimiento, pues el transporte se hace por arrumes de canastas, ubicadas una sobre la otra, generando así que el operario caiga o tropiece.

Una vez se cuente con las condiciones adecuadas del cuarto para funcionar como cuarto de alistamiento se deberá realizar una correcta distribución de los diferentes centros de trabajo que allí funcionarán. Por esta razón se diseñó una propuesta de distribución para dicho cuarto, tomando como base la información referente a disponibilidad de espacios y espacios requeridos para realizar los procesos de: corte y empaque manual de delimitix, separación de salchichas y chorizos, alistamiento de capón y mortadela, armado de combos y minicombo, alistamiento de rollo de pollo y cábano, alistamiento de jamones, bajado de pechugas, dorados y cábano y el fechado.

Para esta distribución se tuvieron en cuenta los diferentes productos que se fabrican y las condiciones de cada uno de los alistamientos. De acuerdo a lo anterior, se realizaron cuatro propuestas para la distribución del cuarto de alistamiento.

Cabe resaltar que para que la adaptación del cuarto de alistamiento se convierta en una mejora en el proceso productivo de la planta Delichicks se deben tener en cuenta las siguientes variables que inciden en su adecuado funcionamiento:

- La disponibilidad del cuarto: En la actualidad el cuarto se encuentra ocupado por producto, ya sea el que es evacuado por los túneles o el producto que está listo para ser empacado. Se debe tener en cuenta la reubicación de este producto para no tener inconvenientes en la operación de este cuarto.
- La programación de la producción: Esta es una variable de suma importancia porque permite determinar la disponibilidad de algunos recursos que son compartidos entre los diferentes productos, de tal forma que no se ocasionen cruces en estos procesos y se tenga que detener el proceso de un producto mientras otro se encuentra utilizando un recurso, generando retrasos en la producción.
- La evacuación de los túneles: Este es un factor muy importante porque restringe la capacidad del cuarto de alistamiento, ya que si se evacúan los túneles y no se realiza el proceso de alistamiento respectivo del producto, se va ocasionar una reducción en el espacio disponible y por tal razón una reducción en la utilización del cuarto. Sumado a lo anterior es importante resaltar que la disponibilidad de espacio en el cuarto se ve reducida casi a la mitad por cuanto se está sacando producto constantemente de los túneles de choque térmico.

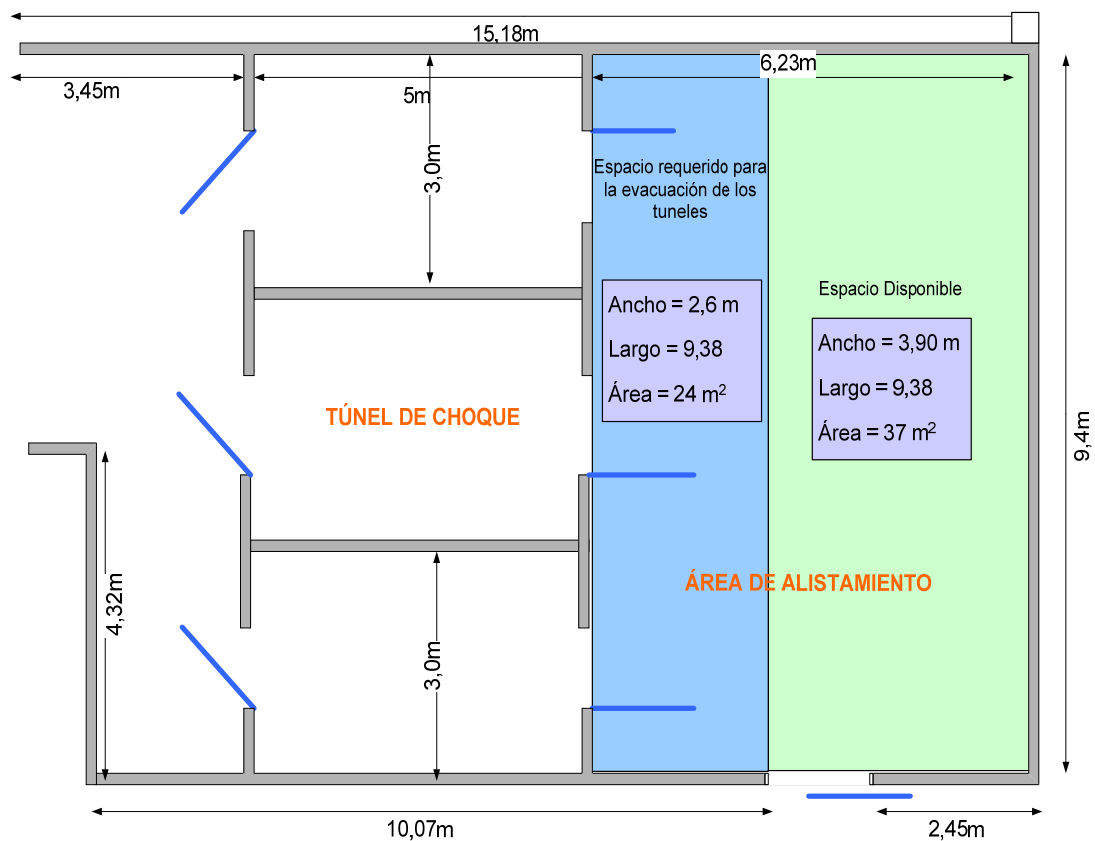
Estas variables inciden de forma significativa en la operación ideal del cuarto de alistamiento y para poder obtener los resultados esperados (eliminación de transportes y por lo tanto la obtención de un flujo más continuo) se deben analizar y tomar las medidas respectivas para controlarlas y llegar a un nivel adecuado de utilización y aprovechamiento de este cuarto.

A continuación se muestra la disponibilidad del cuarto de alistamiento, las áreas de los diferentes procesos que allí se podrían desarrollar, las propuestas de distribución del cuarto de alistamiento y finalmente el plano de la planta con la distribución del cuarto de alistamiento que mejor se ajusta.

En la figura 28 se muestran dos tipos de áreas, el área que se requiere para la evacuación de los túneles que es de 24 m² (esta área se considera variable debido a que no siempre se va tener disponible para ubicar algún centro de trabajo), y la segunda, el espacio disponible para la ubicación de los centros de trabajo de alistamiento que es de 37 m² (esta área se considera fija debido a que los centros de trabajo que se ubiquen siempre permanecerían en el mismo lugar, o

por los menos serían fáciles de reubicar en este espacio dependiendo del proceso de alistamiento que se vaya a realizar).

Figura 28. Cuarto de Alistamiento

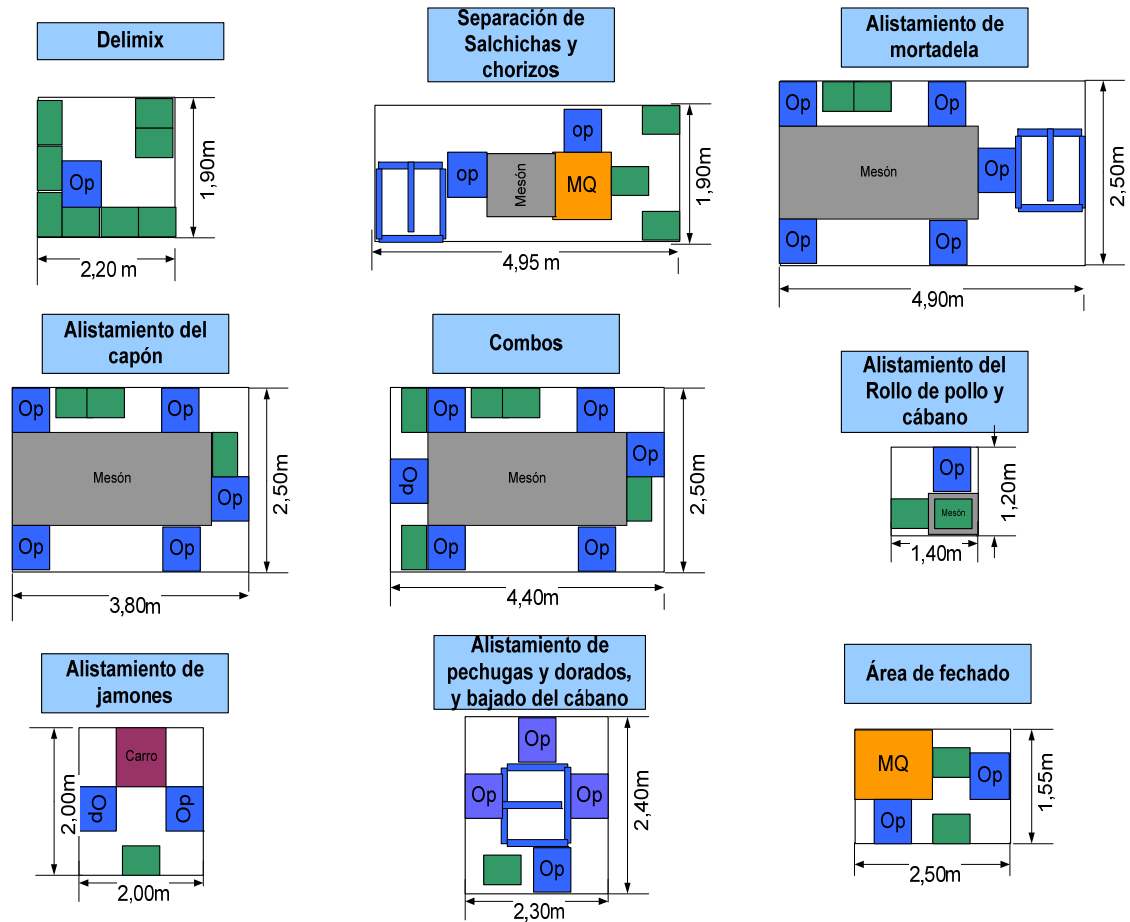


TÍTULO	ESCALA	DIBUJADO POR
DISTRIBUCIÓN CUARTO DE ALISTAMIENTO	1:100	YOLIMAR TORRES, ANGELA VILLAMIL
DESCRIPCIÓN	PAGINA	FECHA
CUARTO DE ALISTAMIENTO	1 DE 1	ABRIL DE 2008

Fuente: Elaboración propia

La figura 28 muestra los requerimientos de espacio de cada uno de los centros de trabajo a considerar en la distribución del cuarto de alistamiento, teniendo en cuenta el espacio estático y dinámico que cada uno necesita, es decir, teniendo en cuenta tanto el espacio que utilizaría el operario sin moverse como en movimiento.

Figura 29. Requerimientos de espacio para los procesos de alistamiento

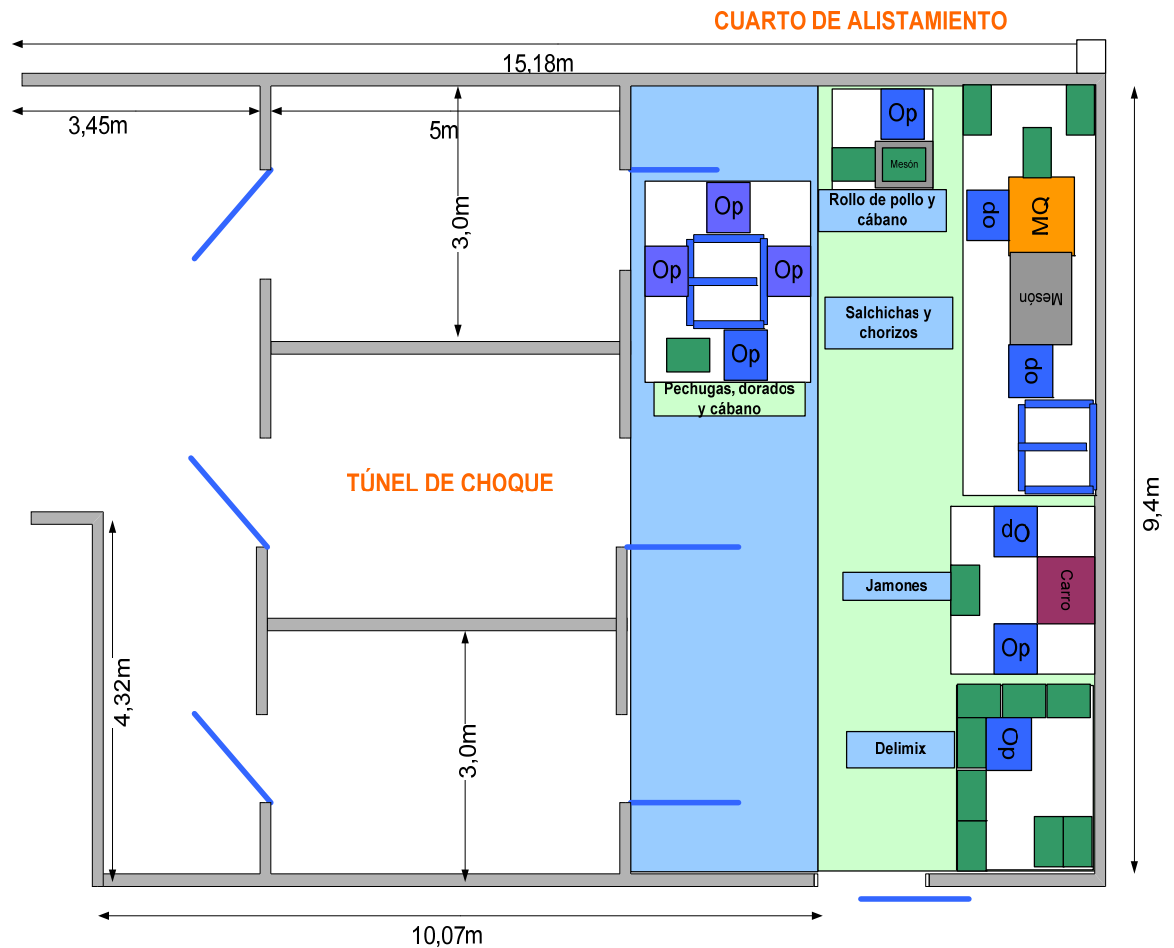


TÍTULO	ESCALA	DIBUJADO POR
ÁREAS DE ALISTAMIENTO	1:100	YOLIMAR TORRES, ANGELA VILLAMIL
DESCRIPCIÓN	PAGINA	FECHA
ÁREAS DE ALISTAMIENTO DE LOS PRODUCTOS DEL ÁREA DE EMPAQUE	1 DE 1	ABRIL DE 2008

Fuente: Elaboración propia

Una vez definidas estas áreas se desarrollaron 4 posibles propuestas de distribución del cuarto, de forma tal que al final se seleccionará la mejor, de acuerdo a los requerimientos de la planta. A continuación se presentan estas 4 propuestas de distribución del cuarto de alistamiento:

Figura 30. Propuesta #1. Cuarto de Alistamiento



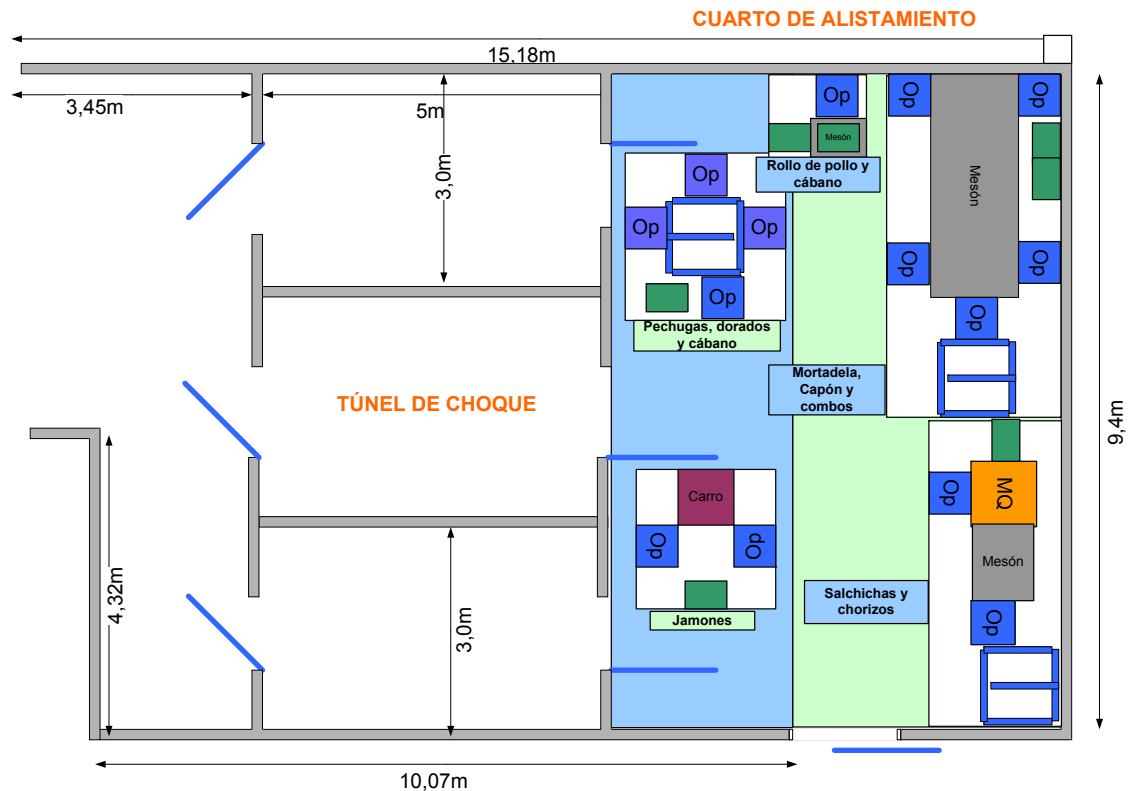
TÍTULO	ESCALA	DIBUJADO POR
PROPUESTA # 1 CUARTO DE ALISTAMIENTO	1:100	YOLIMAR TORRES, ANGELA VILLAMIL
DESCRIPCIÓN	PAGINA	FECHA
CUARTO DE ALISTAMIENTO	1 DE 1	ABRIL DE 2008

Fuente: Elaboración propia

En esta figura se observa la distribución de los diferentes centros de trabajo dentro del cuarto de alistamiento. Los centros de trabajo que se encuentran dentro de esta propuesta son:

- Alistamiento de salchichas y chorizos
- Bajado de los carros de pechugas, dorados y Cábanos.
- Alistamiento de jamones.
- Delimix
- Alistamiento del rollo de pollo y corte de cábano.

Figura 31. Propuesta #2. Cuarto de Alistamiento



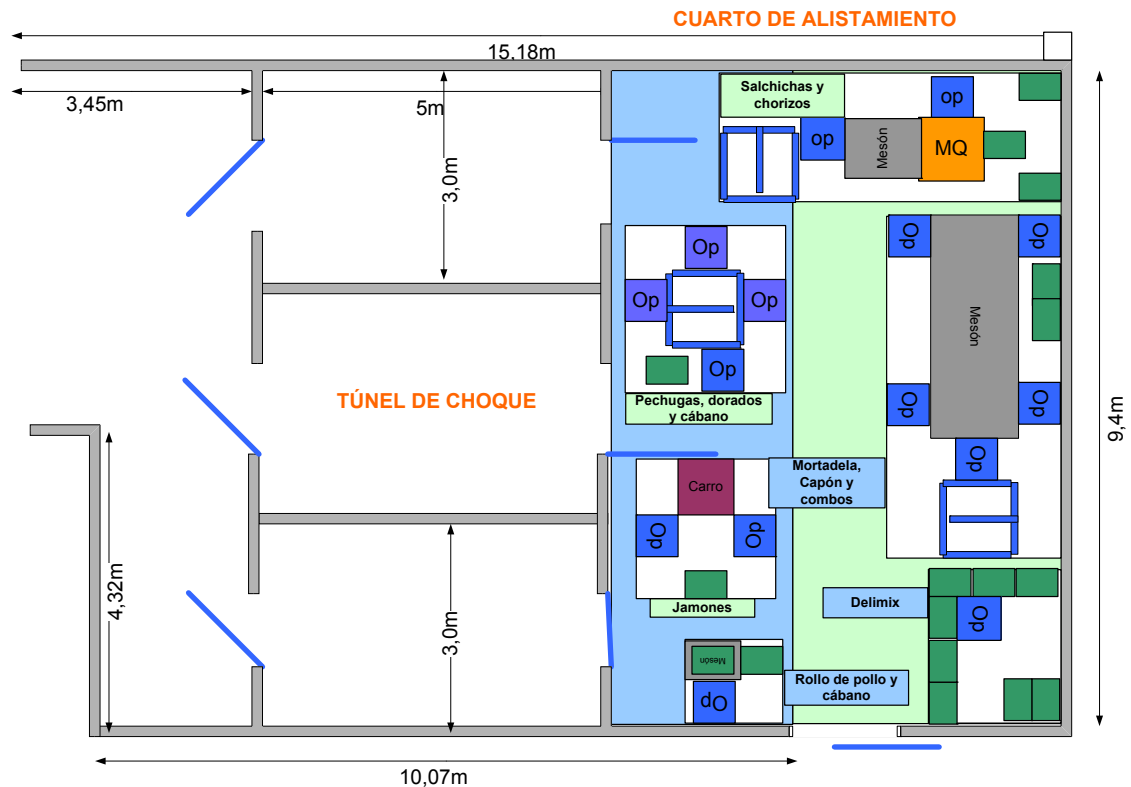
TÍTULO PROPUESTA # 2 CUARTO DE ALISTAMIENTO	ESCALA 1:100	DIBUJADO POR YOLIMAR TORRES, ANGELA VILLAMIL
DESCRIPCIÓN CUARTO DE ALISTAMIENTO	PAGINA 1 DE 1	FECHA ABRIL DE 2008

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa la distribución de los diferentes centros de trabajo dentro del cuarto de alistamiento. Los centros de trabajo que se encuentran dentro de esta propuesta son:

- Alistamiento de salchichas y chorizos
- Bajado de los carros de pechugas, dorados y Cábano.
- Alistamiento de jamones.
- Alistamiento de mortadela, capón y Empaque de combos
- Alistamiento del rollo de pollo y corte de cábano.

Figura 32. Propuesta #3. Cuarto de Alistamiento



TÍTULO	ESCALA	DIBUJADO POR
PROPUESTA # 3 CUARTO DE ALISTAMIENTO	1:100	YOLIMAR TORRES, ANGELA VILLAMIL
DESCRIPCIÓN	PAGINA	FECHA
CUARTO DE ALISTAMIENTO	1 DE 1	ABRIL DE 2008

Fuente: Elaboración propia

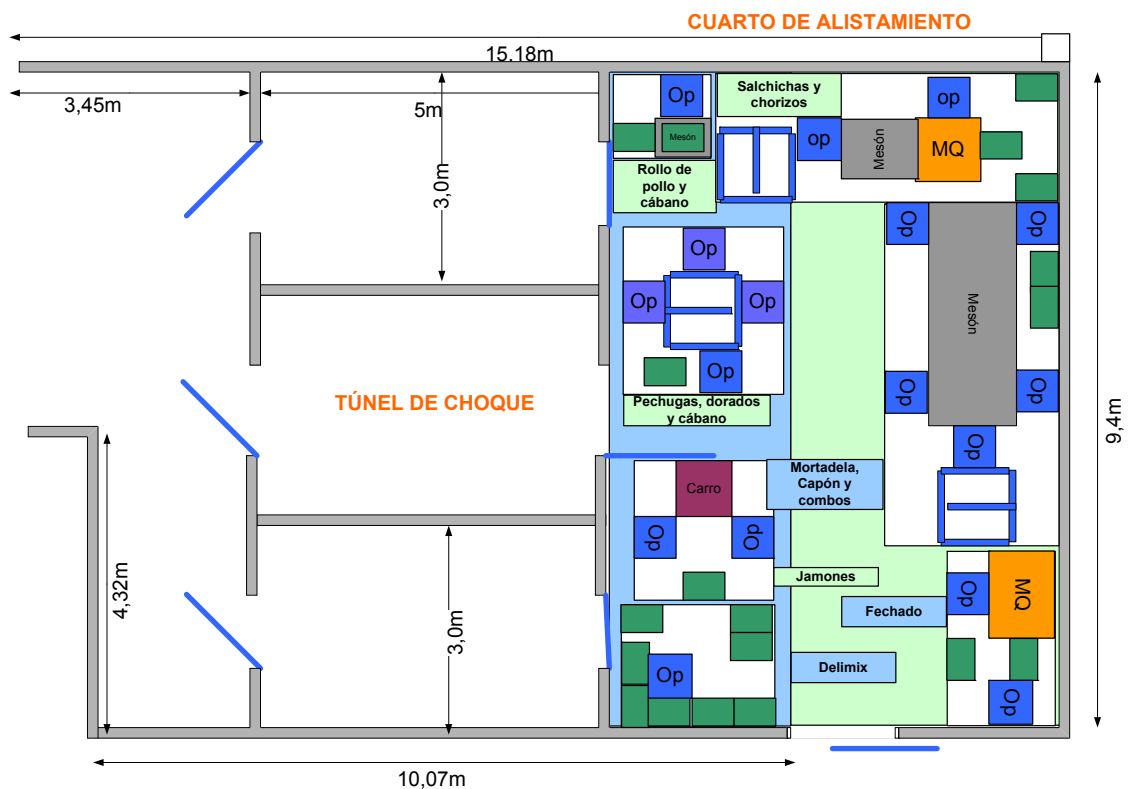
En la figura 32 se observa la propuesta # 3 de distribución, que se considera es la que más se ajusta al cuarto de alistamiento teniendo en cuenta las variables establecidas anteriormente para el buen funcionamiento de cada uno de los centros de trabajo y la operación general.

En esta propuesta se puede observar la distribución de los diferentes centros de trabajo dentro del cuarto de alistamiento. Los centros de trabajo que se encuentran dentro de esta propuesta son:

- Alistamiento de salchichas y chorizos
- Bajado de los carros de pechugas, dorados y cábanos.
- Alistamiento de jamones.
- Alistamiento de mortadela, capón y Empaque de combos

- Delimix
- Alistamiento del rollo de pollo y corte de cábano.

Figura 33. Propuesta #4. Cuarto de Alistamiento



TÍTULO	ESCALA	DIBUJADO POR
PROPUESTA # 4 CUARTO DE ALISTAMIENTO	1:100	YOLIMAR TORRES, ANGELA VILLAMIL
DESCRIPCIÓN	PAGINA	FECHA
CUARTO DE ALISTAMIENTO	1 DE 1	ABRIL DE 2008

Fuente: Elaboración propia

En esta figura se observa la distribución de los diferentes centros de trabajo dentro del cuarto de alistamiento. Los centros de trabajo que se encuentran dentro del cuarto de esta propuesta son:

- Alistamiento de salchichas y chorizos
- Bajado de los carros de pechugas, dorados y Cábanos.
- Alistamiento de jamones.
- Alistamiento de mortadela, capón y Empaque de combos
- Alistamiento del rollo de pollo y corte de cábano.

- Fechado.
- Delimix

Teniendo en cuenta la mayor utilización de los espacios disponibles, se considera que la propuesta que más se ajusta a los requerimientos de la planta y específicamente al cuarto de alistamiento es la número tres, ya que dentro de ésta se ubican los centros de trabajo de alistamiento más representativos, quedando solamente por fuera el proceso de fechado, que bien puede continuar realizándose en el cuarto de empaque, por cuanto éste no genera dobles transportes.

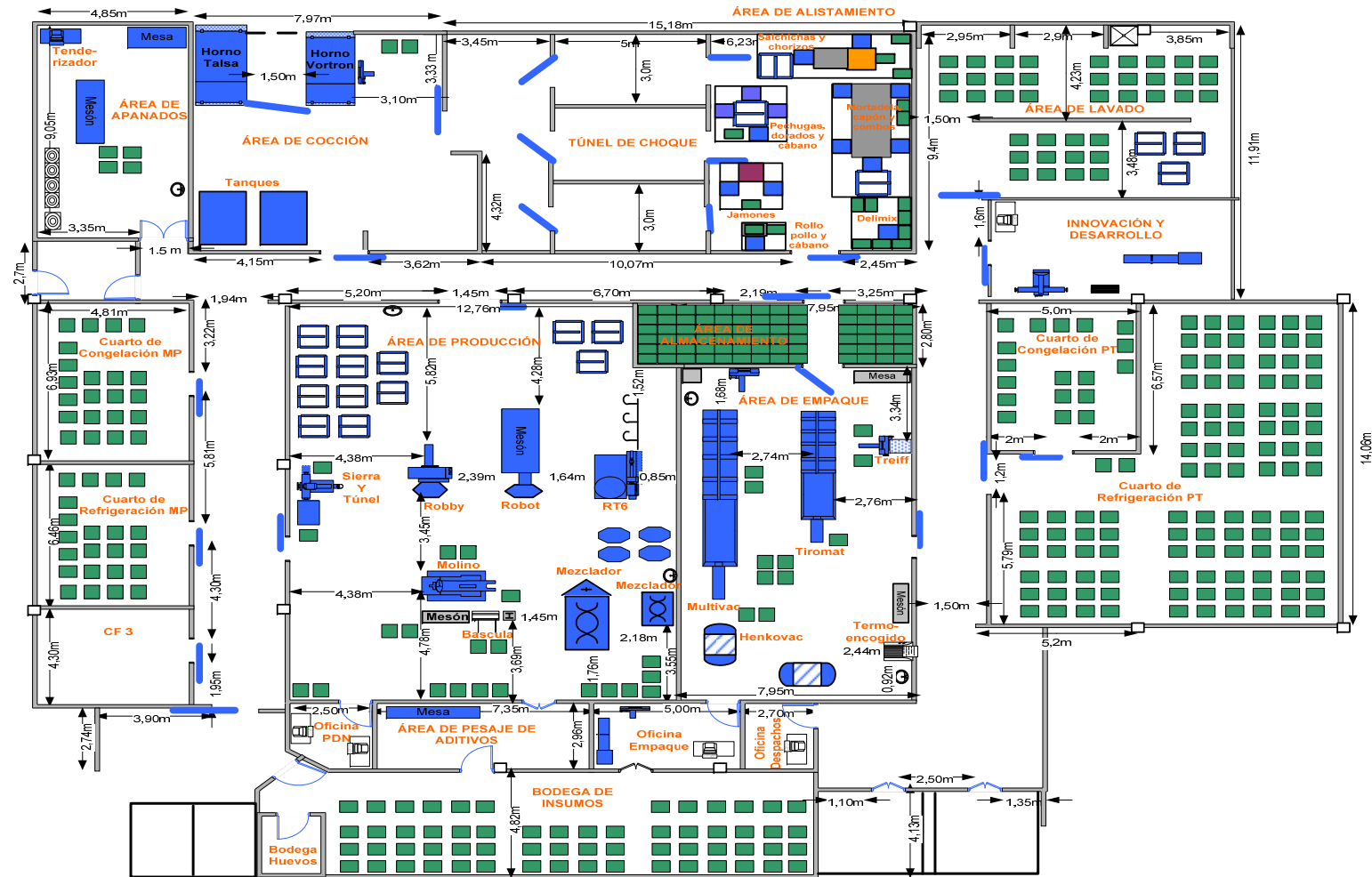
Respecto a las distribuciones 1 y 2 se puede decir que pueden ocasionar una subutilización del cuarto ya que no están ubicados los procesos de corte y empaque del delimix en la primera y el alistamiento de la mortadela, capón y armado de combos en la segunda, todos estos procesos indispensables en las actividades de alistamiento. En cuanto a la distribución 4, que contempla todos los procesos de alistamiento incluyendo el fechado, se considera que podría ocasionar inconvenientes en el flujo de productos, retrasando así las actividades a realizar, además no se cuenta con espacio suficiente para que los operarios se desplacen con libertad, lo cual podría ocasionar incomodidades y por lo tanto una disminución en el ritmo de trabajo de los operarios.

De acuerdo a lo anterior, una vez seleccionada la propuesta 3 se ubicó en el plano de la planta para observar el comportamiento general con los demás recursos y visualizar los inconvenientes que se podrían presentar en el flujo general del proceso.

En la figura 34 se presenta el plano general de la planta con la distribución del cuarto de alistamiento propuesta.

Como se puede observar, en esta distribución se dejó un pasillo central para el traslado del producto al cuarto de almacenamiento y se dejaron los centros de trabajo que no requieren de un espacio fijo (por cuanto representan operaciones temporales y de poco tiempo) al lado izquierdo del cuarto, facilitando de esta forma el flujo del proceso.

Figura 34. Propuesta cuarto de alistamiento de la planta delichicks



TÍTULO	ESCALA	DIBUJADO POR
PLANO PLANTA DELICHICKS	1: 200	YOLIMAR TORRES, ANGELA VILLAMIL
DESCRIPCIÓN	PAGINA	FECHA
PLANTA GENERAL	1 DE 1	FEBRERO DE 2008

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta que los procesos que se realizan hoy en el cuarto de almacenamiento temporal pasarían al cuarto de alistamiento, éste espacio quedaría disponible para almacenar producto en proceso. Dicho espacio cuenta con una capacidad de almacenar 78 arrumes de 13 de canastas que equivalen a un total de 1014 canastas de producto listo para ser empacado. Esta capacidad incluye la utilización total de este espacio y por lo tanto, para utilizarla completamente se debería trabajar una disciplina de suministro UEPS (últimos en entrar, primeros en salir) o de otra forma dejar un espacio para pasillos lo cual reduce la capacidad del cuarto.

Con esta redistribución del cuarto de alistamiento se está generando una reducción de 30 metros en las distancias recorridas, que representa la distancia del cuarto de alistamiento al área de empaque dos veces, para productos como el capón, la salchicha y la mortadela, que son los productos más representativos en la producción de la planta. Cabe mencionar que este recorrido se presenta repetidas veces durante la jornada de trabajo y por lo tanto la distancia reducida es mucho mayor a los 30 metros, dependiendo de la cantidad y producto elaborado en ese día. Estas reducciones representan tiempo y por lo tanto costos extras por realizar este transporte innecesario que no agrega valor al producto.

Es importante recordar que debido a que el cuarto de alistamiento actualmente alberga grandes cantidades de producto en proceso, que limitan la disponibilidad de espacio, se deben controlar las variables mencionadas inicialmente, pues de otra forma, se van a presentar problemas e inconvenientes en este proceso con la propuesta planteada.

9.3.3. Rediseño del programa de mantenimiento preventivo

- **Metodología de desarrollo**

Tomando como referencia la metodología empleada en el proyecto de grado “Programa de mantenimiento preventivo para la planta de beneficio de la empresa Avidesa Mac Pollo S.A.”¹⁵, se desarrolló la propuesta aquí planteada, teniendo en cuenta que son empresas del mismo sector y por lo tanto sus condiciones de operación son muy similares.

¹⁵ Escuela de Ingeniería Mecánica UIS. 2004

Esta propuesta pretende mejorar la organización del mantenimiento, haciendo posible la planeación y la ejecución de las actividades para garantizar la operación eficiente y segura de la maquinaria y equipos con el fin de prevenir fallas imprevistas que afecten los planes de producción establecidos por la compañía.

Para esto, primero se realizó el inventario y diagnóstico de equipos de la planta Delichicks con la ayuda de los operarios y técnicos de la planta, los cuales aportaron información.

Se definieron los equipos críticos de la planta Delichicks a los cuales se les creó una propuesta para el programa de mantenimiento preventivo; se empezó por definir el estado en que se encuentran cada uno de estos equipos identificando las fallas y causas más frecuentes que ocasionan los paros imprevistos; con esto se determinaron las labores oportunas de mantenimiento que permiten evitar cada uno de estos estados inadecuados.

Con base en las recomendaciones hechas en los manuales de los fabricantes, la experiencia recogida por parte de los operarios y el personal de mantenimiento, se pretende rediseñar el programa de mantenimiento preventivo por equipo.

Se modificaron y crearon formatos que permiten ejecutar y controlar las actividades programadas del mantenimiento preventivo para distintos equipos del área del proceso de la planta Delichicks.

Finalmente, el programa de mantenimiento preventivo está basado en la ejecución de inspecciones, ajustes o reparaciones y tareas de lubricación. Las inspecciones se ejecutan periódicamente en forma planificada y programada anticipadamente de acuerdo al plan de mantenimiento estructurado, con el fin de descubrir posibles defectos que puedan ocasionar paradas intempestivas de los equipos o daños mayores que afecten la vida útil de los mismos.

- **Conveniencia de realizar el mantenimiento preventivo**

Tomando en cuenta los aspectos organizativos de la empresa que afectan directamente el mantenimiento, se podrá determinar la conveniencia de involucrar a la organización en el desarrollo de un mantenimiento preventivo bien estructurado así como en todo lo que este involucra.

En la siguiente tabla se muestra las características que cualifica a la organización y el puntaje que representan.

Tabla 19. Índices de evaluación de aspectos organizativos de la empresa

Aspectos		Puntuación		
Jornada de trabajo	Tres turnos	10		
	Dos turnos		5	
	Un turno			1
Tamaño de la empresa	Grande	10		
	Mediana		5	
	Pequeña			1
Tipo de proceso	Continuo	10		
	Serie		5	
	Por lotes			1
Ritmo de la actividad	Permanente	10		
	Estacional		5	
Grado de automatización	Alta	10		
	Mediana		5	
	Baja			1
Inversión	Grande	10		
	Mediana		5	
	Baja			1

Fuente: Programa de mantenimiento preventivo para la planta de beneficio de la empresa Avidesa Mac Pollo S.A

Evaluación organizativa de la empresa. Considerando este procedimiento como lo primero que se debe tener en cuenta a la hora de elaborar un plan de mantenimiento en la industria, se evaluó la planta Delichicks utilizando los aspectos organizativos mencionados anteriormente y a partir de los valores expuestos, se estimó la conveniencia de realizar un mantenimiento preventivo si el resultado arroja los siguiente:

Si la puntuación suma entre 31 y 61 puntos, es necesaria la aplicación del mantenimiento preventivo.

Si la puntuación suma entre 26 y 30 puntos, debe realizarse un estudio en profundidad para determinar la conveniencia de la aplicación del mantenimiento preventivo.

Si la puntuación es menor a 26 puntos, la empresa no requiere la implementación de un plan de mantenimiento preventivo.

Tabla 20. Evaluación organizacional para la planta delichicks

Aspectos		Puntuación
Jornada de trabajo	Dos turnos	5
Tamaño de la empresa	Grande	10
Tipo de proceso	Continuo	10
Ritmo de la actividad	Permanente	10
Grado de automatización	Baja	1
Inversión	Grande	10
Total		46

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo planteado en la escala de valores, se concluye que la planta Delichicks requiere el rediseño e implementación del programa de mantenimiento preventivo.

- **Documentación básica para el manejo de la información**

Existen elementos suficientes para diseñar los formatos que permitirán una recolección de datos fiable, un manejo y evaluación de la información efectivo y un respaldo a toda la gestión del programa de mantenimiento.

El diseño de los formatos es sencillo, fácil de diligenciar y de interpretar, de tal manera que la información registrada sea fácilmente estandarizada y organizada, para efectos de planeación, ejecución y control de las actividades del mantenimiento.

A continuación se establecen los documentos necesarios para llevar un correcto programa de mantenimiento preventivo, teniendo en cuenta los aspectos antes mencionados:

Tabla 21. Documentación para el programa de mantenimiento

Aspectos	Documento
Técnico	Ficha técnica
	Inspección de equipos
	Lubricación de equipos
Costos	Tarjeta de costos
Gestión	Solicitud de servicio
	Orden de trabajo
	Historia de mantenimiento por equipo (hoja de vida)
	Registro diario de mantenimiento (trabajo diario)
	Control de parada

Fuente: Programa de mantenimiento preventivo para la planta de beneficio de la empresa Avidesa Mac Pollo S.A

- **Análisis y resultados de la información del mantenimiento**

El manejo de la información en el mantenimiento es clave para su buen desempeño. El análisis de la información recolectada permite medir los siguientes aspectos:

- Costos de mantenimiento por periodos discriminados en mano de obra directa e indirecta, materiales clasificados por equipos, zonas de producción y la planta en general.
- Tiempos de parada por mantenimiento, tiempo de disponibilidad discriminados por equipo y líneas de producción.

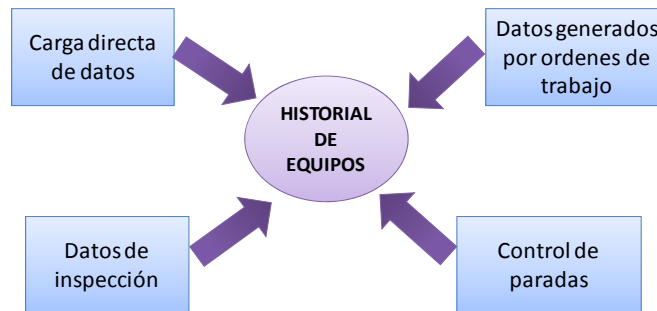
Con base a lo anterior:

- Se identifican las zonas con mayores costos de mantenimiento y con tiempos de paradas más largos.
- Se verifica la evolución del programa de mantenimiento sobre indicadores.

Esto garantiza poseer suficiente información para la generación de informes a la gerencia y el respaldo para sustentar los recursos requeridos para llevar a cabo la gestión del mantenimiento.

En la figura 35 se muestra la interrelación de la información contenida en documentos claves para el mantenimiento.

Figura 35. Interrelación de la información clave para el mantenimiento



Fuente: Programa de mantenimiento preventivo para la planta de beneficio de la empresa Avides Mac Pollo S.A

De acuerdo a la figura anterior, se puede decir que para llevar un correcto historial de los equipos de operación de la planta es necesario contar con la carga directa de datos, con datos de inspección, con datos generados por órdenes de trabajo y con el control de las paradas.

- **Inventario y diagnóstico de equipos**

La siguiente tabla muestra el inventario y diagnóstico realizado a los equipos de la planta Delichicks.

Tabla 22. Equipos de la planta Delichicks

Áreas	Equipos de proceso	Cantidad	Estado ¹⁶	Observaciones
Hornos	Tanque de cocción 1m ³	2	2	
	Horno TALSA	1	2	
	Horno VORTRON	1	2	
Producción	Formadora de croquetas HollyMatic	1	0	Equipo dado de baja
	Sierra Hobart	1	2	
	Carros para horno	17	2	
	Selladora Hernapack	1	1	
	Báscula gramera Mettler Toledo RW00-2220-024	1	2	
	Báscula gramera Mettler Toledo R1W03760-6BJ	1	2	

¹⁶ Estado 2: bueno (mantener ese estado), Estado 1: regular (mantener en observación), Estado 0: malo (cambiar).

Áreas	Equipos de proceso	Cantidad	Estado ¹⁶	Obervaciones
	Báscula gramera Mettler Toledo R1WO3778-6BJ	1	1	Fuera de servicio
	Báscula PW-3 RW3	1	2	
	Molino AM280 model 2000 Kramer+Grebe	1	2	Equipo critico
	Elevador de Columna CI Talsa EC250	1	2	
	Embutidora Vemag Robby II	1	2	
	Bugguies Metálicos	6	2	
	Bugguies Plásticos	3	2	
	Embutidora Vemag Robot 500	1	2	
	Grapadora Neumática Tippertie	2	2	
	Bomba SSF Marca Townsend	1	2	
	Townsend RT6 + serie 184	1	2	
	Emulsificadora Karl Schnell serie 43059	1	2	
	Mezclador TALSA 450	1	2	Equipo critico
	Mezclador Butcher Boy model 250h	1	2	
Empaque	Codificadora VideoJet Model 43s	1	2	
	Termoformadora Multivac R240	1	2	Equipo critico
	Empacadora Henkovac E 5000	1	2	
	Henkovac E503 802kg	1	2	
	Tanque termoencogido Henkovac HV-40/60	1	2	
	Báscula de piso Toledo Scale serie 1723	1	1	Fuera de servicio
	Termoformadora Tiromat compact M320	1	2	Equipo critico
	Tajadora Treif diver economic 406	1	2	
	Codimarket 2000	1	2	
	Etiqueteadora Cas LP 11	1	2	
	Cortadora de salchicha Vemag TM203	1	2	
	Mesón metálico comboc 120*300cm	1	2	
	Tajadora Grote serie 1055276	1	1	Fuera de servicio
	Batidora Hoba A-200	1	2	
	Desmenuzadora de pechuga Ctalksa MT43	1	2	
	Mesón Metálico ITA 80*220cm	1	2	
	Mesón Metálico Apanados 14*280cm	1	2	
	Estufa a gas 4 puestos	1	2	
	Estufa individual a gas	2	2	
	Extractor de vapor Metálico	1	2	
	Caldera pirotubular horizontal de 150lb	1	2	Equipo critico
	Compresor Kaeser AS20t	1	2	
	Tanque de compresor serie 2492	1	2	
	Calentador de agua model GL84A-720	1	2	
Compresor de repuesto E56 Sullair	1	1	Fuera de servicio	
Tanque en acero de H ₂ O para caldera.	1	2		
Motobomba Siemens de 3hp para caldera.	1	2		

Áreas	Equipos de proceso	Cantidad	Estado ¹⁶	Obervaciones
	Motobomba ABB de 3hp para caldera	1	2	
	Secador Hankison HPRP50-115	1	2	

Fuente: Información suministrada por el área de mantenimiento de Delichicks

Con esta revisión inicial de los equipos se pudo establecer la cantidad, el estado y la clase de equipos con que cuenta la planta Delichicks. Se determinaron los equipos críticos con base en la experiencia del personal de mantenimiento, es decir aquellos equipos cuya avería trae como consecuencia paros en la producción, a diferencia de los demás equipos que cuando presentan alguna avería provocan parcialmente retrasos en la producción.

- **Selección de equipos**

Para determinar los equipos que están incluidos en el programa de mantenimiento preventivo de la planta Delichicks se tomaron como referencia los resultados hallados por un análisis Pareto y por la simulación de la planta realizada por las autoras del proyecto.

Aplicación de la técnica Pareto

El análisis fue realizado tomando como datos las órdenes de servicio de los equipos, que el área de empaque o de producción genera para que se haga una revisión de un equipo por fallas o problemas en el mismo.

Para determinar los equipos críticos se tuvo en cuenta el número de órdenes de servicio presentadas, se identifican aquellos que representan el 90% del total de las órdenes de servicio.

La figura 7 presentada anteriormente muestra esta situación en la planta a partir del mes de octubre de 2007 hasta el mes de marzo de 2008.

Simulación del proceso productivo

Para determinar los equipos críticos también se tuvo en cuenta el nivel de utilización obtenido de la simulación del proceso productivo de la planta delichicks, tomando como críticos aquellos con niveles de utilización más altos.

En la siguiente tabla se observa el porcentaje de utilización de los equipos de la planta de acuerdo a la simulación en Promodel.

Tabla 23. Nivel de utilización de los equipos de la planta delichicks

Equipo	% Utilización
Vortron	88,82
Talsa	82,87
Tajadora	81,59
Mezclador grande	79,23
Tiromat	73,78
Sierra	72,16
Fechadora	64,07
Robot	50,97
RT6	42,12
Mezclador pequeño	41,13
Tuneles	35,75
Separadora	34,35
Robby	32,86
Hernandpack	30,89
Multivac	29,59
Tanques	26,15
Molino	0,17

Fuente: Resultados obtenidos en la simulación

Finalmente se contrastó el criterio del análisis Pareto, la simulación del proceso productivo y la experiencia del personal de mantenimiento para determinar los equipos críticos de la planta; este proceso arrojó como resultado los siguientes equipos:

Tabla 24. Equipos críticos de la planta delichicks

Equipos	
Molino	Fechadora
Mezclador grande	Robot
Caldera	RT6
Multivac	Robby
Tiromat	Hernandpack
Vortron	Separadora
Talsa	Tanques
Tajadora	Sierra

Fuente: Elaboración propia

A estos equipos se les rediseñó el programa de mantenimiento preventivo por ser los más críticos de la planta. Resaltando los 5 primeros equipos como los más claves del proceso productivo de Delichicks.

- **Diseño de la documentación para el programa de mantenimiento preventivo**

La documentación que se estableció conveniente para llevar un buen programa de mantenimiento preventivo en la planta Delichicks es la siguiente:

Fichas técnicas (ver anexo N)

Formato de inspección de equipos (ver anexo O)

Formato de lubricación de equipos (ver anexo P)

Formato de solicitud de servicio (ver anexo Q)

Formato de orden de trabajo (ver anexo R)

Formato de tarjeta de costos (ver Anexo S)

Formato de historia de mantenimiento por equipo (ver Anexo T)

Registro diario de mantenimiento y trabajo diario (ver Anexo U)

Formato control de paradas (ver Anexo V)

- **Sistema de mantenimiento para la planta Delichicks**

El rediseño del programa de mantenimiento establecido, se realizó luego del diagnóstico y revisión general de los equipos seleccionados, con el fin de juzgar el estado actual en que se encontraban.

Teniendo en cuenta el estado de los equipos, las fallas más frecuentes y sus causas, las recomendaciones hechas en los manuales de los fabricantes, la experiencia recogida por parte de los operarios y el personal de mantenimiento, se determinan las labores del mantenimiento para evitar los estados inadecuados, las cuales van integradas dentro del programa de mantenimiento preventivo.

El programa de mantenimiento preventivo está basado en la ejecución de un sistema de inspecciones, ajustes o reparaciones y de lubricación.

Las acciones de mantenimiento están organizadas cronológicamente (semanalmente) a lo largo de todo el año en un formato de mantenimiento general,

donde se especifica el equipo, la tarea a realizar y su frecuencia. Este cronograma fue revisado junto con el personal de mantenimiento y se enfatizó en la importancia de cumplirlo a cabalidad para obtener un mejor desempeño en las máquinas.

Es importante mencionar que los trabajos diarios de mantenimiento corresponden en su mayoría a trabajos de mantenimiento correctivo, mientras que los trabajos de mantenimiento preventivo en su mayor parte son organizados los fines de semana, (cuando no hay producción en la planta delichicks), por esta razón es clave para el éxito de este programa que se empiecen a desarrollar estas actividades diarias y a ser registradas según el formato presentado en el Anexo W.

Se organizó además un plan de inspecciones diarias por equipo, donde se incluyen acciones de lubricación; para su ejecución se debe revisar su asignación en el *formato programación de inspecciones diarias* por mes (ver Anexo X).

El objetivo del programa de inspección es el de evitar paros imprevistos y garantizar la disponibilidad y confiabilidad electromecánicas requeridas para alcanzar las metas propuestas por producción.

La lubricación es una de las funciones más importantes en todo proceso de producción, ya que cualquier falla en su organización y aplicación puede afectar el buen funcionamiento de los equipos; por tanto es de vital importancia dentro del programa de mantenimiento.

Hasta aquí se ha descrito la propuesta de reorganización del programa de mantenimiento preventivo de la planta que consiste en el manejo de nuevos formatos de registro y seguimiento de actividades, que permita obtener un mejor control de las actividades de mantenimiento y de esta forma reducir el número de paradas no programadas que se presentan constantemente en la planta.

Es clave para obtener los resultados esperados de este programa, que se empiece a ejecutar el cronograma de mantenimiento, el cual incluye actividades diarias, semanales y mensuales, que en la actualidad no se cumple por estar realizando mantenimientos correctivos a las máquinas.

Para que este cronograma pueda cumplirse a cabalidad, es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Inicialmente dar a conocer a los supervisores de producción y empaque las actividades que se desarrollarán en cada máquina y con qué periodicidad, para de esta manera organizar con ellos los mejores horarios de ejecución de dichas actividades de acuerdo a la programación de la producción, evitando así paros innecesarios y una mejor coordinación con el área de mantenimiento de la empresa.
- Establecer capacitaciones periódicas a los operarios encargados del manejo de las máquinas acerca del correcto funcionamiento de éstas, la forma adecuada de utilizarlas y cómo reaccionar ante alguna anomalía. Con estas capacitaciones, también se pretende lograr un compromiso por parte de los operarios en el buen manejo de las máquinas.
- Contar con personal disponible durante el turno de la noche para llevar a cabo las actividades requeridas y cubrir cualquier eventualidad con las máquinas.
- Manejar turnos de descanso diferentes al de los operarios para aprovechar estos tiempos programados de parada y realizar las actividades de mantenimiento preventivo.

Como punto de partida, una vez definidos los formatos a manejar para llevar un mejor control de las actividades de mantenimiento, se gestionó una visita del servicio técnico Juan Neudstadtel para determinar el estado de los equipos y sus componentes. Esta visita fue realizada el pasado 27 de mayo de 2008 y dejó como resultado un informe de las condiciones en las que se encuentran los principales equipos de la planta delichicks (Ver anexo Y). Posteriormente fue evaluado el informe y se confirmaron los elementos y repuestos requeridos; esta relación de los elementos requeridos fue enviada a cotización por parte del jefe de mantenimiento al mismo servicio técnico.

9.3.4. Programación semanal

La programación semanal de la planta se realiza a través del sistema de información que maneja la empresa, en donde se ingresan las unidades de cada producto que se requieren sacar en la semana y el sistema arroja la cantidad de materia prima cárnica y no cárnica requerida para cumplir con la programación enviada por el área comercial.

Una vez se tiene este dato se distribuye la programación en los diferentes días de la semana de acuerdo a la decisión del jefe de planta, quien es el encargado de cumplir con esta función semanalmente.

Para facilitar esta toma de decisiones y reducir el nivel de inventario generado en la planta, y de esta manera facilitar la distribución propuesta para el cuarto de alistamiento, se proponen los siguientes cambios en la distribución de la programación:

- Teniendo en cuenta que el mayor nivel de inventario acumulado en el cuarto de alistamiento corresponde a productos destinados a combos y minicombo, es importante contar con personas fijas en el proceso de armado de combos y minicombo para que diariamente se vaya evacuando el inventario generado por este producto.

De acuerdo a lo anterior se propone un grupo de trabajo de tres operarios fijos que se encarguen de esta actividad diariamente. En este caso, dos operarios realizarían la tarea de introducir los productos a la bolsa (uno abre la bolsa y mete el primer producto y el otro mete los otros dos productos) y el otro operario realizaría la función de grapado. Utilizando este método y esta cantidad de operarios, el proceso incurriría en un tiempo de 15 segundos para sacar un combo, lo cual representa una tasa de producción de 240 combos por hora.

- Conforme a lo anterior, es conveniente entonces que la producción de mortadela, salchicha y salchichón destinada para los combos y minicombo no se saque junto con los productos normales, o por los menos en una menor cantidad, es decir, que se vaya distribuyendo en toda la semana de acuerdo a los pedidos más urgentes.

No se podría entonces continuar con la programación actual, en donde se programa la producción de toda la salchicha mini por ejemplo para un solo día, sino que debería programarse en diferentes días la producción de este producto pero en menores cantidades, evitando así incurrir en altos niveles de inventario de producto en proceso.

- Adicionalmente a los dos ítems anteriores, es importante que todo el personal de empaque ingrese el día lunes a las 7:00 am y no a la 1:00 pm como lo hace la mayoría actualmente, esto, para cubrir los adelantos que

se hayan sacado la semana anterior y realizar este trabajo mientras el personal de producción saca la producción de la semana en curso.

Con esta propuesta se evitaría también que los operarios de empaque tengan que trabajar turnos más largos al final de la semana, pues se contaría con este adelanto a comienzos de semana, evitando así costos adicionales por horas extras y una mejor calidad en el trabajo que desarrollen los operarios, ya que éstos trabajan mejor con jornadas normales de trabajo que con jornadas extensas y agotadoras.

- En cuanto al área de producción es importante que siempre se saque la hamburguesa y los nuggets en los primeros días de la semana para así, contar con estos tres operarios disponibles para apoyar las actividades de apanados, pechugas, capón y demás actividades que requieran de personal de apoyo.

Cabe aclarar que puede ocurrir la situación contraria, y que en el comienzo de semana se realicen estas actividades de apoyo y resulte más conveniente sacar la producción de hamburguesa y nuggets al finalizar semana. Todo esto depende de los pedidos más urgentes que se tengan para la semana.

9.3.5. Motivación a empleados

Dentro de este escenario se propone el desarrollo de actividades de motivación e incentivos como una estrategia para reducir la alta rotación de personal e incrementar la productividad de la planta.

Incentivos no monetarios

“De acuerdo a numerosos estudios, la falta de elogios y reconocimientos es la razón más citada como causa de egreso del personal, por encima de conflictos personales o de la búsqueda de mejor compensación o más posición. Los premios hacen que el empleado se sienta respetado y apreciado, y si son adecuadamente

seleccionados, pueden seguir expresando los valores de la compañía mucho tiempo después de haberse otorgado.”¹⁷

Por su importancia, es sustancial tener en cuenta por parte de los administradores y empresarios la importancia que tiene la comunicación como un incentivo no monetario de fuerte poder motivacional interno.

“Cualquiera que sea el plan de motivación e incentivos no monetarios que un empresario o administrador decida implementar, deberá tener en cuenta que por detrás de las teorías existen personas con la diversidad propia del género humano. Las decisiones que tome en tal sentido, no pueden derivar en la creación de una situación de inequidad ni estar alejadas de la cultura predominante y, en particular, de los valores que guían el estilo de gestión.”¹⁸

De acuerdo a lo anterior, se propone que en la planta se desarrollen las siguientes estrategias de reconocimiento a los empleados:

- Expresiones de aprecio al empleado, preferiblemente en una nota personal.
- Agradecimientos en público y entrega de una placa o certificado.
- Entrega de pequeños detalles como tarjetas.
- Pequeñas celebraciones en grupo donde se hagan los reconocimientos.
- Desarrollo de programas de capacitación y desarrollo personal.
- Días adicionales de vacaciones.
- Flexibilización en el horario de trabajo.

Adicional a esto se recomienda realizar con más frecuencia reuniones de integración que mejoren el ambiente laboral y fomenten el trabajo en equipo y la unión entre los operarios de empaque y producción. Estas reuniones podrían llevarse a cabo trimestralmente y no necesariamente en todo un día, podrían realizarse en medio día con actividades y ejercicios de integración diseñados previamente para lograr la unión del grupo.

Se propone también la realización de una reunión semanal los días lunes en donde se muestre a los operarios los logros y desempeño de la semana anterior, los aspectos positivos y negativos de la misma, y el compromiso adquirido para la nueva semana, de forma tal que todos se sientan parte esencial de la empresa y piezas claves en la consecución de metas y objetivos de la misma.

¹⁷ One more time: How do you motivate employees?. Harvard Business Review.

¹⁸ *Ibíd.*

Respecto al tema de capacitaciones se recomiendan temas relacionados con el trabajo en equipo, el compromiso con el cumplimiento de objetivos de la empresa y demás temas que fomenten la unión del grupo.

También es importante retomar las premiaciones de empleado del mes exclusivamente para la planta Delichicks, basadas en el rendimiento y cumplimiento del operario en su labor.

Para el desarrollo de este tema es elemental tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Incluir a los operarios en la definición de metas y recompensas.
- Entregar premios frecuentemente
- Seleccionar cuidadosamente a los ganadores
- Incluir el logo de la compañía en el premio cuando sea posible
- Hacer premios espontáneos como parte del programa
- Premiar esfuerzos individuales y de equipo
- Incluir oportunidades de desarrollo y aprendizaje como parte de los incentivos

Finalmente, es importante mencionar que las reuniones que se realicen deben incluir a los dos grupos de trabajo (producción y empaque), es decir llevarse a cabo con todos los operarios de la planta y no por separado, para evitar así diferencias entre estas áreas de trabajo y discordias en el grupo.

9.3.6. Herramienta de control de la producción

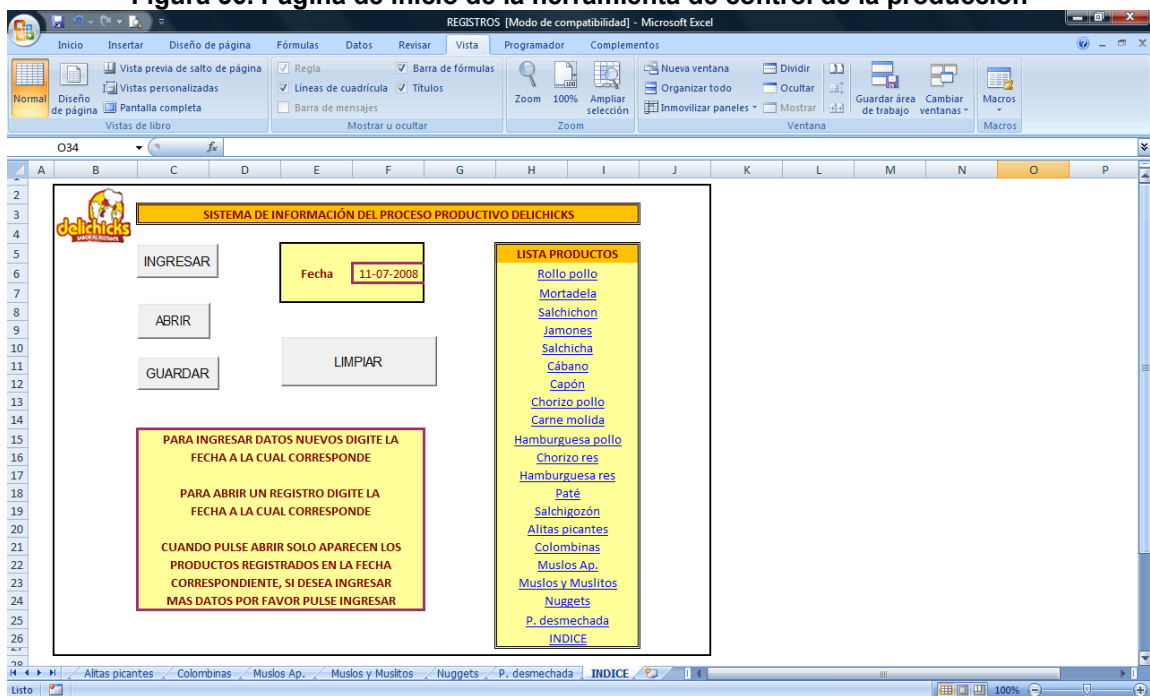
Como complemento para las acciones propuestas se desarrolló una hoja de cálculo con macros en Excel (VBA for applications) que permite realizar el control y registro de la información que actualmente se lleva en la planta de forma física.

Esta herramienta contiene todos los registros que fueron desarrollados, modificados y puestos a prueba en la etapa inicial del proyecto y facilita la recolección de información y verificación de la misma con un manejo sencillo y fácil de utilizar por cualquier persona que se destine para desarrollar esta labor.

Desde la página de inicio (Figura 36) se puede elegir la acción que se desee realizar ingresando la fecha deseada; si se desea alimentar el sistema con la información de producción correspondiente al día, se digita en el lugar fecha el día, mes y año, y en la lista de productos se selecciona el producto del cual se vaya a introducir la información, inmediatamente después se abre la hoja de registro de este producto (Figura 37) y se llenan los espacios requeridos con la información respectiva, después seleccionando el botón índice regresa a la página inicial y se selecciona la opción guardar, de esta forma se hace con todos los productos que se quieran registrar en un día.

Si se desea revisar la información registrada en un día anterior se digita la fecha y se selecciona la opción ingresar, de esta forma se visualizan en la lista de productos solamente aquellos que tienen un registro con esta fecha; al dar click en alguno de ellos se puede acceder a toda la información del proceso de producción del producto seleccionado.

Figura 36. Página de inicio de la herramienta de control de la producción



Fuente: Elaboración propia

Figura 37. Registros de la herramienta de control de la producción

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Fecha	11-07-2008		Nombre	Cábano						INDICE	
2												
3	MEZCLADO											
4	Cantidad (Kg)		Temperatura °C			Temperatura °C	Tiempo mezclado (min.) (20 min.)	Prueba cocción*				
5												
6			Pernil	CMD	Piel							
7												
8			Deshuesado			Hora Inicio	Mezcla	Hora final			A	N.A
9	1	450	8	7	9	08:00	10	08:25	25		x	
10	2	450	9	7	8	08:40	11	09:00	20		x	
11	*CALIFICACIÓN: A: ACEPTABLE NA: NO ACEPTABLE											
12	RESPONSABLE TURNO DIURNO:						RESPONSABLE TURNO NOCTURNO:					
13	OBSERVACIONES:											
14												
15	EFICIENCIA DEL DIA			80%			100%					
16												
17												
18	EMBUTIDO (muestreo de fisicos)						Máquina Robot					
	Diámetro											

Fuente: Elaboración propia

Por medio de esta herramienta también se puede conocer el nivel de eficiencia obtenido en la ejecución del proceso de cualquiera de los productos elaborados en la planta, al ingresar los datos normales al formato de registro del producto. Para este cálculo se tomó como referencia el estándar de producción de cada proceso de cada producto mostrado en el numeral 7.1.2, de tal forma que al contar con la información de cantidad elaborada y el tiempo incurrido en su producción la herramienta contrasta dichos datos con el valor de referencia, arrojando la información correspondiente a “Eficiencia del día”, tal como se muestra en la figura 35.

Por medio de la implementación de esta herramienta se pretende eliminar el registro en físico del proceso productivo y llevar el control del mismo de una forma más sencilla y rápida, pues la idea a corto plazo es poder contar con una persona dedicada a este registro directamente en la planta haciendo uso de una palm que planea adquirir la empresa.

Teniendo en cuenta que con los cambios aquí propuestos se alcanzará: un mayor nivel de eficiencia en la operación, la eliminación de transportes innecesarios (cuarto alistamiento), mejor rendimiento de los operarios y eliminación de paros y

averías en las máquinas, se calculó nuevamente la cantidad de personal requerido para cubrir el nuevo nivel de producción asumiendo una reducción del 5% en los tiempos de operación que dependen del rendimiento del operario y una reducción del 10% en las contingencias aplicadas al tiempo final; se obtuvo como resultado un requerimiento de 7 operarios adicionales a los 52 con que cuenta la planta actualmente.

Por lo tanto se concluye que con el personal adicional mencionado en el escenario 2 es suficiente para cubrir el mayor nivel de producción que se genera con los cambios propuestos. Por lo anterior, por concepto de personal no se requeriría ninguna inversión adicional a la descrita para este escenario por concepto de personal (4.585.296 pesos mensuales por 2 operarios de producción y 5 de empaque).

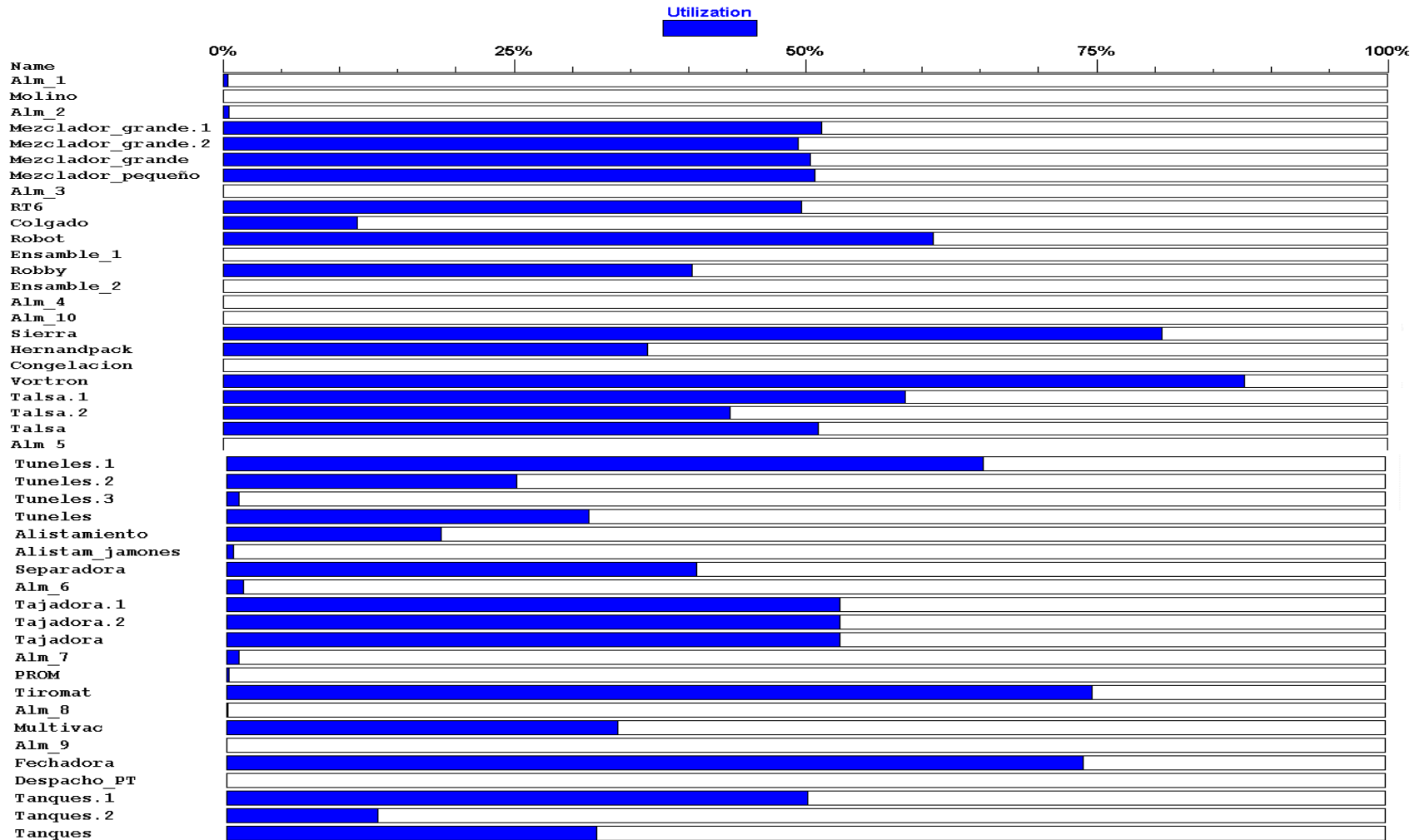
Las dos personas adicionales para el área de producción se ubicarían, una en el proceso de pesaje de aditivos y la otra en la operación del nuevo mezclador. En cuanto a las cinco personas adicionales para el área de empaque, se ubicarían principalmente en los procesos de empaque al vacío y tajado, o en las actividades que se requieran en el momento, ya que en esta área se desarrollan las actividades de acuerdo al proceso que se vaya requiriendo. Este personal de más permitirá desarrollar más procesos al tiempo, ya que en la actualidad se retrasan operaciones por falta de personal.

9.4. SIMULACIÓN DE LA PLANTA CON LA PROPUESTA

Una vez la planta cuente con la maquinaria adicional requerida, el cuarto de alistamiento se haya adecuado totalmente, los equipos estén funcionando normalmente con un correcto mantenimiento preventivo, la programación se haga según lo propuesto, se contraten los operarios adicionales requeridos y todo el personal se encuentre motivado y comprometido con la planta se logrará un aumento en el nivel de eficiencia y competitividad en el mercado.

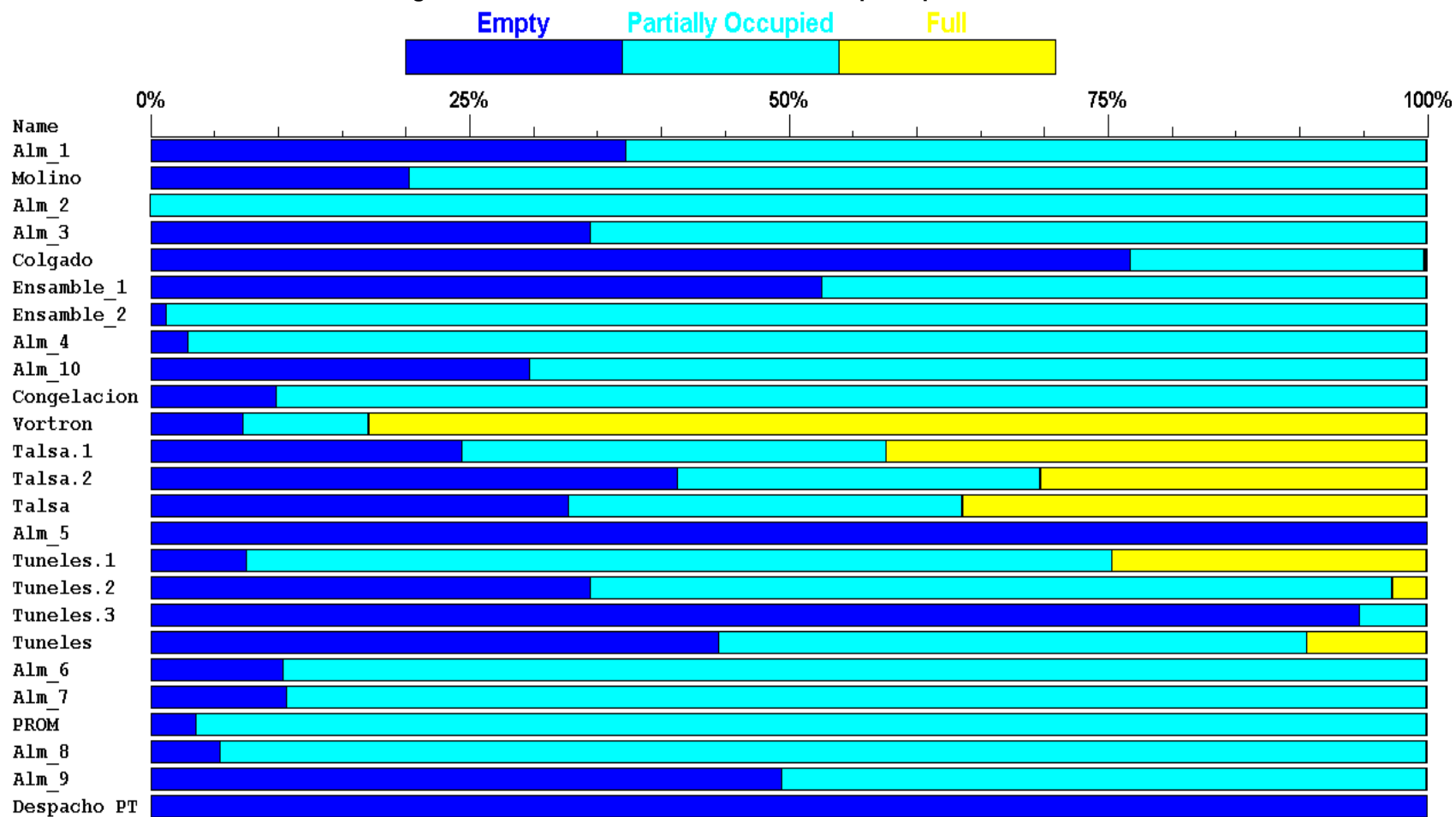
Teniendo en cuenta estos aspectos, se realizó la simulación de la planta bajo este escenario, encontrando los resultados que se muestran a continuación.

Figura 38. Nivel de utilización de las estaciones con la propuesta



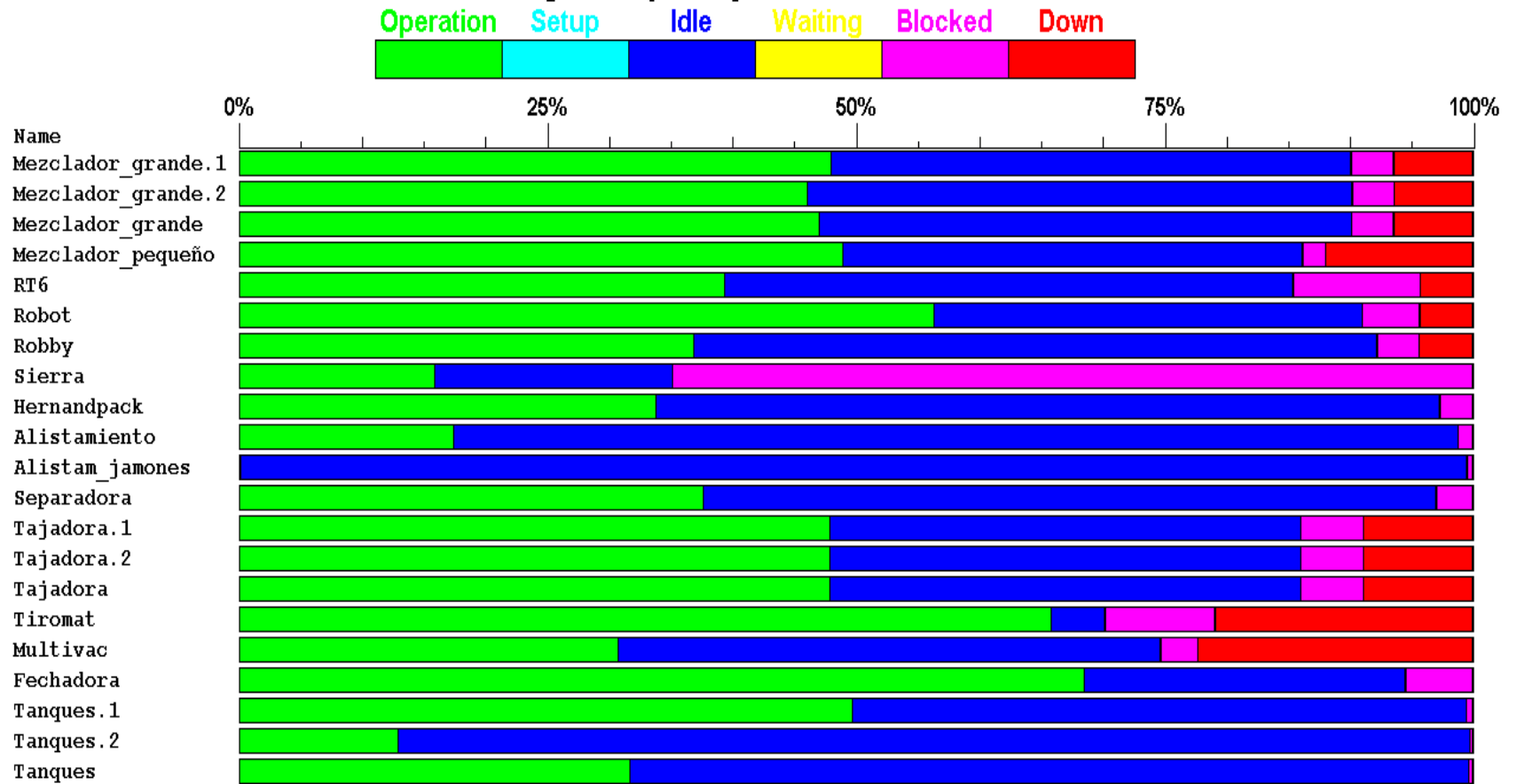
Fuente: Resultados de la simulación propuesta

Figura 39. Estado de las estaciones de múltiple capacidad



Fuente: Resultados de la simulación propuesta

Figura 40. Estado de las estaciones de capacidad unitaria



Fuente: Resultados de la simulación propuesta

Como se puede observar, los niveles de utilización de los recursos restrictivos de capacidad definidos inicialmente han disminuido a 51,49% para los dos mezcladores, 49,4% para los hornos Talsa y un 52% para las tajadoras.

De acuerdo a estos resultados se puede concluir que si la empresa lleva a cabo la presente propuesta de mejoramiento puede lograr un aumento de 7160 kilos en el nivel de producción, la eliminación de las restricciones del proceso con las que cuenta hoy en día y por lo tanto alcanzar una mayor nivel de productividad.

Los costos asociados con la propuesta se muestran a continuación:

Tabla 25. Costo total escenario 3

Concepto	Costo semanal	Costo mensual
Nómina (52 operarios)	9.661.874	38.647.496
Horas extras	--	--
Inversiones	<i>En espera de cotización</i>	<i>En espera de cotización</i>
<i>Total</i>	9.661.874	38.647.496

Fuente: Elaboración propuesta

10. CONCLUSIONES

- La actualización y construcción de la documentación faltante de los procedimientos de las áreas de la planta Delichicks y los diagramas de flujo y de recorrido, permitió conocer al detalle los procesos de la empresa para lograr detectar las dificultades presentes que llevaron hacia una propuesta de mejora.
- Debido a que la planta lleva poco tiempo de traslado aún se encuentra en un proceso de adaptación y no ha estabilizado su operación, requiere un tiempo adicional para alcanzar una estabilidad y poder obtener los resultados esperados.
- La planta actualmente utiliza el 73% de su capacidad de producción; esto se debe a varias razones, entre las cuales se pueden mencionar los continuos paros no programados y averías en las máquinas, la falta de capacitación de los operarios en el manejo y cuidado de las mismas, una inadecuada programación y control de actividades y una falta de motivación por parte del personal, lo cual repercute en un menor rendimiento.
- Uno de los puntos críticos encontrados al interior de la planta y de suma importancia para el buen desempeño de la misma, es el alto nivel de desmotivación de los empleados, que no sienten el compromiso de la empresa con la labor que ellos realizan, la cual es vital para el funcionamiento de la planta. Este aspecto es urgente que mejore pues de no ser así se podrá ver afectado el proceso como tal pues son los operarios los que están a cargo del mismo.
- La simulación del proceso productivo permitió evaluar las condiciones actuales y futuras de operación de la planta Delichicks, de tal forma que se pudo determinar el nivel de producción que alcanzaría la planta, de continuar operando en las mismas condiciones (64.150 Kg/semana) y el nivel que alcanzaría con la implementación de la propuesta de mejoramiento hecha (71.310 Kg/semana).

- El túnel 3 de enfriamiento cuenta con un nivel de utilización muy bajo, cercano al 0% (0.14%), lo cual evidencia una subutilización de este recurso, es decir con el nivel de producción actual y aún si se hicieran las adecuaciones para su funcionamiento este túnel no tendría una utilización significativa.
- La propuesta de mejora que se presentó a la empresa, estuvo enfocada hacia la consecución de las condiciones normales de operación que aún no se han alcanzado después del traslado de la planta, de tal forma que el sistema empiece a mostrar los resultados arrojados por la simulación. Con la implementación de esta propuesta se logrará un aumento del nivel de producción, mejorar el flujo de proceso, y una reducción del producto en proceso.
- El desarrollo e implementación del programa de mantenimiento preventivo requiere de un gran compromiso del área de mantenimiento y de la empresa en general, para lograr alcanzar las mejores condiciones de funcionamiento de los equipos y altos niveles de gestión acordes a la filosofía de calidad de la empresa.
- El mantenimiento preventivo se constituye como el primer paso para optimizar los procesos de mantenimiento, permite minimizar el tiempo muerto en producción debido a las tareas de mantenimiento, eleva la vida útil, rendimiento, disponibilidad y confiabilidad de los equipos de la planta delichicks, reduce los costos por mantenimiento y por lo tanto permite producir con un alto nivel de calidad y con un mayor control sobre los costos de producción.

11.RECOMENDACIONES

- Implementar lo más pronto posible la propuesta de mejora, con el fin de alcanzar un aumento de la producción y altos niveles de eficiencia del proceso productivo.
- Es importante que el personal que hace parte de la planta sea involucrado en los cambios que se vayan a realizar, ya que ellos serán afectados por estos cambios, por lo tanto se recomienda responder a las inquietudes y sugerencias de los operarios.
- Estimular a los operarios a través de beneficios económicos y sociales, para que participen de manera activa en todos los procesos que se desarrollan dentro de la empresa.
- Es importante que todas las áreas de la empresa trabajen en forma conjunta y en pro de un mismo objetivo y no de forma separada como se viene haciendo en la actualidad. Debe existir una interacción y buena comunicación entre todas las áreas, para facilitar así el logro de objetivos propuestos por la empresa.
- Iniciar con las actividades de seguridad industrial y salud ocupacional que comenzaron con la creación del COPASO en la planta, de tal forma que se puedan reducir los accidentes y se garantice el bienestar del personal que trabaja en la planta.
- Valorar el trabajo y aportes hechos por cada uno de los empleados de la planta Delichicks, de forma tal que éstos se sientan parte fundamental de la empresa y sean motivados para realizar un mejor trabajo cada día.
- Estandarizar el peso de los bloques de materia prima cárnica que llega a la planta, pues en repetidas ocasiones se generan accidentes por el nivel de esfuerzo que deben hacer los operarios para levantar dichos bloques.
- Establecer grupos de trabajo fijos en el área de empaque que realicen labores específicas cada día y sean responsables de una máquina

determinada, favoreciendo la especialización de tareas y evitando el daño de los equipo y productos de la planta. Realizar las capacitaciones respectivas de acuerdo a las funciones asignadas.

- Es urgente que se lleven a cabo las adecuaciones necesarias al cuarto de alistamiento para que empiece a funcionar para el fin para el que fue diseñado, y de esta manera reducir los tiempos de transporte que se generan entre este cuarto y el cuarto de empaque, generando así un flujo continuo del proceso y una reducción del tiempo de flujo medio.
- Registrar y controlar la información referente al personal de la planta, tal como ausentismo, incapacidades, permisos, etc., pues actualmente no se cuenta con información disponible respecto a estos temas.
- Se recomienda continuar con el proceso de mejoramiento continuo de los procesos, productos y servicios, para alcanzar una ventaja competitiva en el mercado.

OBJETIVOS DEL PROYECTO	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO
<p>Objetivo general: diseñar una propuesta de mejoramiento de los procesos productivos de la planta delichicks, basada en el análisis y simulación de la operación actual.</p>	
<p>Objetivos específicos</p>	
<p>Realizar la caracterización de los procesos de la planta de acuerdo a la nueva distribución y nuevos productos, tomando como referencia la documentación existente.</p>	<p>Capítulos 3 y 5</p>
<p>Realizar el diagnóstico de los procesos productivos actuales de la planta en función de la distribución de la planta, métodos y tiempos de trabajo y factores influyentes en la productividad del ciclo de manufactura.</p>	<p>Capítulo 6</p>
<p>Diseñar indicadores que midan cuantitativamente las mejoras en la eficiencia de los procesos productivos, con relación a la situación inicial.</p>	<p>Capítulo 7</p>
<p>Desarrollar un modelo de simulación que permita evaluar las variables críticas en el desempeño de la operación global de la planta.</p>	<p>Capítulo 8</p>
<p>Presentar una propuesta de mejoramiento de los procesos productivos a partir del diagnóstico, de los estudios de capacidad y de la simulación realizada.</p>	<p>Capítulo 9</p>

BIBLIOGRAFÍA

CHASE, Richard. Administración de la producción Y operaciones para Una Ventaja Competitiva. MC Graw Hill.

ORTIZ, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Publicaciones UIS.

HARRELL, Charles y BOWDEN, Royce. Simulation Using Promodel. Mc Graw Hill. Second edition.

BLANCO, Luís Ernesto y FAJARDO, Iván Darío. Simulación Con Promodel. Segunda Edición. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.

MILTON, J. Susan Y ARNOLD, Jeese C. Probabilidad y estadística. Cuarta edición. Editorial MC Graw Hill

BAYONA, Nidia Stella. Análisis y propuesta de diseño de planta para la línea de carnes frías Delichicks de la empresa Distraves S.A. Trabajo de grado (Ingeniero Industrial). Universidad Industrial de Santander. 2007.

TARAZONA, Pedro Nel y GOMEZ, Iván Darío. Programa de mantenimiento preventivo para la planta de beneficio de la empresa Avidesa Mac Pollo S.A. Trabajo de grado (Ingeniero Mecánico). Universidad Industrial de Santander. 2004.

ANEXOS

ANEXO A. RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

MATERIA PRIMA	PESO
Carne mecánicamente deshuesada (CMD)	El peso por canasta ¹⁹ son 24 kilos, donde vienen dos bloques de 12 kilos cada una. Va almacenada en el cuarto de refrigeración si es de uso diario, a una temperatura de 0°C a -1°C o en el cuarto de congelación si es fin de semana, a una temperatura de -18 °C.
Recorte de grasa	El peso por canasta son 30 kilos, donde vienen dos bloques de 15 kilos cada una. Va almacenada en el cuarto de congelación, a una temperatura de -18°C.
Recorte de carne	El peso por canasta son 30 kilos, donde vienen dos bloques de 15 kilos cada una. Va almacenada en el cuarto de refrigeración, a una temperatura de 0°C a -1°C.
Piel	El peso por canasta son 30 kilos, donde vienen dos bloques de 15 kilos cada una. Va almacenada en el cuarto de congelación, a una temperatura de -18°C.
Filete sin hijo	El peso por canasta son 24 kilos, donde vienen dos bloques de 12 kilos cada una. Va almacenada en el cuarto de refrigeración, a una temperatura de 0°C a -1°C.
Pernil deshuesado	El peso por canasta son 30 kilos, donde solo viene un bloque por cada canasta. Va almacenada en el cuarto de refrigeración, a una temperatura de 0°C a -1°C.
Pernil desgrasado	El peso por canasta son 30 kilos, donde solo viene un bloque por cada canasta. Va almacenada en el cuarto de refrigeración, a una temperatura de 0°C a -1°C.
Pechuga con hijos	El peso por canasta son 24 kilos, donde vienen dos bloques de 12 kilos cada una. Va almacenada en el cuarto de refrigeración, a una temperatura de 0°C a -1°C.
Pechuga Producción	El peso por canasta son 30 kilos, donde vienen dos bloques de 15 kilos cada una. Va almacenada en el cuarto de refrigeración, a una temperatura de 0°C a -1°C.
Reproceso	Va almacenada en el cuarto de congelación, a una temperatura de -18°C Este reproceso es previamente pesado y encanastado.
Hígados, corazones y mollejas	Va almacenada en canastillas ²⁰ en el cuarto de congelación a una temperatura de -18°C.
Filete de pechuga	El peso por canasta son 24 kilos, donde vienen dos bloques de 12. Va almacenada en canastas en el cuarto de congelación a una temperatura de -18°C.

¹⁹ El peso unitario de la canasta es de 2 Kg.

²⁰ El peso unitario de la canastilla es de 1,5 Kg.

MATERIA PRIMA	PESO
Pavo	Se almacenan dos pavos por canasta en el cuarto de congelación a una temperatura de -18°C.
Carne de cerdo	El peso por canasta son 25 kilos. Se almacena en el cuarto de refrigeración a una temperatura de 0°C a -1°C.

ANEXO B. EMPAQUE DEL PRODUCTO EN EL EMBUTIDO

PRODUCTO	TIPO DE EMPAQUE	CARACTERÍSTICAS DEL EMPAQUE	HIDRATACION
Mortadela Jamón de pernil con champiñones Jamón tropical	Fibrosa 6	Funda artificial permeable, formadora de corteza.	Se hidrata con agua caliente. Este proceso se tiene que realizar media hora antes de embutir.
Jamón	Bolsa Plástica	Es un polietileno de baja densidad, transparente, de calibre de 3.5 y es permeable.	No
Salchicha	Celulosas	Fundas de celulosa, material sintético, permeable, no comestibles.	No
Salchichón	Bopa	Poliamida con cera, impermeable, no formadora de corteza. No comestible.	Se hidrata con agua fría. Este proceso se tiene que realizar tres horas antes de embutir.
Capón	Alifan	Poliamida transparente, impermeable, no formadora de corteza.	Se hidrata con agua caliente. Este proceso se tiene que realizar media hora antes de embutir.
Carne molida	Alifan	Poliamida impresa, impermeable, cera mermas.	No. En el proceso se le adiciona el aceite mineral.
Chorizo	Colágeno	Tripa comestible, en presentación de orugas, permeable y transparente.	No
Rollo pollo Delicias de Cerdo Jamón Especial	Redecilla Ahumada	Red encauchetada y ahumada. No comestible, formadora de corteza, permeable.	No
Paté	Alifan	Poliamida impresa, impermeable, cera mermas	Se hidrata con agua caliente. Este proceso se tiene que realizar media hora antes de embutir.
Cábano	Colágeno	Tripa comestible, en presentación de orugas, permeable y transparente.	No
Hamburguesa	Alifan	Poliamida transparente, impermeable, no formadora de corteza.	Se hidrata con agua caliente. Este proceso se tiene que realizar media hora antes de embutir.

PRODUCTO	TIPO DE EMPAQUE	CARACTERÍSTICAS DEL EMPAQUE	HIDRATACION
Albóndigas	Celulosa	Fundas de celulosa, material sintético, permeable, no comestibles.	No
Nuggets	Bopa	Poliamida con cera merma, impermeable, no formadora de corteza. No comestible.	Se hidrata con agua fría. Este proceso se tiene que realizar tres horas antes de embutir.

ANEXO C. PARÁMETROS DE CALIDAD DEL PRODUCTO EN EL EMBUTIDO

PRODUCTO	PESO	DIAMETRO	LONGITUD
Salchicha Mini Hot Dog	280-290 gr. (10 und)	16,5-17,5 mm.	10-11 cm.
Salchicha Hot Dog	545-560 gr. (13 und)	16,5-17,5 mm.	18-19 cm.
Salchicha Súper Hot Dog	545-560 gr. (9 und)	21-22 mm.	17-18 cm.
Salchicha Dúo	85-95 gr. (2und)	16,5-17.5	18-19 cm.
Salchicha mega	500-510 gr. (5 und)	21,5-22,5 mm.	24,5-25,5 cm.
Salchicha tipo viena	N.A.	17-19 mm	30-35 cm.
Salchichón x 100 gr.	100-105 gr.	38-40 mm.	9-10 cm.
Salchichón x 250 gr.	250-255 gr.	47,5-48,5 mm.	13,5-15 cm.
Salchichón x 500 gr.	500-505 gr.	42,5-43,5 mm.	34,5-35,5 cm.
Salchichón x 625 gr.	625-630 gr.	39-40 mm.	49-51 cm.
Salchichón x 750 gr.	750-755 gr.	38,5-39 mm.	58-60 cm.
Salchigozón x 750	750-760 gr.	35-40 mm.	55-56 cm.
Salchigozón x 1000	1000-1005 gr.	47-49 mm.	55-56 cm.
Mortadela tubo	7-7.5 kilos	95-100 mm.	95-100 cm.
Capón	3.4-3.6 kilos	94-95 mm.	53-54 cm.
Jamón	6 kilos sin molde	10 cm.	56-57 cm.
Carne molida x 500gr	500-505gr.	57-60 mm.	20-22 cm.
Hamburguesa de pollo	2.8-3.0 kilos	86-88 mm.	54-56 cm.
Hamburguesa de res	3.8-4 kg	98-100 mm.	52-53 cm.
Paté x 125gr	125-130 gr.	38-40 mm.	10-12 cm.
Cábano (calibre 17)	N.A.	17-18 mm.	45-50 cm.
Cábano (calibre 19)	N.A.	19-20 mm.	45-50 cm.
Chorizo de pollo (calibre 28)	265-275 gr.(5 und)	27-28 mm.	9-10 cm.
Chorizo de pollo (calibre 26)	110-120 gr. (2 und)	26-27 mm.	10-11 cm.
Chorizo de res	2.8-2.9 Kg.	26-28 mm.	10-11 cm.
Rollo de pollo	4-4,5	100-105 mm.	54-57 cm.
Nuggets	N.A.	43-45 mm.	N.A.
Albóndiga	20-30 gr.	N.A.	N.A.

ANEXO D. EMBALAJE DEL PRODUCTO TERMINADO

COD.	PRODUCTO	EMBAL.
ALITAS PICANTES		
42	ALITAS PICANTES CAJA X 30 UNIDADES	12
1822	ALITAS PICANTES BOLSA X 12 UNIDADES	20
2021	ALITAS PICANTES X 50 UNIDADES	8
CÁBANOS DE POLLO		
159	CÁBANOS DE POLLO-PAQUETE	10
198	CÁBANOS DE POLLO (1/2 kilo)	30
1994	CÁBANOS X 4 UNIDADES	140
2402	CABANITO X 3 UNIDADES	200
CAPÓN		
2041	CAPÓN RELLENO X 4 UNIDADES 260 GRS	75
2118	CAPÓN X 260 GR. T.A.T.	75
2043	CAPÓN RELLENO DEGUSTACIÓN	25
2102	CAPÓN DE POLLO INSTITUCIONAL	10
2132	CAPÓN X 260 GR PAGUE 2 LLEVE 3	75
2332	CAPÓN X 260 GRATIS 130 GR.	45
CARNE MOLIDA		
335	RAPIPOLLO (CARNE MOLIDA DE POLLO)	50
CHORIZO DE POLLO		
2099	CHORIZO DE POLLO X 50 UNIDADES	8
2390	CHORIZO DE POLLO X 2 UNIDADES	150
2242	CHORIZO DE POLLO X 5 UNIDADES	75
CHORIZO DE RES		
2147	CHORIZO DE RES X 50 UNIDADES	8
1579	CHORIZO DE RES X 10 UNIDADES	40
1578	CHORIZO DE RES X 5 UNIDADES	75
COLOMBINAS		
47	COLOMBINAS POLLO APANADAS (10 UND)	20
2050	COLOMBINAS DE POLLO APANADAS X 50 UNIDADES	6
COMBOS Y MINICOMBOS		
767	COMBO DELICHICKS	20
2224	COMBO DELICHICKS GRATIS MORTADELA X 250 GRS.	20
2232	COMBO DELICHICKS GRATIS CAPÓN X 260 GRS.	20
1930	COMBO DELIAPANADO	8
2328	MINI COMBO X 750 GRS GRATIS CAPÓN X 260 GR	20
1716	MINI COMBO DELICHICKS (750 G)	25
2215	MINI COMBO GRATIS JAMÓN DE 100 GR.	20
2225	MINI COMBO GRATIS SALCHICHÓN X 250 GRS.	15
2240	MINI COMBO X 750GR GRATIS MORTADELA X 250 GRS	20
DELIMIX		
2103	DELIMIX X 500 GRAMOS.	40
2125	DELIMIX X 250 GRAMOS.	75
HAMBURGUESA		
58	HAMBURGUESA DE POLLO (8UNDS) 520 G	30
2098	HAMBURGUESA DE POLLO X 48 UNIDADES	2
2097	HAMBURGUESA DE POLLO X 60 UNIDADES	2

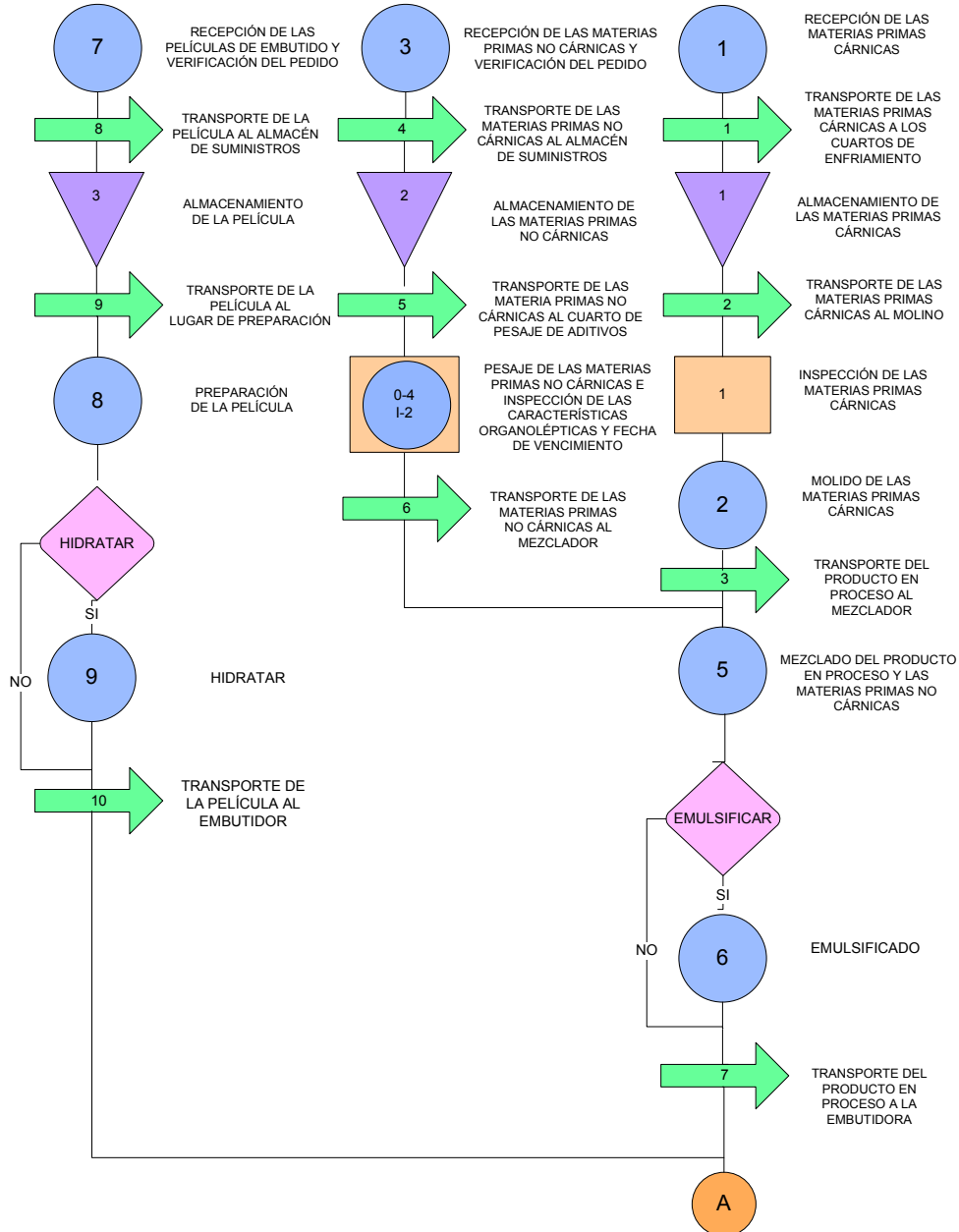
COD.	PRODUCTO	EMBAL.
2096	HAMBURGUESA DE POLLO X 66 UNIDADES	2
1637	HAMBURGUESA DE POLLO SUPER X 80	80
1998	HAMBURGUESA DE POLLO PAGUE 2 LLEVE 3	10
2201	HAMBURGUESITA DE POLLO DEGUSTACIÓN	30
JAMÓN DE PECHUGA		
63	JAMÓN DE PECHUGA(4 UNDS)	120
60	JAMÓN DE PECHUGA (8UNDS)PTE	100
173	JAMÓN DE PECHUGA-BLOQUE	10
2111	JAMÓN DE PECHUGA X 80 UNDS.	10
2221	JAMÓN DE PECHUGA X 250 GRATIS JAMÓN X 100 GR	60
JAMÓN TIPO SÁNDWICH		
1156	JAMÓN TIPO SÁNDWICH X 250 G	100
2218	JAMÓN T. SAND.X 250 GRS. GRATIS JAMÓN X 100 GRS.	60
1198	JAMÓN TIPO SÁNDWICH X 80 UNDS	10
1161	JAMÓN DE POLLO TIPO SÁNDWICH - TUBO	10
2156	JAMÓN TIPO SÁNDWICH X 100 GR. TAT.	120
2316	JAMÓN SÁNDWICH X 250 PAGUE 2 LLEVE 3	100
ROLLO DE POLLO		
2044	ROLLO DE POLLO AHUMADO X 4 UNIDADES	75
2045	ROLLO DE POLLO AHUMADO X 8 UNIDADES	45
92	ROLLO DE POLLO TUBO	10
94	ROLLO DE POLLO AHUMADO 1/4 TUBO	30
93	ROLLO POLLO AHUMADO-1/2 TUBO	20
1194	ROLLO DE POLLO AHUMADO 1/2 TUBO	20
2244	ROLLO DE POLLO AHUMADO X 400 GR GRATIS	30
SALCHICHAS		
1710	SALCHICHA MINI HOT DOG X 5 UNIDADES	120
1627	SALCHICHA MINI HOT DOG (20 UNDS)	50
1628	SALCHICHA MINI HOT DOG(10 UNDS)	90
2036	SALCHICHA MINI HOT DOG X 80 UNIDADES.	10
2116	SALCHICHA MINI HOT DOG X 250 GR. T.A.T.	90
2130	SALCHICHA MINI HOT DOG X 250 GR PAGUE 2 LLEVE 3	90
97	SALCHICHA HOT DOG(13 UNDS)	50
98	SALCHICHA HOT DOG (26 UNDS)	25
382	SALCHICHA HOT DOG X 52 UNIDADES	10
2004	SALCHICHA HOT DOG X 13 GRATIS 3 UNIDADES	35
2223	SALCHICHA DE POLLO TIPO PERRO X 83 GRAMOS	200
2182	SALCHICHA TIPO PERRO x 2 UNDS	200
2282	SALCHICHA DÚO INSTITUCIONAL	10
333	SALCHICHA SÚPER HOT DOG X9 (500G)	45
373	SALCHICHA SÚPER HOT DOG X 3 UNIDADES	130
2219	SALCHICHA SUPER GRATIS MORTADELA X 100g.	35
1853	SALCHICHA SÚPER HOT DOG X 9 (GRATIS SÚPER P X 3)	35
2020	SALCHICHA SÚPER HOT DOG X 36 UNIDADES	10
1146	MEGA SALCHICHA X 500 G	50
1973	MEGA SALCHICHA GRATIS 1 UNIDAD	40
2193	MEGA SALCHICHA INSTITUCIONAL X 20 UNIDADES	8
201	SALCHICHA DE POLLO CÓCTEL (18UNDS)	50

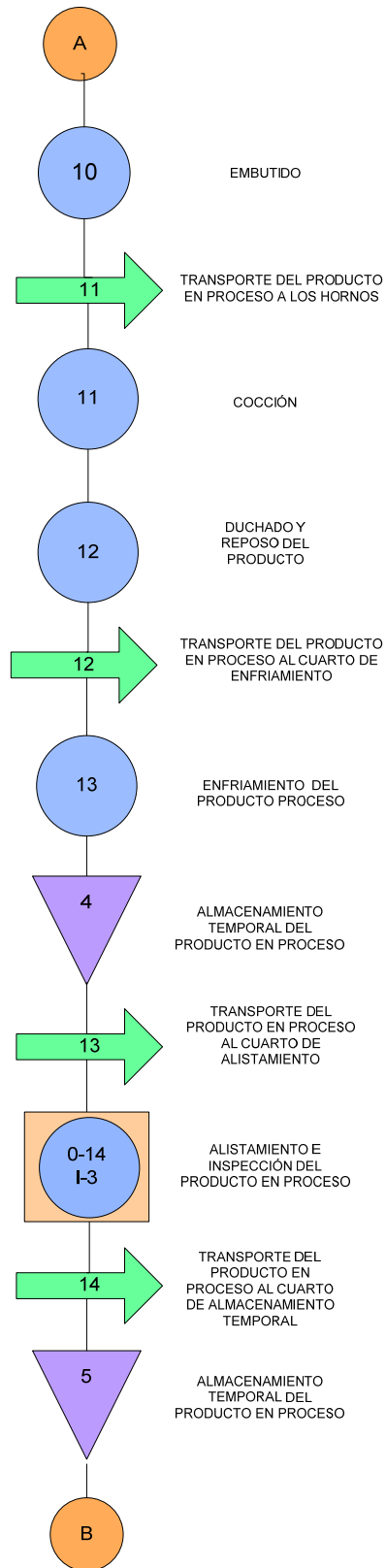
COD.	PRODUCTO	EMBAL.
280	SALCHICHA SUPER HOT DOG X 21 UNIDS	30
SALCHICHÓN		
2113	SALCHICHÓN X 100 GR. T.A.T.	210
773	SALCHICHÓN ECONÓMICO X 250 G	100
1962	SALCHICHÓN CERV. ECONÓMICO X 500 GRS	45
2112	SALCHICHÓN X 500 GR. T.A.T.	45
1963	SALCHICHÓN CERV. ECONÓMICO X 750 GRS	60 x saco
2126	SALCHICHÓN X 500 GR PAGUE 2 LLEVE 3 TAT	45
1335	SALCHICHÓN X 250 PAGUE 2 LLEVE 3	100
2127	SALCHICHÓN X 100 GR PAGUE 4 LLEVE 5 TAT	210
2366	SALCHIGOZÓN DE POLLO 750 GR.	45
2371	SALCHIGOZÓN DE POLLO 1000 GR	30
2220	SALCHICHON X 500 GRATIS 100 g.	40
OTROS		
2371	PECHUGA DESMECHADA	18
MORTADELA		
2115	MORTADELA X 100 GR. T.A.T.	120
377	MORTADELA ECONÓMICA X 250 GRS	90
2114	MORTADELA X 250 GR. T.A.T.	90
2198	MORTADELA X 450 GRS. GRATIS 100 GRS.	30
458	MORTADELA ECONÓMICA X 450 G 24 T	45
2035	MORTADELA X 96 UNIDADES	10
2129	MORTADELA X 100 PAGUE X 100 GR PAGUE 4 LLEVE 5	120
2128	MORTADELA x 250 GR PAGUE 2 LLEVE 3	90
353	MORTADELA DE POLLO LÍNEA ECONÓMICA -TUBO	10
MUSLOS Y MUSLITOS		
855	MUSLITOS DORADOS (15 UNIDADES)	30
943	MUSLITOS DORADOS X 30 UNIDADES	8
2101	MUSLITOS DORADOS X 50 UNIDADES	8
2100	MUSLOS DORADOS X 50 UNIDADES	5
447	MUSLOS DORADOS X 7 UNDS	35
MUSLOS DE POLLO APANADOS		
77	MUSLOS DE POLLO APANADOS X 5 UNIDADES	35
2092	MUSLOS DE POLLO APANADOS X 50 UNIDADES	4
NUGGETS		
2246	NUGGETS DE POLLO X 18 UNDS.	20
2089	NUGGETS DE POLLO X 50 UNIDADES	10
PATÉ DE POLLO		
80	PATÉ DE POLLO 125 GR	200
2001	PATÉ PAGUE 1 LLEVE 2	200
PECHUGAS		
83	PECHUGA RELLENA ESPECIAL-UNIDAD	100
84	PECHUGA RELLENA SUPREMA-UNIDAD	100
1191	PECHUGA RELLENA SUPREMA X 180G	100
1192	PECHUGA RELLENA ESPECIAL X 180G	100
ESPECIALIDADES		
81	PAVO AHUMADO	2

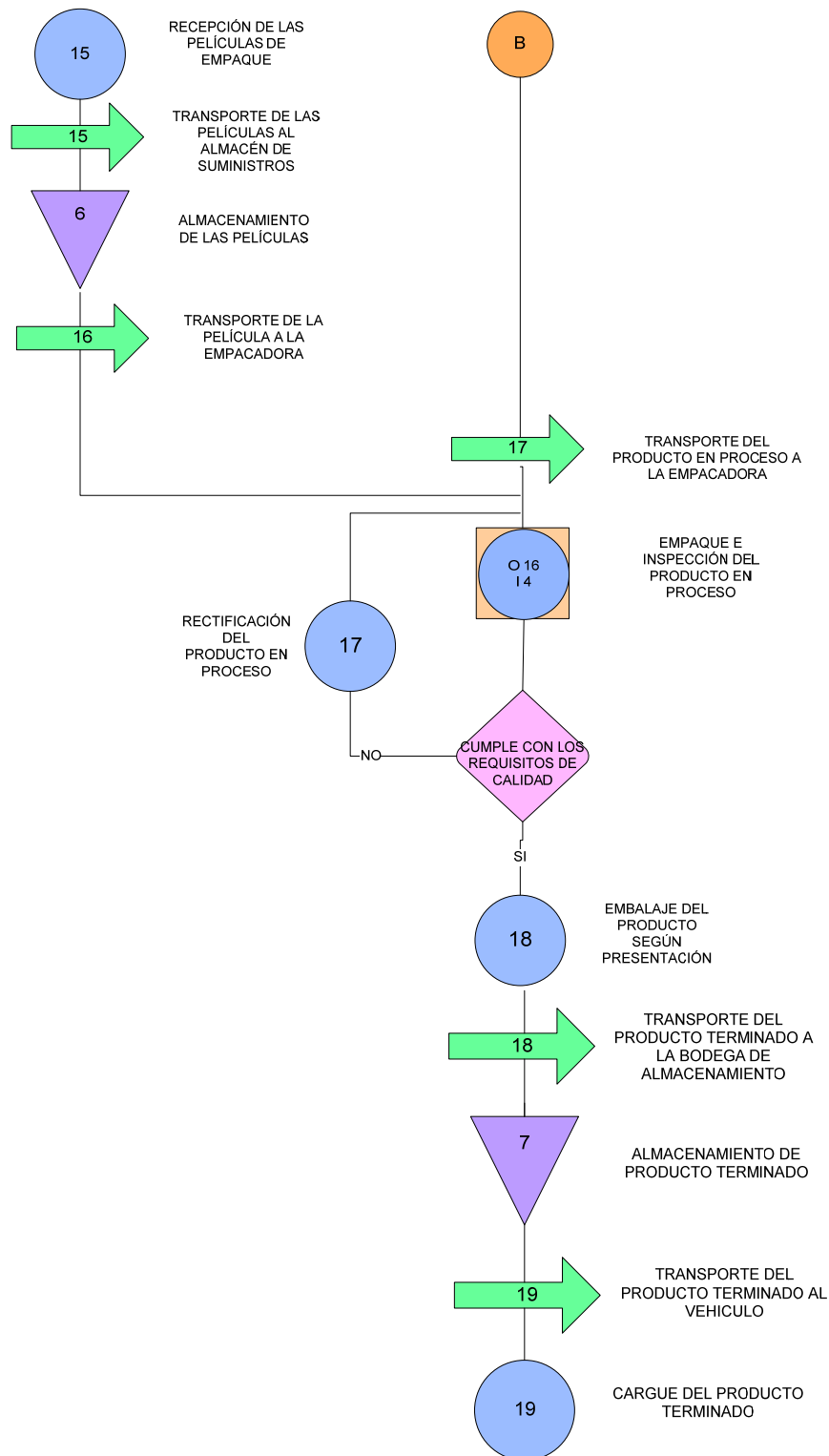
COD.	PRODUCTO	EMBAL.
82	PAVO RELLENO UNIDAD	2
306	PAVO RELLENO 1/2 P.V.	10
425	PAVO RELLENO 1/4 P.V.	15
2046	PAVO RELLENO 1/2 P.F 2000G.	10
2047	PAVO RELLENO 1/4 P.F 1000G.	15
86	POLLO RELLENO UNIDAD P.V.	8
87	POLLO RELLENO 1/2 P.V.	15
2200	POLLO RELLENO ENTERO P.F 2000G.	8
1193	POLLO RELLENO 1/2 P.F 1000G.	15
2173	POLLO RELLENO MOLDE P.F. 1000G	15
2406	CENA NAVIDEÑA 1000G.	15
2443	JAMON ESPECIAL P.F 1000G.	30
2408	DELICIAS DE CERDO P.F 1000G.	30
2169	JAMON DE PERNIL CON CHAMPIÑONES P.V. 400G.	45
2170	JAMON DE PERNIL CON CHAMPIÑONES P.F. 750G.	30
2183	JAMON DE PERNIL CON CHAMPIÑONES P.F. 400G.	45
2214	JAMON DE PERNIL CON CHAMPIÑONES P.F. 1000G.	25
2171	JAMON TROPICAL TUBO P.V	10
2172	JAMON TROPICAL P.F 750G.	30
2175	JAMON TROPICAL P.F 2000G.	10

ANEXO E. DIAGRAMA DE FLUJO GENERAL DEL PROCESO

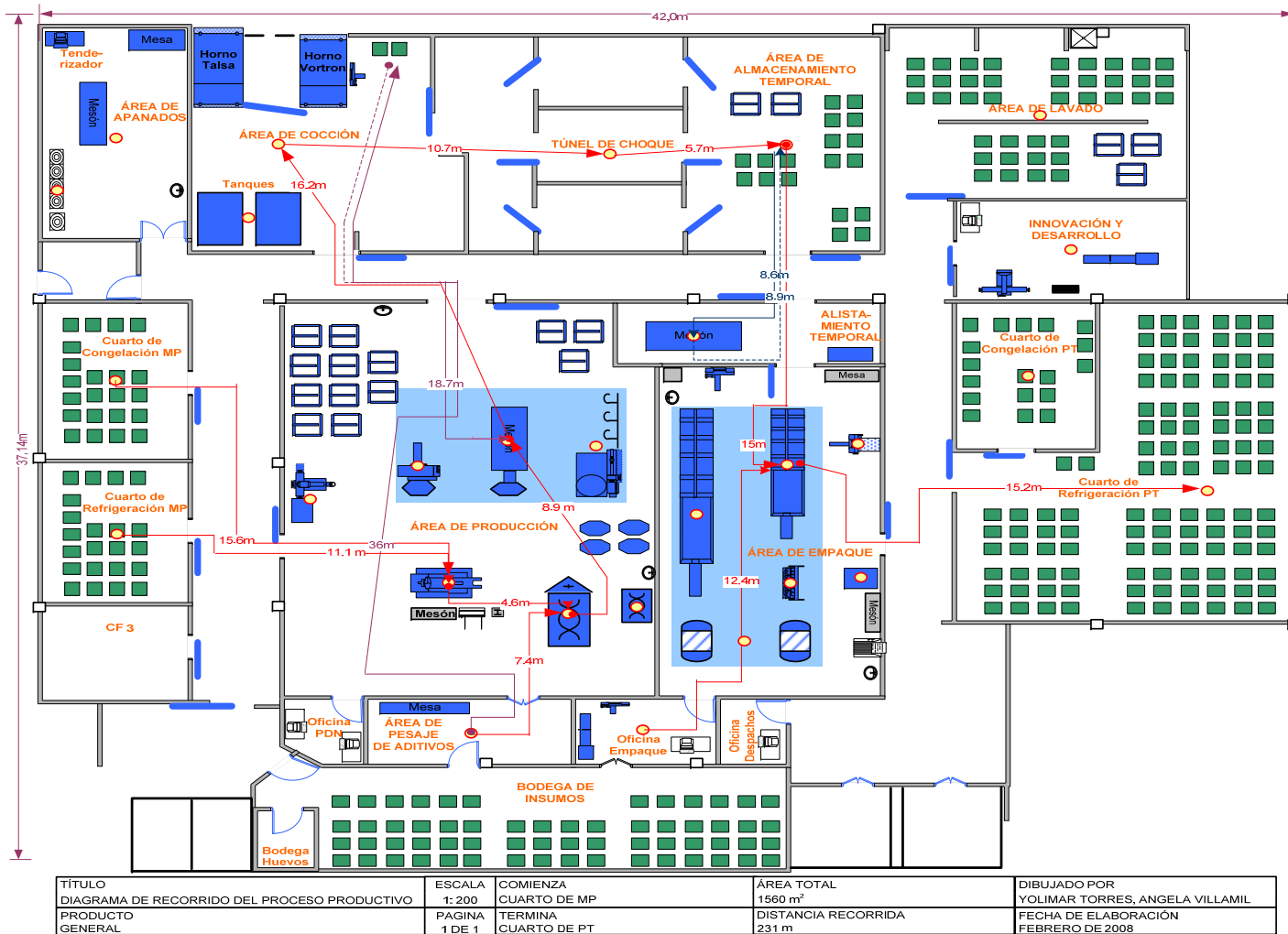
DISTRAVES S.A	
DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO	
Producto: Línea de embutidos	RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES
Diagrama elaborado por: Yoimar Torres y Angela Villamil	Total de operaciones: 19
Fecha de elaboración: Febrero de 2008	Total de transportes: 19
Comienza en: Bodega de la materia prima cárnica	Total de almacenamientos: 7
Finaliza en: Despacho del producto terminado	Total de inspecciones: 4








ANEXO F. DIAGRAMA DE RECORRIDO GENERAL DEL PROCESO



ANEXO G. EJEMPLO DE REGISTRO DE PRODUCTO EN PROCESO

	GESTION DE PRODUCCION	Código: RPR-11-00
	REGISTRO DE PRODUCTO EN PROCESO RAPIPOLLO (CARNE MOLIDA)	Página 1 de 1

FECHA DE PRODUCCION: _____

MEZCLADO								
Cantidad (Kg)	Temperatura °C		Hora Inicio	Temperatura °C Mezcla	Hora final	Tiempo mezclado (min.) (25 min.)	Prueba cocción*	
	CMD	Pie					A	NA
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

*CALIFICACION: A: ACEPTABLE NA: NO ACEPTABLE

RESPONSABLE TURNO DIURNO: _____ RESPONSABLE TURNO NOCTURNO: _____

OBSERVACIONES: _____

EMBUTIDO (muestreo de físicos)				Máquina Robby												
Cantidad (Kg.)	Hora Inicio	Hora Final	Tiempo Proceso (min.)	Peso producto (gr.) (500-505 gr.)			Diámetro (mm.) (57-60 mm.)			Longitud (cm.) (20-22 cm.)						

RESPONSABLE TURNO DIURNO: _____ RESPONSABLE TURNO NOCTURNO: _____

OBSERVACIONES: _____

FECHADO							Video Jet		
Presentación (gr.)	Cantidad (unidades)	lote	F.V.	Peso (gr.)			Hora Inicio	Hora Final	Tiempo total (min.)
RESPONSABLE TURNO DIURNO:				RESPONSABLE TURNO NOCTURNO:					
OBSERVACIONES:									

RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS								
Criterio	E. coli	Salm.	Clostr.	Estaf.	Lister.	Concepto*		
NTC 1325	< 1.100	Negat.	< 1.000	< 100	Negat.	Interno	NTC	
Estándar Interno	< 990	Negat.	< 900	< 90	Negat.	A	NA	A NA


*Concepto: A: Aceptable NA: No Aceptable

OBSERVACIONES GENERALES:	
RESPONSABLE DEL REGISTRO:	
REVISADO POR:	
	<u>Supervisor de Producción</u>
	<u>Supervisor de Empaque</u>
	<u>Jefe de Planta</u>

ANEXO H. EJEMPLO DE FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO EN PROCESO

	GESTIÓN DE PRODUCCIÓN FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO EN PROCESO - DELICHICKS CARNE MOLIDA
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: Producto elaborado con materias primas cárnicas seleccionadas de pollo, producido en las mejores condiciones higiénicas y de calidad. Condimentada y con un agradable sabor a pollo.	
MATERIA PRIMA DEL PRODUCTO	
* CMD: (Ver ficha técnica FPR-20-00) * Condimentos: Ver manual de ingredientes * Piel: (Ver ficha técnica FPR-19-00)	
CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA CÁRNICA	
En la recepción se realiza una inspección organoléptica y verificación de la temperatura. Las materias primas cárnicas deben llegar a una temperatura de congelación mínimo de -10 °C. Las carnes deben ser almacenadas al instante en un cuarto de refrigeración de 0°C a -1°C para la cmd y la piel va al cuarto de congelación a una temperatura de mínimo de -18°C.	
CONDICIONES DE PRODUCCIÓN	
Condiciones de manipulación: El producto debe ser manipulado por personal capacitado con el carné de manipulador de alimentos, cumpliendo con las BPM Condiciones de seguridad: el personal debe portar y hacer uso de la dotación para realizar el proceso. La dotación esta compuesta por: botas de caucho, bata blanca, cofia, tapabocas y buso blanco de lana para el personal que labora en los cuartos fríos.	
ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN	
1. Pesaje de condimentos y aditivos: Se realiza una inspección de las características organolépticas y fecha de vencimiento de los condimentos y aditivos. Posteriormente se realiza el pesaje de cada uno de ellos. Este pesaje es de forma manual, donde se verifica en una báscula la cantidad a pesar, la cual se encuentra previamente estandarizada en la orden de producción.	
2. Molino: Se ubica la materia prima cárnica en bloques en la tolva del molino, la cual pasa por un tornillo de precorte y posteriormente es cortada finamente por un juego de cuchilla y por un disco de corte. El diámetro de los orificios del disco de corte es de 8 milímetros. Temperatura de materia prima congelada hasta -18°C	
3. Mezclado: Se ubicaN en el mezclador las carnes, sales, condimentos, agua y proteínas con previa verificación de las cantidades con la orden de producción. Se requiere un tiempo de mezclado de 25 minutos. La capacidad del mezclador teniendo en cuenta la evacuación del producto es de 250 kilos/hora	
4. Embutado: Embutir la pasta emulsificada en una película llamada Alifan (empaque impermeable y cero mermas) cumpliendo con los siguientes parámetros de calidad: peso de 510 gr, con un diámetro de 58 mm y una longitud de 20 cm. Tiene una capacidad de 600 kilos/hora osea 1176 unidades/hora	
6. Congelación: Se almacena en los cuartos fríos normalmente a aun temperatura de congelación mínimo de -18°C por espacio de 24 horas. El personal a cargo debe estar verificando la temperatura del producto.	
7. Etiquetado: Se pasa por la videojet donde se coloca la fecha y el No. de lote. La videojet tiene una capacidad de 523 kilos/hora osea 1047 unidades/hora.	
8. Embalaje: Se realiza en canasta limpia con bolsa capuchona. Se	
9. Almacenamiento: La temperatura adecuada para almacenar el producto es de mínimo de -23°C. El cuarto de congelación debe tener estibas para colocar arrumes de máximo 9 canastas.	
CRITERIOS DE ACEPTACION	
El etiquetado no se puede correr en el empaque , debe ser legible. El empaque no debe presentar termo encogido ni agujeros y las medidas no debe estar por fuera de los parámetros permitidos . El producto debe conservar unas características físicas y organolépticas aptas para el consumo. El producto debe estar estéticamente organizado en el empaque.	

EJEMPLO DE FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO TERMINADO

	GESTIÓN DE PRODUCCIÓN		CÓDIGO: FPR-09-00	
	FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO TERMINADO - DELICHICKS		PÁGINA: 1 DE 1	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: Producto elaborado con materias primas cárnicas seleccionadas de pollo, producido en las mejores condiciones higiénicas y de calidad. Condimentada y con un agradable sabor a pollo. Respaldo con Registro Sanitario: RSAJ01103300 expedida por el INVIMA.				
MATERIA PRIMA DEL PRODUCTO				
CMD, condimentos, piel				
INGREDIENTES				
Pasta de pollo, agua, piel de pollo, aglutinante (harina y almidón de trigo), sal, condimento y estabilizante (tripolifosfato de sodio).				
DESCRIPCIÓN FÍSICA				
Color:	Rosado fuerte	Sabor:	Característico a carne molida	
Apariencia:	Pasta cremosa	Textura:	Suave	
Medidas:	Diámetro: 61 mm Aprox.		Largo: 20 cm Aprox.	
CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO				
Temperatura de Zona de Proceso: 10°C a - 11°C				
Producto embutido y crudo.				
CONDICIONES DE PRODUCCIÓN				
Condiciones de manipulación: El producto debe ser manipulado por personal capacitado con certificado de manipulador de alimentos Condiciones de seguridad: el personal debe portar y hacer uso de la dotación para realizar el proceso. La dotación esta compuesta por: ropa de lana en color claro, botas antideslizantes, cofia, tapaboca, bata, delantal industrial, protectores auditivos, guantes de hule y guante de malla de acero (en caso de estar en un puesto de trabajo en el que se haga uso de implementos cortopunzantes).				
CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD				
INFORMACIÓN NUTRICIONAL		CALIDAD MICROBIOLÓGICA		
HUMEDAD	64.38% Aprox.	PARÁMETRO	REQUISITO	
PROTEÍNA	10.55% Aprox.	<i>Coliformes</i>	< 1000	
GRASA	6.63 % Aprox.	<i>Salmonella</i>	Negativo	
CARBOHIDRATOS	15.3% Aprox.	<i>Staphylococcus aureus</i>	< 500	
CENIZAS	3.14% Aprox.	<i>E.coli</i>	< 1100	
CALORIAS	163.07 Kcal/100 gr.	<i>Clostridium</i>	< 1000	
		<i>Listeria monocytogenes</i>	Negativo	
EMPAQUE				
REF: Empaque de alifán (poliamida)				
PRESENTACIÓN		PESO	EMPAQUE	EMBALAJE
REF: 335	Barra x 500 gr.	500 gr.	1 unidad (500 gr.)	50 und/canasta
CARA PRINCIPAL				
Nombre y peso del producto (gr.)				
CARA POSTERIOR				
Nombre y dirección del fabricante,				
Identificación e Información del lote de producción				
Congelado: 60 días manteniendo una temperatura de -5 a -18 °C				
No lote: fecha de producción día-mes-año				
Cumplir con los parámetros establecidos por la resolución 5109 del 2005 Minprotección Social				
Fecha de vencimiento : día - mes- año.				
Vida útil: Congelado 60 días				
Requisitos Legales y reglamentarios: Decreto 3075 / 97, resolución 5109 /05				
ALMACENAMIENTO				
Conservarse congelado de -5° a -18° C.				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DE PRODUCTO				
El etiquetado no se puede correr en el empaque , debe ser legible. El empaque no debe presentar termo encogido ni agujeros y las medidas no debe estar por fuera de los parámetros permitidos . El producto debe conservar unas características físicas y organolépticas aptas para el consumo. El producto debe estar estéticamente organizado en el empaque.				
Elaboró:	Firma:	Revisó:	Firma:	Aprobó:
	Cargo:		Cargo:	
	Fecha:		Fecha:	



ANEXO I. TAMAÑO DE LA MUESTRA POR PRODUCTO

PROCESO	PROMEDIO	DESVIACIÓN	ERROR	MUESTRA
Molino	717,20	116,65	95	10
Mezclador 450 Kg.	260,00	23,82	19	10
Mezclador 450 kg. + emulsificado	269,50	57,42	46	10
Mezclador 150 kg.	518,50	101,25	81	10

PRODUCTO	PROCESO	PROMEDIO	DESVIACIÓN	ERROR	MUESTRA
ALITAS PICANTES	Adobo	1.299,81	82,54	60	11
	Enfriamiento	2.040	270,24	185	12
	Alistamiento	547,18	45,46	34	10
	Empaque	27,70	2,90	2	12
	Sellado	240,60	21,11	14	13
CÁBANO	Embutido	89,47	15,16	11	11
	Colgado	124,44	10,91	7	14
	Enfriamiento	1009,63	265,81	180	12
	Corte	47,15	6,11	3	23
	Empaque manual	19	2,31	1,7	10
	Sellado	693,17	61,04	42	12
CAPÓN	Embutido	402,99	71,76	25	46
	Cocción zanahoria	1579,94	134,36	95	11
	Cocción habichuela	1750,74	120,03	90	10
	Enfriamiento	35512,5	3675,18	2172	16
	Alistamiento	285,21	24,07	12	22
	Tajado	55,03	7,42	4	19
	Empaque al vacío	130,99	14,04	8	17
	Empaque manual	385,09	26,33	14	20
CARNE MOLIDA	Sellado al vacío	117,25	6,02	4	13
	Embutido	119,58	29,92	9	62
CHORIZO	Fechado	180,68	27,26	11	34
	Embutido	45,23	5,80	3	21
	Colgado	68,40	18,62	8	30
	Enfriamiento	22550	1860,11	1391	10
	Alistamiento	154,35	35,32	19	19
HAMBURGUESA	Empaque al vacío x 5	173,33	24,50	11	28
	Embutido	14,41	2,21	1,6	11
	Encanastado	6,57	2,30	1,7	10
	Tajado	43,29	4,33	2	26
JAMONES	Sellado	417,31	51,22	26	22
	Embutido	29,66	3,55	2	18
	Sellado del molde	22,20	3,48	2	17

PRODUCTO	PROCESO	PROMEDIO	DESVIACIÓN	ERROR	MUESTRA
	Enfriamiento	29950	4931,82	2749	18
	Alistamiento	1582,64	167,92	96	17
	Tajado x 100 gr.	108,33	16,62	8	24
	Tajado x 250 gr.	75,36	9,76	5	21
	Empaque x 100 gr.	183,23	23,80	15	14
	Empaque x 250 gr.	190,92	18,93	12	14
MORTADELA	Embutido	29,33	6,40	3	25
	Colgado	43,53	6,31	3	25
	Enfriamiento	27112,50	2818,53	1666	16
	Alistamiento	1023,10	98,94	41	33
	Tajado x 100 gr.(parte flaca)	111,96	8,65	6	12
	Tajado x 100 gr.(parte gorda)	141,12	15,81	9	17
	Tajado x 250 gr. (parte flaca)	62,69	6,74	4	16
	Tajado x 250 gr. (parte gorda)	78,85	8,11	5	15
	Tajado x 450. (parte flaca)	56,08	4,93	3	15
	Tajado x 450 gr. (parte gorda)	71,53	14,42	5	47
	Empaque x 100 gr.	220,08	23,95	13	19
	Empaque x 250 gr.	119,85	24,65	10	34
	Empaque x 450 gr.	113,13	38,48	12	57
	Empaque x 450 + 100 gr.	147,05	21,18	9	31
	Sellado al vacío x 96	122,75	7,74	5	13
	COLOMBINAS APANADAS	Cocción	1.729,68	149,50	107
Apanado		1840,82	316,88	220	12
Empaque manual		13,98	2,16	1,6	10
Sellado		235,88	17,18	12	11
MUSLOS APANADOS	Cocción	1.482,28	137,25	98	11
	Apanado	1787,63	509,83	363	11
	Empaque manual	15,14	1,67	1,2	11
	Sellado	358,01	26,34	19	11
MUSLOS DORADOS	Colocado en parrillas	750,38	28,81	22	10
	Enfriamiento	2725	706,60	540	10
	Bajado de parrillas	294,25	45,24	34	10
	Empaque x 7 und.	213,53	20,63	12	17
	Empaque manual x 50 und.	160,13	15,71	11	11
	Sellado al vacío x 50 und.	116,38	6,72	5	10
MUSLITOS DORADOS	Colocado en parrillas	964,00	162,47	120	10
	Enfriamiento	2725,00	706,60	540	10
	Bajado de parrillas	435,38	24,35	18	10

PRODUCTO	PROCESO	PROMEDIO	DESVIACIÓN	ERROR	MUESTRA
	Empaque x 15 und.	249,68	26,15	15	17
	Empaque manual x 50 und.	160,13	15,71	11	11
	Sellado al vacío x 50 und.	116,38	6,72	5	10
NUGGETS	Embutido	34,38	2,26	1,7	10
	Tajado	176,63	18,40	10	19
	Apanado	241,50	38,95	20	21
	Sofreído	155	35,84	20	18
	Sellado	235,01	20,07	13	13
PATÉ	Embutido	105,38	14,84	9	15
	Enfriamiento	3623,75	338,06	230	12
	Fechado	251,97	21,14	15	11
PECHUGA DESMECHADA	Cocción	4230	813,88	600	10
	Desmechado	11,50	1,60	1	14
	Pesaje	56,75	5,34	3	18
	Empaque manual	7,50	1,77	1,2	12
PECHUGA ESPECIAL	Cosido inicial	72,63	7,44	4	19
	Embutido	80,59	6,43	4	14
	Cosido final	35,78	3,51	2	17
	Enfriamiento	2835	1224,08	900	10
	Alistamiento	173,82	18,87	11	16
	Empaque	6,03	0,76	0,5	13
	Sellado	114,63	8,20	6	10
	Pesaje y etiquetado	70,47	5,81	4	12
PECHUGA SUPREMA	Tajado de quesos	230,15	26,35	14	20
	Cocido	69,50	9,70	6	15
	Enfriamiento	2835	1224,08	900	10
	Alistamiento	173,82	18,87	11	16
	Empaque	6,03	0,76	0,5	13
	Sellado	114,63	8,20	6	10
	Pesaje y etiquetado	70,47	5,81	4	12
ROLLO POLLO	DE				
	Embutido	12,53	1,72	1	17
	Encanastado	10,68	2,20	1,5	12
	Enfriamiento	15.300	1856,26	1400	10
	Alistamiento	98,27	11,07	6	19
	Tajado	83,50	3,66	2	19
Empaque	180,04	14,20	7	23	
SALCHICHAS	Embutido mini	35,88	3,40	2	16
	Colgado mini	19,63	3,46	2	17
	Embutido hot dog	27,88	2,17	1,2	18
	Colgado hot dog	14,88	1,96	1	21
	Embutido súper	26,50	2,33	1,1	25

PRODUCTO	PROCESO	PROMEDIO	DESVIACIÓN	ERROR	MUESTRA
	Colgado súper	17,00	1,77	1	18
	Embutido mega	40,98	5,17	2	37
	Colgado mega	24,52	2,97	1,7	17
	Embutido dúo	32,88	3,31	2	15
	Colgado dúo	19	1,60	1	14
	Enfriamiento mini	2137,50	492,62	360	10
	Enfriamiento hot dog	2332,50	492,10	360	10
	Enfriamiento súper y dúo	4587,50	633,44	470	10
	Enfriamiento mega	7087,50	581,72	410	11
	Alistamiento	1183,88	191,74	90	25
	Empaque mini x 10	119	6,78	3	29
	Empaque mini x 20	171,59	48,68	23,5	24
	Empaque hot dog x 26	196,80	39,74	17	31
	Empaque hot dog x 13	216,93	33,49	16,2	24
	Empaque súper x 9	141,74	10,77	5,4	22
	Empaque mega x 5	52,70	8,05	4,3	20
	Empaque mega x 6	53,34	6,72	4,3	14
	Empaque dúo x 2	228,88	4,02	3	10
	Empaque dúo x 3	240	9,62	6	14
	Empaque manual mini x 80	198	8,18	6	10
	Sellado mini x 80	417,96	13,46	10	10
	Empaque manual hot dog x 52	108,53	8,72	5,2	16
	Sellado hot dog x 52	418,75	41,27	31	10
	Empaque manual súper x 3	13,13	2,03	1	23
	Sellado súper x 3	648,51	18,36	14	10
	Empaque súper x 36	61,38	8,75	4	27
	Sellado súper x 36	447,31	26,18	20	10
SALCHICHÓN	Embutido x 100 gr.	78,63	1,85	1	19
	Embutido x 250 gr.	42,00	3,30	1	61
	Embutido x 500 gr.	31,75	2,49	1	35
	Embutido x 750 gr.	82,75	3,58	1	71
	Embutido x 1000 gr.	64	3,85	2	21
	Enfriamiento	14350	5361,77	2900	19
	Fechado x 100 gr.	252,03	29,38	15	21
	Fechado x 250 gr.	232,13	11,78	5	31
	Fechado x 500 gr.	179,38	8,94	5	18
	Fechado x 750 gr.	350,63	10,73	5	26
Fechado x 1000 gr.	170,25	11,18	5	28	
COMBOS	Empaque manual	44,63	3,42	1,7	23

ANEXO J. TIEMPO TIPO POR PRODUCTO

PROCESO	PROMEDIO SIN SUPLEMENTOS	% SUPLEMENTOS	PROMEDIO CON SUPLEMENTOS	TIEMPO TIPO DEFINITIVO
Molino	716,44	41	1010,19	1063,35
Mezclador 450 Kg.	268,00	37	370,81	390,33
Mezclador 450 kg. + emulsificado	288,50	37	395,25	416,05
Mezclador 150 kg	479,60	37	657,05	691,63

PRODUCTO	PROCESO	PROMEDIO SIN SUPLEMENTOS	% SUPLEMENTOS	PROMEDIO CON SUPLEMENTOS	TIEMPO TIPO DEFINITIVO
ALITAS PICANTES	Adobo	1265,63	20	1518,75	1598,69
	Enfriamiento	2055	0	2055	2055
	Alistamiento	529,09	20	634,90	668,32
	Empaque	27,98	24	34,69	36,51
	Sellado	235,49	24	292,01	307,38
CÁBANO	Embutido	74,18	24	91,99	96,83
	Colgado	112,64	25	135,88	143,03
	Enfriamiento	940	0	940	940
	Corte	63,00	24	78,12	82,23
	Empaque manual	23,30	24	28,89	30,41
	Sellado	704,18	27	894,31	941,37
CAPÓN	Embutido	347,72	27	441,60	464,84
	Cocción zanahoria	1630,45	0	1630,45	1630,45
	Cocción habichuela	1735,71	0	1735,71	1735,71
	Enfriamiento	30266,25	0	30266,25	30266,25
	Alistamiento	290,53	27	368,98	388,40
	Tajado	44,26	26	55,77	58,71
	Empaque al vacío	131,60	27	167,13	175,93
	Empaque manual	391,85	27	497,65	523,84
	Sellado al vacío	115,92	27	147,22	154,97
CARNE MOLIDA	Embutido	92,90	27	117,99	124,20
	Fechado	239,88	27	304,65	320,68
CHORIZO	Embutido	39,57	24	49,07	51,65
	Colgado	65,37	26	82,36	86,70
	Enfriamiento	2910	0	2910	2910
	Alistamiento	129,11	26	162,67	171,23
	Empaque al vacío x 5	179,75	27	228,28	240,29
HAMBURGUESA	Embutido	13,45	24	16,68	17,56
	Encanastado	6,00	27	7,62	8,02
	Tajado	43,38	24	53,80	56,63
	Sellado	463,23	32	611,46	643,64
JAMONES	Embutido	29,56	25	36,94	38,89

PRODUCTO	PROCESO	PROMEDIO SIN SUPLEMENTOS	% SUPLEMENTOS	PROMEDIO CON SUPLEMENTOS	TIEMPO TIPO DEFINITIVO
	Sellado del molde	24,12	25	30,15	31,73
	Enfriamiento	26650	0	26650	26650
	Alistamiento	1962,74	25	2453,42	2582,55
	Tajado x 100 gr.	111,00	25	138,75	146,05
	Tajado x 250 gr.	70,38	25	83,98	88,40
	Empaque x 100 gr.	150,88	27	191,61	201,70
	Empaque x 250 gr.	155,38	27	197,33	207,72
MORTADELA	Embutido	31,52	24	39,08	41,14
	Colgado	38,56	46	56,30	59,26
	Enfriamiento	19125	0	19125	19125
	Alistamiento	1096,00	24	1359,04	1430,57
	Tajado x 100 gr.(parte flaca)	107,92	26	135,98	143,13
	Tajado x 100 gr.(parte gorda)	149,12	26	187,89	197,78
	Tajado x 250 gr. (parte flaca)	73,81	26	93,00	97,90
	Tajado x 250 gr. (parte gorda)	82,67	26	104,16	109,64
	Tajado x 450. (parte flaca)	56,93	26	71,736	75,51
	Tajado x 450 gr. (parte gorda)	73,47	26	92,57	97,44
	Empaque x 100 gr.	168,84	27	214,42	225,71
	Empaque x 250 gr.	115,43	27	146,590	154,31
	Empaque x 450 gr.	56,16	27	71,32	75,08
	Empaque x 450 + 100 gr.	135,77	27	172,43	181,51
Sellado al vacío x 96	116,23	27	147,61	155,38	
COLOMBINAS APANADAS	Cocción	1789,09	0	1789,09	1789,09
	Apanado	1389,17	23	1690,69	1779,67
	Empaque manual	13,50	28	17,28	18,19
	Sellado	300,00	28	384,00	404,21
MUSLOS APANADOS	Cocción	2007,09	0	2007,09	2007,09
	Apanado	1588,45	23	1953,80	2056,63
	Empaque manual	17,27	28	22,11	23,27
	Sellado	347,73	28	445,09	468,52
MUSLITOS DORADOS	Colocado en parrillas	963,20	23	1184,74	1247,09
	Enfriamiento	2262,00	0	2262,00	2262,00
	Bajado de parrillas	434,00	23	535,51	563,70
	Empaque x 15 und.	246,44	27	312,97	329,45
	Empaque manual x 50 und.	157,55	24	196,54	206,88
	Sellado al vacío x 50 und.	122,20	27	155,19	163,36
MUSLOS DORADOS	Colocado en parrillas	745,80	23	920,86	969,33
	Enfriamiento	2262,00	0	2262,00	2262,00
	Bajado de parrillas	291,30	23	359,16	378,06
	Empaque x 7 und.	202,91	27	257,69	271,26

PRODUCTO	PROCESO	PROMEDIO SIN SUPLEMENTOS	% SUPLEMENTOS	PROMEDIO CON SUPLEMENTOS	TIEMPO TIPO DEFINITIVO
	Empaque manual x 50 und.	157,55	24	196,54	206,88
	Sellado al vacío x 50 und.	122,20	27	155,19	163,36
NUGGETS	Embutido	34,30	24	42,53	44,77
	Tajado	168,47	24	208,91	219,90
	Apanado	230,38	23	283,37	298,28
	Sofreído	138,72	23	170,63	179,61
	Sellado	233,36	24	289,37	304,60
PATÉ	Embutido	87,20	24	108,13	113,82
	Enfriamiento	3716,67	0	3716,67	3716,67
	Fechado	251,03	24	311,28	327,66
PECHUGA DESMECHADA	Cocción	3972	0	3972	3972
	Desmechado	12,50	23	15,37	16,18
	Pesaje	56,39	23	69,36	73,01
	Empaque manual	7,83	23	9,64	10,14
PECHUGA ESPECIAL	Cosido inicial	70,79	24	87,78	92,40
	Embutido	89,93	24	111,51	117,38
	Cosido final	32,71	24	40,56	42,69
	Enfriamiento	2706,00	0	2706,00	2706,00
	Alistamiento	193,07	24	239,41	252,01
	Empaque	4,69	24	5,82	6,12
	Sellado	106,90	24	132,56	139,53
	Pesaje y etiquetado	77,17	24	95,69	100,72
PECHUGA SUPREMA	Tajado de quesos	236,90	24	293,76	309,22
	Cosido	61,67	24	76,47	80,49
	Enfriamiento	2706	0	2706	2706
	Alistamiento	194,81	24	241,57	254,28
	Empaque	4,69	24	5,82	6,12
	Sellado	106,90	24	132,56	139,53
	Pesaje y etiquetado	77,17	24	95,69	100,72
ROLLO DE POLLO	Embutido	13,41	24	16,63	17,51
	Encanastado	9,00	29	8,71	9,17
	Enfriamiento	17370	0	17370	17370
	Alistamiento	112,68	25	140,86	148,27
	Tajado	84,58	25	105,72	111,29
	Empaque	155,99	27	198,11	208,54
SALCHICHAS	Embutido mini	36,81	24	45,65	48,05
	Colgado mini	19,00	28	24,32	25,60
	Embutido hot dog	28,83	24	35,75	37,64
	Colgado hot dog	15,62	28	19,99	21,04
	Embutido súper	28,68	24	35,56	37,43

PRODUCTO	PROCESO	PROMEDIO SIN SUPLEMENTOS	% SUPLEMENTOS	PROMEDIO CON SUPLEMENTOS	TIEMPO TIPO DEFINITIVO
	Colgado súper	17,33	28	22,19	23,35
	Embutido mega	39,27	24	48,69	51,25
	Colgado mega	23,99	28	30,70	32,32
	Embutido dúo	35,27	24	43,73	46,03
	Colgado dúo	18,50	28	23,68	24,93
	Enfriamiento mini	2160	0	2160	2160
	Enfriamiento hot dog	2436	0	2436	2436
	Enfriamiento súper y dúo	4290	0	4290	4290
	Enfriamiento mega	7582	0	7582	7582
	Alistamiento	1238,52	28	1585,31	1668,74
	Empaque mini x 10	118,77	27	150,83	158,77
	Empaque mini x 20	155,97	27	198,09	208,51
	Empaque hot dog x 26	201,36	27	255,73	269,19
	Empaque hot dog x 13	223,77	27	284,18	299,14
	Empaque súper x 9	134,88	27	171,30	180,31
	Empaque mega x 5	52,87	27	67,14	70,68
	Empaque mega x 6	54,89	27	69,70	73,37
	Empaque dúo x 2	194,74	27	247,31	260,33
	Empaque dúo x 3	204,61	27	259,85	273,53
	Empaque manual mini x 80	199,10	27	252,86	266,17
	Sellado mini x 80	417,22	27	529,87	557,76
	Empaque manual hot dog x 52	110,45	27	140,27	147,65
	Sellado hot dog x 52	423,47	27	537,81	566,11
	Empaque manual súper x 3	13,52	27	17,17	18,08
	Sellado súper x 3	649,46	27	824,82	868,23
	Empaque súper x 36	65,11	27	82,69	87,04
	Sellado súper x 36	446,505	27	567,06	596,91
SALCHICHÓN	Embutido x 100 gr.	80,84	24	100,24	105,52
	Embutido x 250 gr.	41,31	24	51,23	53,92
	Embutido x 500 gr.	31,29	24	38,79	40,84
	Embutido x 750 gr.	85,10	27	108,08	113,76
	Embutido x 1000 gr.	64,10	24	79,48	83,66
	Enfriamiento	14652,63	0	14652,63	14652,63
	Fechado x 100 gr.	243,43	24	301,85	317,74
	Fechado x 250 gr.	241,61	24	299,60	315,37
	Fechado x 500 gr.	170,22	24	211,07	222,18
	Fechado x 750 gr.	346,88	25	433,61	456,43
	Fechado x 1000 gr.	171,25	25	214,06	225,33
COMBOS	Empaque manual	44,87	24	55,64	58,57

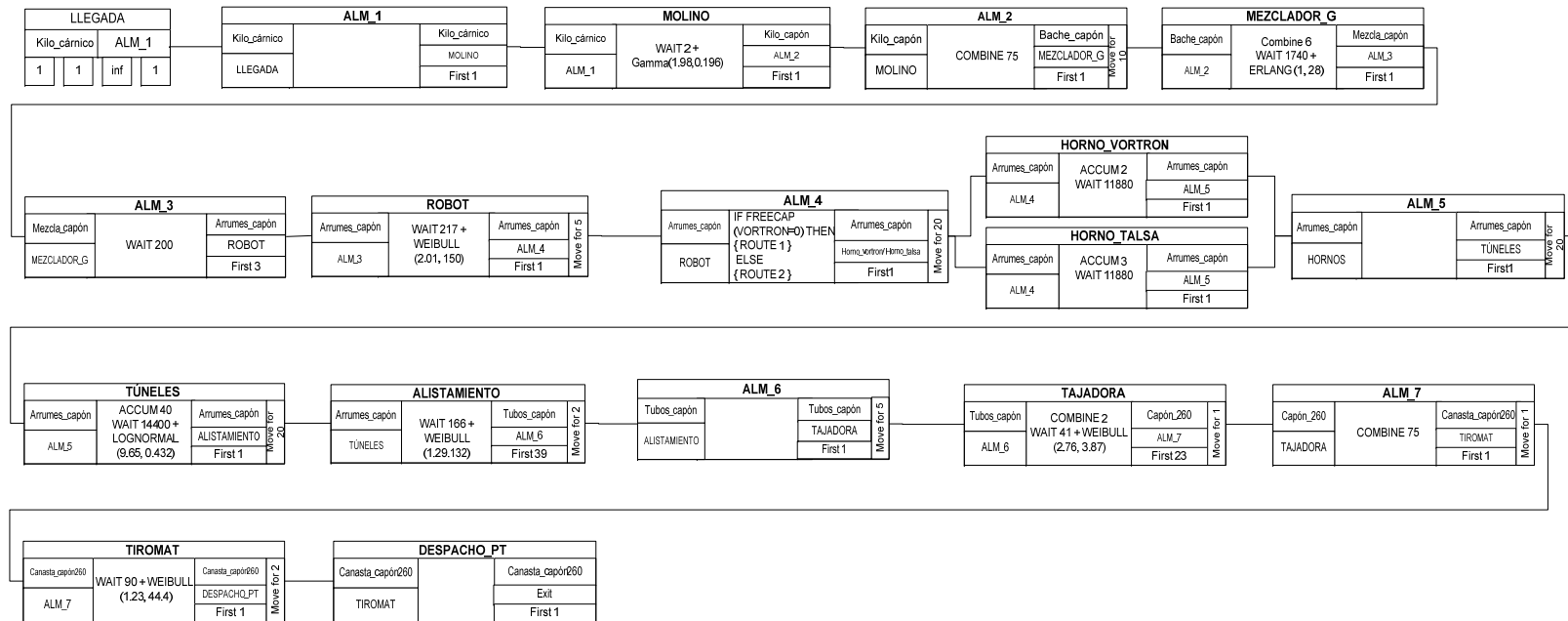
ANEXO K. DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD POR PRODUCTO

PROCESO	TIPO DE DISTRIBUCIÓN
Molino	Erlang (623, 1, 93.4)
Mezclador 450 Kg.	Erlang (240, 1, 28)
Mezclador 450 kg. + emulsificado	Uniforme (210, 373)
Mezclador 150 kg.	Triangular (359, 717, 359)

PRODUCTO	PROCESO	TIPO DE DISTRIBUCIÓN
ALITAS PICANTES	Adobo	Uniforme (1.22e+03, 1.3e+03)
	Enfriamiento	Triangular (1.68e+03, 2.76e+03, 1.68e+03)
	Alistamiento	Weibull (494, 1.09, 36.1)
	Empaque	Weibull (24, 2.46, 4.47)
	Sellado	Weibull (212, 1.74, 25.9)
CÁBANO	Embutido	Lognormal (67, 1.96, 0.467)
	Colgado	Weibull (92, 2.49, 25)
	Enfriamiento	Pearson 5 (600, 4.8, 1.45e+03)
	Corte	Lognormal (55, 1.97, 0.627)
	Empaque manual	Triangular (19, 30, 20.1)
	Sellado	Weibull (660, 1.57, 48.2)
CAPÓN	Embutido	Beta (217, 575, 2.31, 4.16)
	Cocción zanahoria	Uniforme (1.12e+03, 2.12e+03)
	Cocción habichuela	Triangular (1.61e+03, 1.98e+03, 1.61e+03)
	Enfriamiento	Lognormal (1.44e+04, 9.65, 0.432)
	Alistamiento	Weibull (166, 1.29, 132)
	Tajado	Weibull (41, 2.76, 3.87)
	Empaque al vacío	Weibull (90, 1.23, 44.4)
	Empaque manual	Lognormal (295, 4.56, 0.386)
	Sellado al vacío	Triangular (102, 132, 114)
CARNE MOLIDA	Embutido	Pearson 6 (76, 398, 5.98, 141)
	Fechado	Gamma (186, 3.42, 15.8)
CHORIZO	Embutido	Triangular (37, 41.1, 40.9)
	Colgado	Pearson 6 (60, 0.386, 33.2, 3.18)
	Enfriamiento	Exponencial (1.2e+03, 1.71e+03)
	Alistamiento	Pearson 5 (97, 4.87, 135)
	Empaque al vacío x 5	Pearson 6 (122, 173, 9.23, 27.6)
HAMBURGUESA	Embutido	Lognormal (11, 0.925, 0.395)
	Encanastado	Uniforme (4,8)
	Tajado	Weibull (37, 1.73, 8.12)
	Sellado	Exponencial (400, 63.2)
JAMONES	Embutido	Inversa Gaussiana (25, 14.1, 4.56)
	Sellado del molde	Lognormal (18, 1.61, 0.717)
	Enfriamiento	Pearson 6 (1.71+04, 2.07e+04, 4.34, 9.86)
	Alistamiento	Pearson 5 (1.72e+03, 2.8, 467)
	Tajado x 100 gr.	Pearson 6 (105, 12.9, 4.06, 9.36)
	Tajado x 250 gr.	Beta (60, 83, 1.52, 1.94)
	Empaque x 100 gr.	Weibull (130, 1.33, 22.6)
	Empaque x 250 gr.	Weibull (130, 1.41, 27.5)
MORTADELA	Embutido	Lognormal (27. 1.34. 0.691)
	Colgado	Weibull (30, 2.93. 10.4) 91%
	Enfriamiento	Lognormal (1.26e+04. 8.62. 0.73)
	Alistamiento	Lognormal (690, 5.96. 0.42)
	Tajado x 100 gr.(parte flaca)	Pearson 6 (101, 2.57e+03, 3.27, 1.11e+03)
	Tajado x 100 gr.(parte gorda)	Pearson 5 (131, 8.87, 153)
	Tajado x 250 gr. (parte flaca)	Uniforme (66, 83)
	Tajado x 250 gr. (parte gorda)	Pearson 5 (80, 5.76, 13.9)
	Tajado x 450. (parte flaca)	Uniforme (46, 67) 99%
	Tajado x 450 gr. (parte gorda)	Pearson 6 (65, 24, 5. 15)
	Empaque x 100 gr.	Weibull (145, 1.7, 26.2)
	Empaque x 250 gr.	Triangular (93, 138, 114)
	Empaque x 450 gr.	Beta (48, 68, 1.15, 1.68)
	Empaque x 450 + 100 ar.	Weibull (92. 1.09. 45.2)

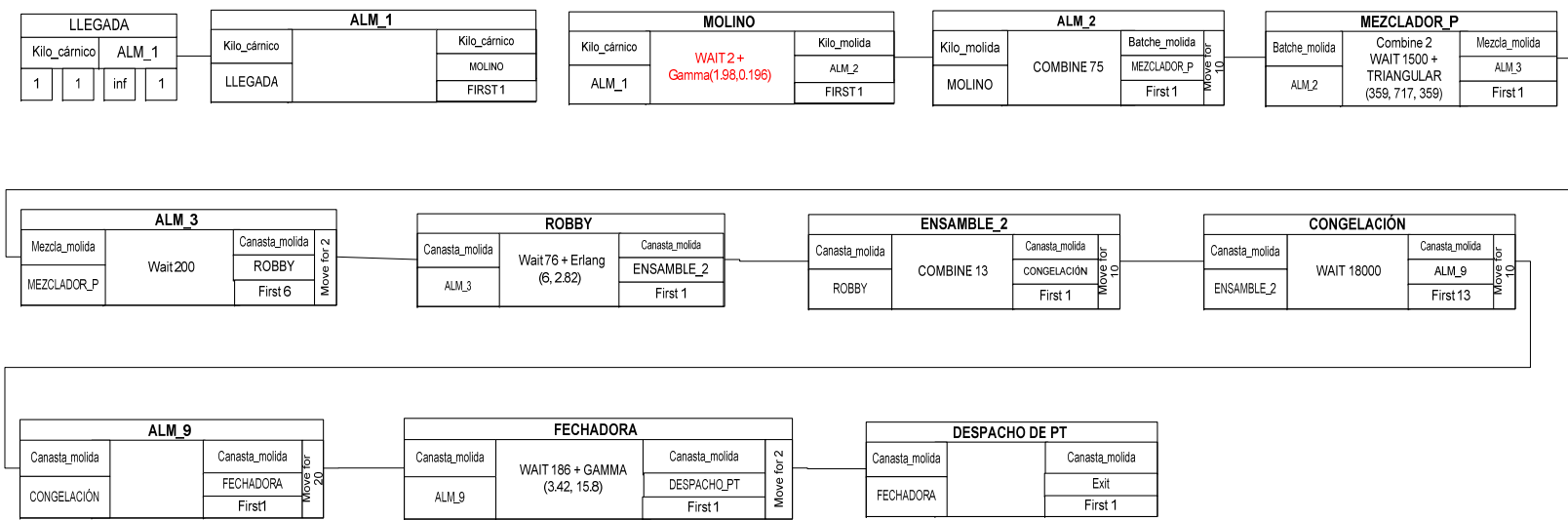
ANEXO L. MODELOS DE SIMULACIÓN POR PRODUCTO Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

TÍTULO
DIAGRAMA DEL MODELO DE SIMULACIÓN DEL CAPÓN 260 GR.

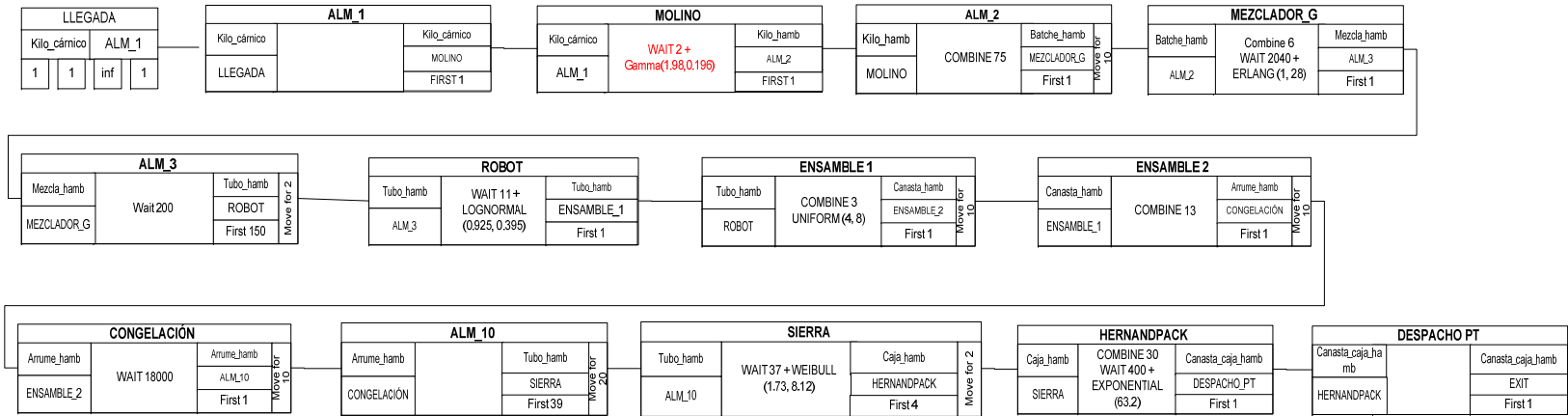


TÍTULO

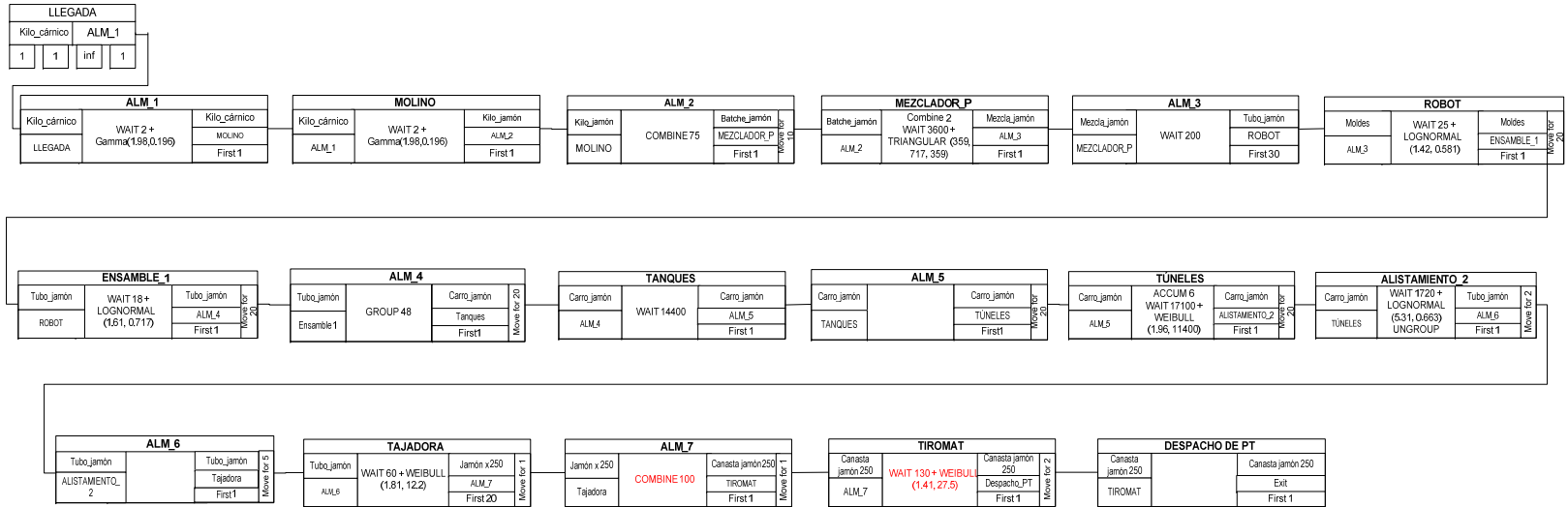
DIAGRAMA DEL MODELO DE SIMULACIÓN DE LA CARNE MOLIDA (RAPIPOLLO)



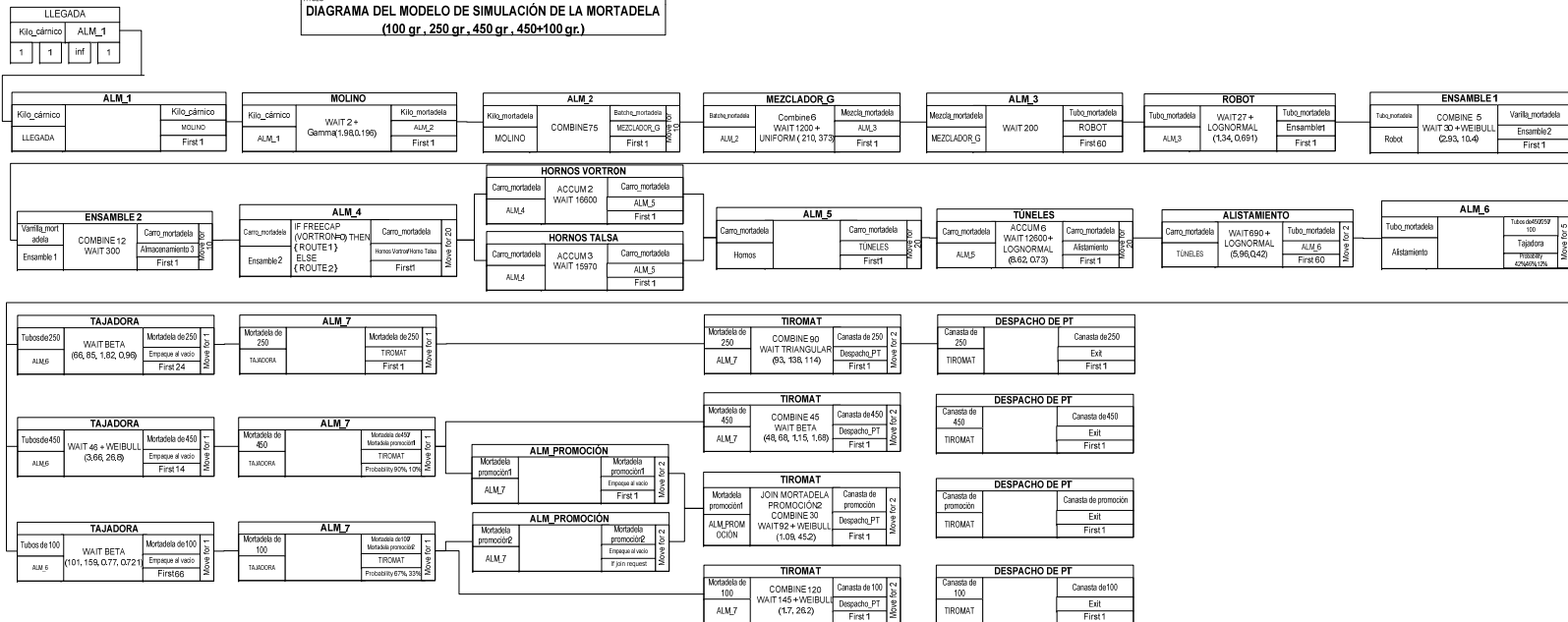
TÍTULO
**DIAGRAMA DEL MODELO DE SIMULACIÓN DE LA
 HAMBURGUESA DE POLLO X 8 UND.**



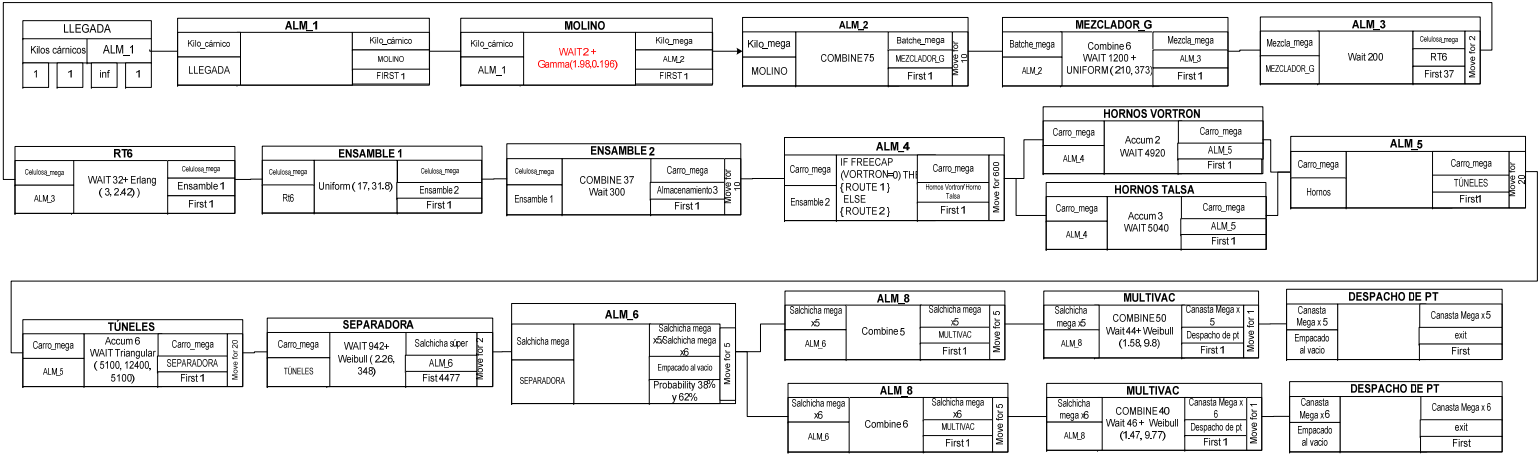
TITULO
DIAGRAMA DEL MODELO DE SIMULACIÓN DEL JAMÓN 250 GR.



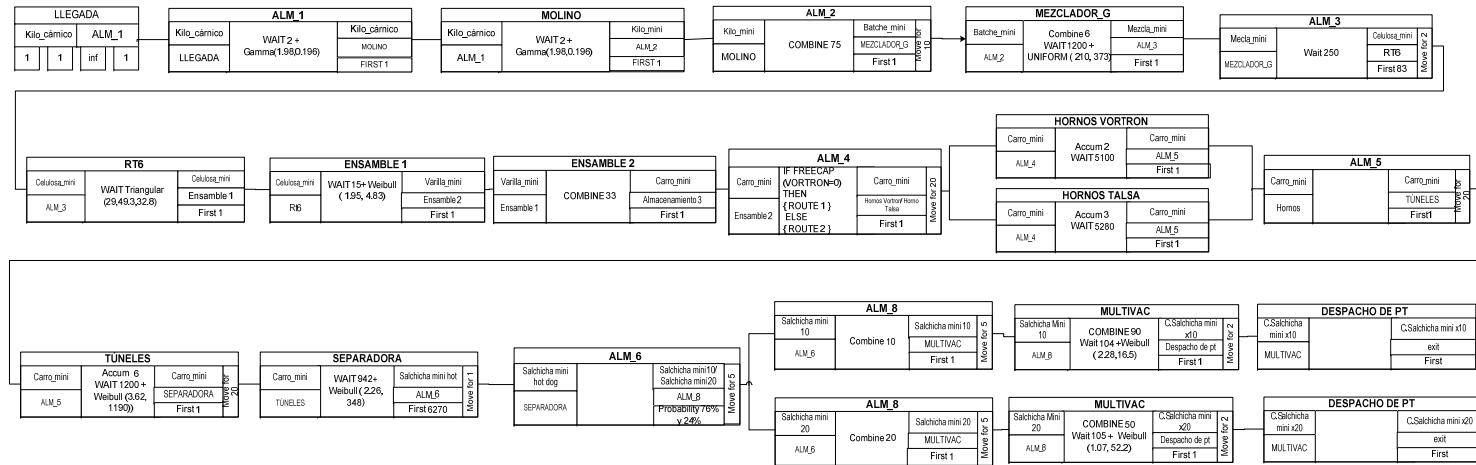
TITULO
**DIAGRAMA DEL MODELO DE SIMULACIÓN DE LA MORTADELA
 (100 gr., 250 gr., 450 gr., 450+100 gr.)**



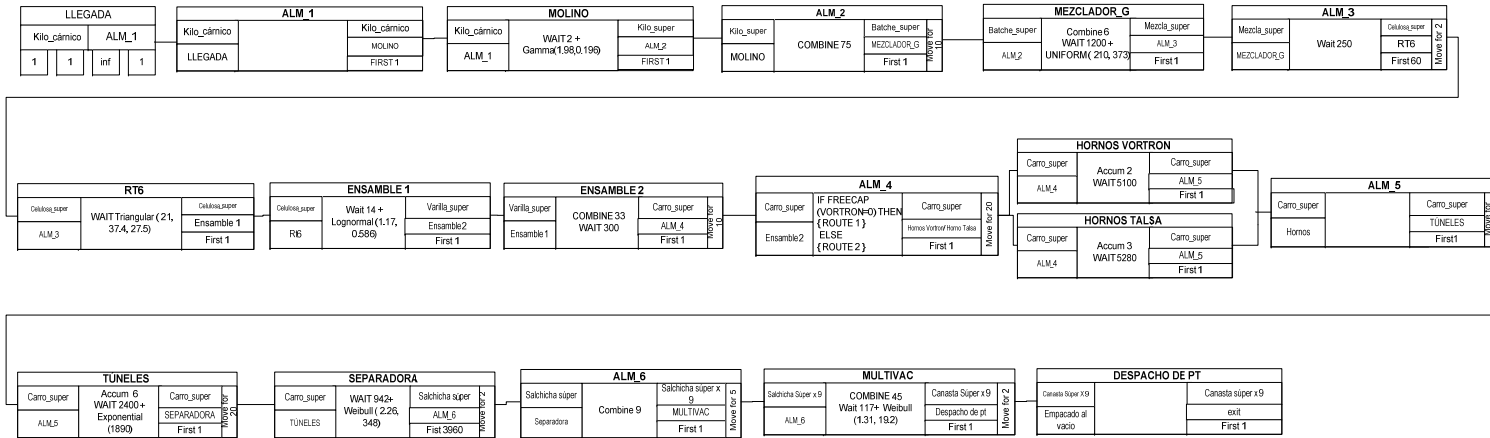
TITULO
**DIAGRAMA DEL MODELO DE SIMULACIÓN DE LA MEGA
 SALCHICHA X 5 Y X 6**



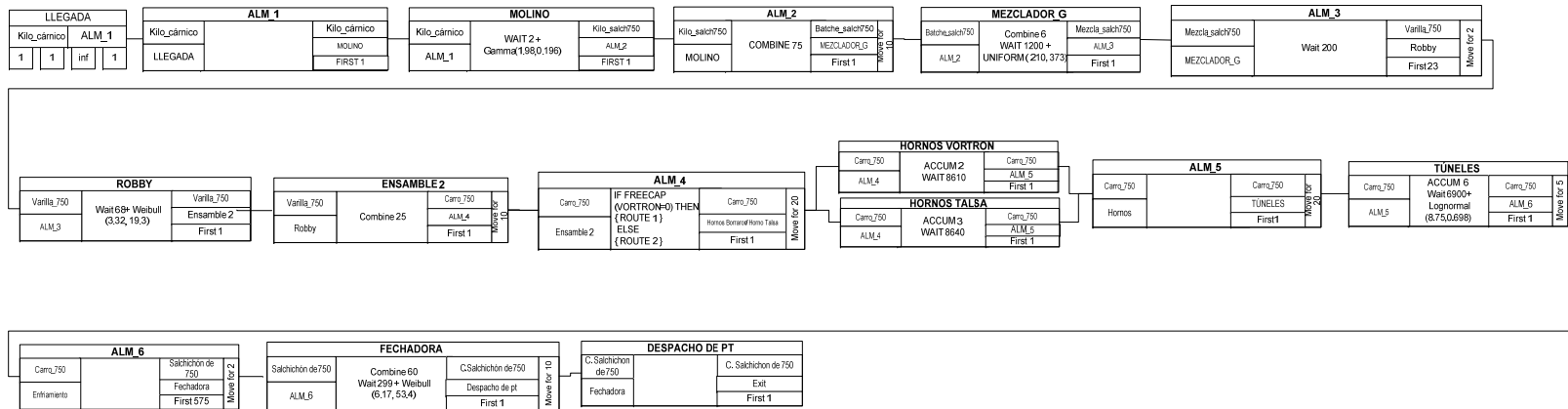
TITULO
**DIAGRAMA DEL MODELO DE SIMULACIÓN DE LA SALCHICHA
 MINI X 10 y MINI X 20**



TÍTULO
**DIAGRAMA DEL MODELO DE SIMULACIÓN DE LA SALCHICHA
 SÚPER X 9**



TÍTULO
**DIAGRAMA DEL MODELO DE SIMULACIÓN DEL SALCHICHÓN
 DE 750 gr.**



PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA LA VALIDACIÓN DEL MODELO

La validación del modelo consiste en asegurar que éste refleje el funcionamiento del sistema real que se está estudiando. Como la planta ya existe y no esta disponible para la experimentación del modelo, debido a que no se puede detener la planta a producir solo el 78% de los productos toda una semana, entonces para la validación se va a realizar por medio del contraste de una variable específica, para lo cual se seleccionó el número de kilos producidos semanalmente.

Para realizar la validación del modelo es necesario comparar estadísticamente los resultados del modelo con los resultados del sistema real. Para ellos se realiza una prueba de hipótesis (de diferencia de medias) para validar si estadísticamente el modelo se comporta como el sistema real. La prueba de hipótesis es la siguiente:

$$H_0: \mu = \mu_0$$

$$H_1: \mu \neq \mu_0$$

El estadístico de prueba es igual:

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$
$$V = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

Donde:

\bar{x}_1, \bar{x}_2 = El promedio de productos fabricados.

S_1, S_2 = La desviación Estándar de los dos muestras.

n_1, n_2 = Los tamaños de la muestras.

Actualmente los kilos semanales producidos por el primer semestre del 2008 en la planta son de 46.589 con una desviación de 8.503 kilos.

Simulando las 17 corridas del modelo da como resultado un promedio de 64.150 kilos semanales con una desviación estándar de 713.

Reemplazando los valores en las formula da como resultado:

$$t = \frac{(64.150 - 46589)}{\sqrt{\frac{713^2}{17} + \frac{8503^2}{20}}} = 9.198$$

$$V = \frac{\left(\frac{713^2}{17} + \frac{8503^2}{20}\right)^2}{\frac{\left(\frac{713^2}{17}\right)^2}{17-1} + \frac{\left(\frac{8503^2}{20}\right)^2}{20-1}} = 19$$

Para 19 grados de libertad y un $\alpha = 5\%$ el estadístico $t_{\alpha/2} = 2.0930$. Según el resultado se rechazaría la hipótesis nula de las medias entre el modelo y la realidad con un nivel de confianza del 95%.

El resultado encontrado estaba previsto, ya que las condiciones actuales de la planta, no son las adecuadas y en la simulación se asumen condiciones normales de operación, entendiéndose por condiciones normales que las materias primas estén disponibles, que los equipos estén funcionando adecuadamente, que los operarios estén trabajando con la mejor actitud, que las condiciones ambientales de la planta sean las adecuadas de acuerdo al proceso, y en general que el proceso no presente cambios inesperados; sin embargo al realizar la comparación del valor de producción arrojado por la simulación con el valor de producción más alto en el primer periodo de 2008, se puede concluir que el resultado demuestra que el comportamiento del sistema se acerca suficientemente al sistema real dando una validación exitosa, es decir, los resultados aquí mostrados reflejan la realidad en la medida en que todas las condiciones sean las adecuadas ya que los tiempos fueron tomados bajo estas condiciones.

ANEXO M. COTIZACIÓN CITALSA



Medellin Carrera 5022 12sur - 07 +57 4 255 4400 Fax: +57 4 255 2804 www.citalisa.com	Bogota Av. Carrera 65 5-25 esquina +57 1 406 8000 Fax: +57 1 406 8000 ext. 120 www.citalisa.com	Cali Calle 66 1N- T1 2do.17 +57 2 651 0616 Fax: +57 2 652 3050 www.citalisa.com	Buenaventura Calle 35 46 - 72 +57 5 210 7605 Fax: +57 5 210 7654 www.citalisa.com
Bucaramanga Calle 34 22-27 +57 7 634 7953 Fax: +57 7 634 9744 www.citalisa.com			

OFERTA Nro: 41209
 MEDELLIN, viernes, 11 julio 2008

Datos del Cliente: **YOLIMAR TORRES RUEDA**
 carrera 26 #40a-28
 Tel: 6452046 Fax:
 Bucaramanga

Dirigido a: **SEÑORA YOLIMAR TORRES**

Atendiendo a su amable solicitud, nos permitimos presentar la siguiente oferta. Así mismo lo invitamos a visitar nuestra pagina web, www.citalisa.com,



	Producto	Cant.	Moneda	Precio	Dcto.	IVA	Total
1	HORNO AUTOM. R400 4 CARROS SECAR, AHUMAR Y COCCER 2*2	1	\$ -.	237,710,000	0	16	275,743,600
2	HORNO AUTOM. R300 3 CARROS PARA SECAR, AHUMAR Y COCER	1	\$ -.	192,500,000	0	16	223,300,000
2.0	KIT de Repuesto para HORNO AUTOM. R200 2 CARROS PARA SECAR, AHUMAR Y COCER. >>> Compuesto por: [CILINDRO NEUMATICOS] [EMPAQUE PUERTA HORNO] [KIT VALVULA SPIRAX SARCO] [PUNTA SENSOR A JUMO REF 90D292] [TERMOTULA HORNO]	1	\$ -.	1,384,556	0	16	1,606,085

www.citalisa.com



Medellin
Carrera 50gg 12aur - 07
+57 4 255 4400
Fax: +57 4 255 2804
www.citalsa.com

Bogota
Av. Carrera 85 5-05 esquina
+57 1 408 8000
Fax: +57 1 408 8000 ext. 120
bogota.citalsa.com

Cali
Calle 66 1N- 71 Bld. 17
+57 2 651 0618
Fax: +57 2 652 3050
cali.citalsa.com

Buenaventura
Calle 35 46 - 72
+57 5 370 7605
Fax: +57 5 370 7654
buenaventura.citalsa.com

Bucaramanga
Calle 34 33-07
+57 7 634 7953
Fax: +57 7 634 9744
bucaramanga.citalsa.com



2.2	GENERADOR DE HUMO NATURAL PARA HORNOS R-100,R-200,R-300	1	\$ - .	14,963,143	0	16	17,357,246
2.5	ATOMIZADOR HUMO LIQUIDO AHL	1	\$ - .	9,130,000	0	16	10,590,800
2.6	OPCIONAL EXTRACTOR HORNOS AUTOMATICOS PARA SECAR, AHUMAR Y COCER.	1	\$ - .	4,000,000	0	16	4,640,000
2.7	CARRO VARILLERO 3 NIVELES	1	\$ - .	2,100,000	0	16	2,436,000
2.8	CARRO VARILLERO 6 N VARILL 100CMS	1	\$ - .	2,478,000	0	16	2,874,480
2.9	NIVEL ADICIONAL CARRO VARILLERO (Para varilla de 100cms)	1	\$ - .	102,000	0	16	118,320
2.1	METROS DE CANALETA EN INOX ancho 92 mm x 75 mm alto	1	\$ - .	86,900	0	16	100,804
3	PLATAFORMA INOX PARA MEZCLADOR MD-MDC-MDVR-MDV de 500 y 1000kg. OPCIONAL	1	\$ - .	4,510,000	0	16	5,231,600
4	ELEVADOR DE COLUMNA EC 250. Derecho	1	\$ - .	25,080,000	0	16	29,092,800
4.1	KIT DE REPUESTO PARA ELEVADOR DE COLUMNA	1	\$ - .	437,600	0	16	507,616

Cualquier inquietud sobre esta oferta por favor contáctenos, estamos a su disposición.

www.citalsa.com



Medellín
Carrera 50gg 12aur - 07
+57 4 255 4400
Fax: +57 4 255 2804
www.citalsa.com

Bogotá
Av. Carrera 65 5-05 esquina
+57 1 408 8000
Fax: +57 1 408 8000 ext. 120
www.citalsa.com

Cali
Calle 66 114- 11 Bcd. 17
+57 2 651 0615
Fax: +57 2 652 3050
www.citalsa.com

Bamanguilla
Calle 35 46 - 72
+57 5 370 7605
Fax: +57 5 370 7554
www.citalsa.com

Bucaramanga
Calle 34 33-57
+57 7 634 7953
Fax: +57 7 634 9744
www.citalsa.com





OFERTA Nro: 41209

MEDELLÍN, viernes, 11 julio 2008

- 1- Los precios son puestos en Medellín, el flete es por cuenta del cliente.
- 2- Forma de pago: A convenir.
Los precios dados en Dólares y Euros se entenderán a la TRM del día de la facturación.
- 3- El cliente debe suministrar los requerimientos a cero (0) metros, cualquier variación corre por su cuenta.
- 4- Validez de la Oferta:
Hasta no tener su confirmación de pedido los precios están sujetos a cambios sin previo aviso.
- 5- Mantenimiento:
Nuestra compañía cuenta con personal altamente calificado en el Departamento Técnico, del cual estamos seguros que el servicio que vamos a prestarles es con la mayor responsabilidad y cumplimiento que se les puede brindar.
- 6- Garantía:
Por defectos de fabricación o ensamble, siempre y cuando sean sometidos a las condiciones de uso y capacidad establecidas por CI TALSA.
- 7- Se excluye de la garantía Circuitos eléctricos y electrónicos, cables, suiches, etc.
- 8- La empresa garantiza el permanente suministro de repuestos.
- 9- Retrazo en las entregas:
No es responsabilidad de nuestra empresa el retraso en las entregas debido a casos de fuerza mayor como: Retrasos en los transportes nacionales e internacionales, siniestros de equipos, etc.
- 10- Tiempo de entrega: A convenir
- 11- La garantía, obviamente no incluye perjuicios sobre la producción, los productos ni por los consecuentes problemas en el mercado o daños a terceros.

www.citalsa.com

ANEXO N. FICHAS TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA

	DISTRAVES S.A.
FICHA TÉCNICA MOLINO	
<p>INFORMACIÓN GENERAL</p> <p> Área: <u>Producción</u> Equipo: <u>Molino</u> Cantidad: <u>1</u> Marca: <u>Kramer+Grebe</u> Modelo: <u>AM280 model 2000</u> Dimensiones: <u>293 cm (Largo) X 1925 cm (Alto) x 1280 cm</u> </p>	<p>RESPONSABLE: Operarios del molino</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p>FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO</p> <ul style="list-style-type: none"> - El tornillo sin fin conduce la materia con la que se ha llenado la tolva a su propia caja. El tornillo sin fin que se encuentra ahí la vuelve a conducir al juego de cuchillas, donde es desmenuzada hasta conseguir el producto final deseado. - La forma necesaria del tornillo sin fin, así como la elección y disposición de los elementos de corte, depende del producto inicial y del correspondiente producto final a elaborar. 	
<p>DETALLES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Voltios 225, 500 Amp, PHASES 3. 	
<p>MANTENIMIENTO</p> <p>Si hay plan de mantenimiento definido, está especificado en el formato programa de mantenimiento por equipo (molino).</p>	



DISTRAVES S.A.

FICHA TÉCNICA MEZCLADOR 150 KG

RESPONSABLE: Mezclador

INFORMACIÓN GENERAL

Área: Producción
Equipo: Mezclador
Cantidad: 1
Marca: Butcher Boy
Modelo: Model 250h
Dimensiones: 165 cm (Largo) X 195
cm (Alto) X 1 cm
(Ancho).



FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

- *Manual:* Como su nombre lo indica, trabaja solamente cuando el operario pulse uno de los botones según la necesidad que requiera en el momento, “mezclar, reversa o descarga”.
- *Off:* El equipo se encuentra apagado totalmente.

DETALLES

- Un motor de 2 H.p, Voltios 220 - 440, HZ 60, PHASES 3, RPM 1200.
- Altura de descarga 30 cm aprox.
- Capacidad 150 (KGS)

MANTENIMIENTO

Si hay plan de mantenimiento definido, está especificado en el formato programa de mantenimiento por equipo (Mezclador Butcher).



DISTRAVES S.A.

FICHA TÉCNICA MEZCLADOR 450 KG

RESPONSABLE: Mezclador

INFORMACIÓN GENERAL

Área:	Producción
Equipo:	Mezclador
Cantidad:	1
Marca:	Talsa
Modelo:	MD 450
Dimensiones:	152.5 cm (Largo) X 95 cm (Alto) X 142.5 cm (Ancho)



FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

- *Reloj:* Se programa con el tiempo total que el cliente necesite para cada producto que va a mezclar.
- *Selector automático:* Se activa cuando el reloj se programa un tiempo total para mezclar en ambos sentidos y descargar.
- *Manual:* Como su nombre lo indica, trabaja solamente cuando el operario pulse uno de los botones según la necesidad que requiera en el momento, "mezclar, reversa o descarga".
- *Off:* El equipo se encuentra apagado totalmente.

DETALLES

- Dos motores de 3.6 H.p, Voltios 220, HZ 60, PHASES 3, RPM 1700.
- Altura de descarga 80 cm aprox.
- Capacidad 450 (KGS) ó 566 (LTS).

MANTENIMIENTO

Si hay plan de mantenimiento definido, está especificado en el formato programa de mantenimiento por equipo (Mezclador Talsa).



DISTRAVES S.A.

FICHA TÉCNICA EMULSIFICADOR

RESPONSABLE: Mezclador

INFORMACIÓN GENERAL

Área:	Producción
Equipo:	Emulsificador
Cantidad:	1
Marca:	Karl Schnell
Referencia:	Serie 43059
Dimensiones:	92 cm (Alto) X 70 cm (largo) X 70 cm (Ancho)



FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

- *Manual:* Como su nombre lo indica, trabaja solamente cuando el operario pulse uno de los botones según la necesidad que requiera en el momento, "encender y apagar".
- Alimentar la tolva para su funcionamiento.
- Mover el switch a la posición 1 y presionar el botón verde de encendido, luego el botón rojo para apagar el equipo. Y luego llevar el switch a la posición cero para descargar.

DETALLES

- Un motor de velocidad 2880 min^{-1} , Voltios 230- 400, HZ 60.
- Altura de descarga 52.5 cm aprox.
- Capacidad 50 (LTS).

MANTENIMIENTO

Si hay plan de mantenimiento definido, está especificado en el formato programa de mantenimiento por equipo (Emulsificador).



DISTRAVES S.A.

FICHA TÉCNICA EMBUTIDORA ROBBY

RESPONSABLE: Embutidor

INFORMACIÓN GENERAL

Área: Producción
Equipo: Embutidora
Cantidad: 1
Marca: Vemag
Referencia: Robby II
Dimensiones: 204.2 cm (Largo) X
285.1 m (Alto) X 81
cm (Ancho)



FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

- Equipar la máquina para el producto a embutir
- Accionar el botón conexión que hay en el tablero de mandos en la máquina.
- Coloque la tripa adecuada para el producto a embutir.
- Introduzca hasta el tope, en el elevador de carros del dispositivo de elevación y basculamiento el carro de transporte con la masa de relleno. La palanca de fijación debe bloquear; el carro de transporte debe quedar retenido en el elevador de carros.
- Accione ahora la tecla elevar del dispositivo de elevación y basculamiento, para colocar el carro de transporte sobre la tolva. Automáticamente, el contenido de dicho carro se vaciará dentro de la tolva.
- Pulsar ahora la tecla bajar para bajar de nuevo el carro transportador. Accionar de nuevo la tecla bajar y mantenerla pulsada hasta que el carro transportador quede sobre el suelo.
- Con el pie desbloquear entonces la palanca de fijación (1) y sacar el carro transportador del elevador.
- Con el ordenador porcionador elija un programa de embutido.
- El proceso de embutido se inicia al accionar la palanca acodada.
- Accione la tecla desconexión en el tablero de mandos de la máquina.
- Limpiar la máquina conforme las instrucciones del esquema de limpieza.

DETALLES

- Motor principal 3.8 KW a 50/60 Hz
- Rendimiento de embutido hasta 3.000 Kg/h (dependiendo del elemento de transporte).
- Capacidad de la tolva 230 L.

MANTENIMIENTO

Si hay plan de mantenimiento definido, está especificado en el formato programa de mantenimiento por equipo (Embutidora robbly).



DISTRAVES S.A.

FICHA TÉCNICA EMBUTIDORA RT6

RESPONSABLE: Embutidor

INFORMACIÓN GENERAL

Área:	<u>Producción</u>
Equipo:	<u>Embutidora</u>
Cantidad:	<u>1</u>
Marca:	<u>Townsend RT6</u>
Referencia:	<u>serie 184</u>
Dimensiones:	<u>1057 cm (Largo) X 58 cm (Ancho) X 127 cm (Alto)</u>



FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

- Verificar que se hayan seleccionado e instalado los componentes variables apropiados para el producto a procesar.
- Verificar que todo el equipo esté en buenas condiciones.
- Verificar que la maquina este ajusta en forma adecuada.
- Fijar la velocidad de la máquina.
- Lubricar la tripa con agua en el eslabonador y anillado.
- Ajustar al colgante del anillador.
- Antes de retirar la tira del transportador enrollar las puntas sueltas alrededor de la unión de los eslabones.
- Para parar la máquina inmediatamente girar el interruptor a la derecha.
- Para una parada normal al final del ciclo girar la palanca de embrague a la derecha.

DETALLES

- Un motor de 10 h.p, Voltios 220, HZ 60, 3 fases.

MANTENIMIENTO

Si hay plan de mantenimiento definido, está especificado en el formato programa de mantenimiento por equipo (Embutidora RT6).



DISTRAVES S.A.

FICHA TÉCNICA EMBUTIDORA ROBOT

RESPONSABLE: Embutidor

INFORMACIÓN GENERAL

Área:	Producción
Equipo:	Embutidora
Cantidad:	1
Marca:	Vemag
Referencia:	Robot 500
Dimensiones:	58 cm (Ancho) X 127 cm (Alto) X 96 cm



FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

- *Manipulador ON:* Conexión del motor de corriente trifásica.
- *Manipulador OFF:* Desconexión del motor de corriente trifásica.
- *Botón giratorio – velocidad del embutido:* girando el botón en el sentido de las agujas del reloj aumenta progresivamente la velocidad del embutido.
- *Botón giratorio – ajuste del vacío:* girando el botón en el sentido de las agujas del reloj aumenta el vacío en el área de los elementos de transporte.
- *Vacuómetro:* indicación: 0– 100%
- *Palanca acodada:* Los sistemas de transporte operan cuando la palanca acodada esté pulsada.
- *Porcionador automático:* los valores de ajuste depende de la cantidad de material de embutido y del diámetro del tubo embutidor.
- *Interruptor selector – reposo:* regulación de los reposos entre las distintas porciones.
- *Interruptor selector – retorsiones:* Regulación progresiva hasta 5 retorsiones.
- *Interruptor selector – palanca acodada:* operación con la palanca pulsada (los sistemas de transporte operan siempre y cuando la palanca acodada esté pulsada) y operación con palanca enclavada (al manipular brevemente la palanca acodada, los sistemas de transporte operan hasta que una segunda manipulación de la palanca los vuelva a desconectar).

DETALLES

- Presión de relleno hasta 20 bar, aprox. Capacidad de relleno hasta 2200 kg/h
- Capacidad bomba de vacío 15 m³ /h. Voltios 220- 380, kilovatios 4, HZ 50.

MANTENIMIENTO

Si hay plan de mantenimiento definido, está especificado en el formato programa de mantenimiento por equipo (Embutidora RT6).



DISTRAVES S.A.

FICHA TÉCNICA HORNOS

INFORMACIÓN GENERAL

Área: Producción
 Equipo: Horno
 Cantidad: 2
 Marca: Vortron / Talsa
 Referencia: 2 carros/ 3 carros
 Dimensiones: 320 cm (Largo) X 240 cm (Ancho)

RESPONSABLE: Hornero



FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

- Revise que el vapor que registra el manómetro no sea menor de 100 psi.
- Revise el sistema del aire el manómetro del aire debe registrar 43 a 44 psi.
- Revise que esté llegando agua al segundo piso (abra la llave junto a los tanques.
- Revise que llegue luz a la sala de hornos.
- Revise que las termoresistencias sensoras de la temperatura de bulbo húmedo tenga colocada la tela (tela de pañal).
- Antes de arrancar el horno con producción, abra la válvula de purga de condensados, que está en la parte trasera del horno y tiene una válvula de paso.
- Encienda el horno con el botón de encendido.
- Oprima en el jumo la tecla de correr y que el piloto esté encendido.
- Revise que aparece en el tablero.
- Oprima la tecla enter tres veces y el horno arranca.
- Oprima la tecla de Rcl, para ver cómo está el programa si es correcto o no.
- Una vez suene el timbre del humo proceda a estar pendiente del procedimiento.
- Continué con el proceso de secado y continúe con el resto del programa hasta concluir el proceso.
- Revise que las compuertas estén abiertas, para ello que el eje del cilindro este cerrado (guardado).
- Al terminar el programa solicitado el horno dispara una alarma que dura 2 minutos y el horno se apaga.

DETALLES

- Capacidad 3 carros (Talsa) y capacidad 2 carros (Vortron)
- Voltaje 220, phase 3, hz 50/60, 1700rpm

MANTENIMIENTO

Si hay plan de mantenimiento definido, está especificado en el formato programa de mantenimiento por equipo (Hornos).



DISTRAVES S.A.

FICHA TÉCNICA TAJADORA SIERRA

INFORMACIÓN GENERAL

Área: Producción
Equipo: Tajadora
Cantidad: 1
Marca: Hobart 3hp
Modelo: 5116
Dimensiones: _____

RESPONSABLE: Tajador

FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

DETALLES

- Motor 1.5 HP, Velocidad 1700rpm, voltaje 220, HZ60.

MANTENIMIENTO

Si hay plan de mantenimiento definido, está especificado en el formato programa de mantenimiento por equipo (Tajadora Sierra).





DISTRAVES S.A.

FICHA TÉCNICA TAJADORA TREIFF

INFORMACIÓN GENERAL

RESPONSABLE: Tajador

Área: Empaque
 Equipo: Tajadora diver economic
 Cantidad: 1
 Marca: Treif
 Modelo: 257 O
 Dimensiones: 207.4 cm (Largo) X 865 (Ancho) X 192.5 cm (Alto)

FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

- Desplazar el soporte hasta el producto utilizando el avance manual.
- Cierre la tapa de alimentación.
- Accionar la tecla start.
- Después de finalizado el ciclo de corte abrir la tapa de alimentación, abrir el soporte del producto y sacar la pieza restante.



DETALLES

MANTENIMIENTO

Si hay plan de mantenimiento definido, está especificado en el formato programa de mantenimiento por equipo (Tajadora Treiff).



DISTRAVES S.A.

FICHA TÉCNICA SEPARADORA DE SALCHICHAS

RESPONSABLE: Operario de empaque

INFORMACIÓN GENERAL

Área:	Empaque
Equipo:	Máquina de corte
Cantidad:	1
Marca:	Vemag
Modelo:	TM203
Dimensiones:	69.1 cm (Ancho) X 159 cm (Alto) x 59.9 cm (Largo)



FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

- Seleccionar el programa deseado
- Accione la tecla cantidad y seleccione el número de salchichas que desea cortar.
- Ajustar el punto de corte con la tecla de dirección (derecha o izquierda).

DETALLES

- Capacidad hasta 1200 cortes por minuto.
- Dos motores. Motor de accionamiento (0.55 KW con 50/60 Hz) y motor de cuchilla (1.8 KW con 50/60 Hz).

MANTENIMIENTO

Si hay plan de mantenimiento definido, está especificado en el formato programa de mantenimiento por equipo (Separadora de salchicha).



DISTRAVES S.A.

FICHA TÉCNICA EMPACADORA TIROMAT

INFORMACIÓN GENERAL

Área: Empaque
Equipo: Termoformadora
Cantidad: 1
Marca: Tiromat compact
Referencia: M320-2000
Dimensiones: _____

RESPONSABLE: Operario de la Tiromat



FUNCIONES DEL EQUIPO

DETALLES

MANTENIMIENTO

Si hay plan de mantenimiento definido, está especificado en el formato programa de mantenimiento por equipo (Tiromat).



DISTRAVES S.A.

FICHA TÉCNICA EMPACADORA HENKOVAC

RESPONSABLE: Operarios de las Empacadoras

INFORMACIÓN GENERAL

Área: Empaque
Equipo: Empacadora
Cantidad: 2
Marca: Henkovac
Referencia: E 5000/ E503 802kg
Dimensiones: 120.5 cm (Alto) X 202 cm (Largo) X 115 cm (Ancho)



FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

- Arranque la máquina con el interruptor principal.
- Seleccione con el botón giratorio el número de programa deseado.
- Coloque la bolsa de vacío con el producto en ella en la cámara de vacío.
- Cierre la tapa.
- Durante el último paso del programa se airea la cámara y se abre la tapa.

DETALLES

- Capacidad de la bomba del vacío 50Hz (250 m³/h) y para 60 Hz (300 m³/h).

MANTENIMIENTO

Si hay plan de mantenimiento definido, está especificado en el formato programa de mantenimiento por equipo (Hencovac).



DISTRAVES S.A.

FICHA TÉCNICA EMPACADORA MULTIVAC

INFORMACIÓN GENERAL

Área: Empaque
Equipo: Termoformadora
Cantidad: 1
Marca: Multivac
Referencia: R240
Dimensiones: _____

RESPONSABLE: Operario de la Multivac



FUNCIONES DEL EQUIPO

DETALLES

MANTENIMIENTO

Si hay plan de mantenimiento definido, está especificado en el formato programa de mantenimiento por equipo (Multivac).



DISTRAVES S.A.

FICHA TÉCNICA TANQUE TERMOENCOGIDO

INFORMACIÓN GENERAL

Área: Empaque
Equipo: _____
Cantidad: 1
Marca: Henkovac
Referencia: HV-40/60
Dimensiones: _____

RESPONSABLE: Operario de Empaque

FUNCIONES DEL EQUIPO

DETALLES

MANTENIMIENTO

Si hay plan de mantenimiento definido, está especificado en el formato programa de mantenimiento por equipo (Termoencogido).





DISTRAVES S.A.

FICHA TÉCNICA VIDEOJET

RESPONSABLE: Fechador

INFORMACIÓN GENERAL

Área: Empaque
 Equipo: Fechadora
 Cantidad: 1
 Marca: VideoJet
 Modelo: 43s
 Dimensiones: 52 cm (Largo) X 62.3 cm (Alto) X 23 cm (Ancho)



FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

- Compruebe que está disponible la fuente de alimentación de la impresora.
- Pulse el botón de alimentación para encender la impresora (aparece la pantalla rápido).
- Pulse F2 para ver el menú elegir mensaje.
- Seleccione el mensaje que va a imprimir.
- Pulse F1 para iniciar la impresión.

DETALLES

- Altura de impresión de 2 a 10 mm.
- Tensión 80 a 260 voltios.
- Frecuencia 50/60 Hz.

MANTENIMIENTO

Si hay plan de mantenimiento definido, está especificado en el formato programa de mantenimiento por equipo (VideoJet).



DISTRAVES S.A.

FICHA TÉCNICA SELLADORA HERNANDPACK

RESPONSABLE: Sellador

INFORMACIÓN GENERAL

Área:	<u>Producción</u>
Equipo:	<u>Túnel Termoencogido</u>
Cantidad:	<u>1</u>
Marca:	<u>Hernadpack</u>
Referencia:	<u>TE 3522</u>
Dimensiones:	<u>85 cm (Largo) X 52 cm (Ancho) X 140 cm (Alto)</u>



FUNCIONES DEL EQUIPO

- Encender el interruptor principal.
- Encender el control de velocidad. El transportador empieza a avanzar.
- Ajustar el control de temperatura inferior.
- Tiempo requerido por el equipo para llegar a la temperatura de trabajo: 150 °C aproximadamente 20 minutos con voltaje de 220 v.
- Ajuste la temperatura con los controles superior e inferior de acuerdo al material y al producto.


DETALLES

- Dos motores un motor transportador y un motor de aire caliente.
- Potencia 0.33hp

MANTENIMIENTO

Si hay plan de mantenimiento definido, está especificado en el formato programa de mantenimiento por equipo (Hernadpack).

ANEXO O. FORMATO DE INSPECCIÓN DE EQUIPOS

	DISTRAVES S.A.		INSPECCIÓN N°
	INSPECCIÓN DE EQUIPOS DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DELICHICKS		
EQUIPO:	CODIGO:		
UBICACIÓN:	FECHA:		
TIPO DE INSPECCIÓN:	MECÁNICA: _____ ELECTRÓNICA: _____	ELÉCTRICA: _____	
DESCRIPCIÓN DE LA INSPECCIÓN:			
OBSERVACIONES:			
ESTADO DE LA INSPECCIÓN:	BUENO: _____ IRREGULAR: _____	ACCEPTABLE: _____	
RESPONSABLE :			
REVISADO POR:			
_____ JEFE MANTENIMIENTO DELICHICKS			


ANEXO P. FORMATO DE LUBRICACIÓN DE EQUIPOS

	DISTRAVES S.A. LUBRICACIÓN DE EQUIPOS DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DELICHICKS																																										
EQUIPO:	CODIGO:																																										
UBICACIÓN:	FECHA INICIO:																																										
LUBRICANTES:	FRECUENCIA:																																										
PARTES A LUBRICAR:																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">FECHA</th> <th style="width: 30%;">✓</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	FECHA	✓									<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">FECHA</th> <th style="width: 30%;">✓</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	FECHA	✓									<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">FECHA</th> <th style="width: 30%;">✓</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	FECHA	✓									<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">FECHA</th> <th style="width: 30%;">✓</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	FECHA	✓								
FECHA	✓																																										
FECHA	✓																																										
FECHA	✓																																										
FECHA	✓																																										
RESPONSABLE:																																											
REVISADO POR:																																											
_____ JEFE MANTENIMIENTO DELICHICKS																																											


ANEXO Q. FORMATO DE SOLICITUD DE SERVICIO

	DISTRAVES S.A. SOLICITUD DE SERVICIO DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DELICHICKS
EQUIPO:	
UBICACIÓN:	
TIPO DE DAÑO:	MECÁNICA: _____ ELÉCTRICA: _____ ELECTRÓNICA: _____ OTRO: _____
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:	
GRADO DE PRIORIDAD:	EXTRA URGENTE: _____ URGENTE: _____ NORMAL: _____
ESTADO DESEADO:	
OBSERVACIONES:	
FECHA DE ENTREGA:	FEHA DE CUMPLIMIENTO:
SOLICITA:	APRUEBA:
RESPONSABLE:	
REVISADO POR:	
_____ JEFE MANTENIMIENTO DELICHICKS	

ANEXO R. FORMATO DE ORDEN DE TRABAJO

	DISTRAVES S.A.		
	ORDEN DE TRABAJO DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DELICHICKS		
EQUIPO:	CODIGO:		ORDEN N°
UBICACIÓN:	CRITICIDAD:		
CENTRO DE COSTO:	FECHA DE ENTREGA:		
TIPO DE MANTENIMIENTO:	MECÁNICA: _____ ELÉCTRICA: _____ ELECTRÓNICA: _____ OTRO: _____		
REPUESTOS			
CODIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR
PERSONAL			
NOMBRE		HORA INICIO	HORA FINAL
FECHA INICIO TRABAJO:	_____	HORA INICIO:	_____ HORA FINAL: _____
FECHA FINAL TRABAJO:	_____	HORA INICIO:	_____ HORA FINAL: _____
TRABAJO A DESARROLLAR:			
OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE:			
REVISADO POR:			
_____ JEFE MANTENIMIENTO DELICHICKS			

ANEXO X. PROGRAMA DE INSPECCIONES DIARIAS

	DISTRAVES S.A.																														
	PROGRAMA DE INSPECCIONES DIARIAS PRODUCCIÓN																														
EQUIPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
MOLINO																															
1. Revisar nivel de aceite reductor																															
2. Lubricación rodamientos																															
3. Estructura																															
MEZCLADOR TALSA																															
1. Revisar aceite reductores																															
2. Revisar correas																															
3. Revisar conexiones neumáticas																															
4. Revisar dosificador de agua																															
5. Revisar prensa estopa sinfines																															
6. Estructura																															
EMULSIFICADOR																															
1. Lubricación																															
2. Revisar sello axial																															
3. Revisar conexiones eléctricas																															
4. Estructura																															
MEZCLADOR BUTCHERT BOY																															
1. Lubricación																															
2. Revisar aceite reductor																															
3. Revisar conexiones hidráulicas																															
4. Estructura																															



DISTRAVES S.A.

PROGRAMA DE INSPECCIONES DIARIAS
PRODUCCIÓN

EQUIPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
EMBUTIDORA RT6																																	
1. Lubricar caja de engranajes de la cadena del transportador																																	
2. Lubricar caja del eje del transportador																																	
3. Revisar sistema agua																																	
4. Revisar sistema neumático																																	
5. Estructura																																	
6. Verificar ajuste embrague bomba dosificadora																																	
BOMBA SSP																																	
1. Revisar nivel de aceite a la bomba																																	
2. Revisar aceite reductor																																	
EMBUTIDORA VEMAG ROBOT 500																																	
1. Revisar conexiones eléctricas																																	
2. Revisar niveles de aceite																																	
3. Revisar correas bomba de vacío																																	
4. Revisar filtro bomba vacío																																	
5. Estructura																																	



DISTRAVES S.A.

PROGRAMA DE INSPECCIONES DIARIAS
PRODUCCIÓN

EQUIPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
EMBUTIDORA VEMAG ROBY II																															
1. Lubricación mecanismo de transporte																															
2. Lubricar engranaje del rotor																															
3. Revisar correas bomba de vacío																															
4. Revisar filtro bomba vacío																															
5. Estructura																															
GRAPADORA DOBLE																															
1. Aceite unidad de mantenimiento																															
2. Revisar sistema neumático																															
3. Afilar cuchilla																															
4. Estructura																															
SIERRA HOBART																															
1. Revisar estado poleas																															
2. Estructura																															
CARROS PARA HORNOS																															
1. Lubricación rodamientos																															
2. Revisar llantas																															
3. Estructura																															



DISTRAVES S.A.

PROGRAMA DE INSPECCIONES DIARIAS
PRODUCCIÓN

EQUIPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
CARROS PARA JAMÓN																																
1. Lubricación rodamientos																																
2. Revisar llantas																																
3. Estructura																																
HORNO VORTRON																																
1. Aceite unidad de mantenimiento																																
2. Revisar estado puntas sensoras																																
3. Revisar empaque puertas																																
4. Revisar sistema neumático																																
5. Revisar válvulas de vapor																																
6. Revisar manómetros																																
7. Revisar regulador de vapor																																
8. Revisar boquillas duchas																																
9. Estructura																																
TANQUE DE COCCIÓN # 1																																
1. Estructura																																
TANQUE DE COCCIÓN # 2																																
1. Estructura																																



DISTRAVES S.A.

PROGRAMA DE INSPECCIONES DIARIAS
PRODUCCIÓN

EQUIPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
HORNO TALSA																																
1. Aceite unidad de mantenimiento																																
2. Revisar estado puntas sensoras																																
3. Revisar empaque puertas																																
4. Revisar sistema neumático																																
5. Revisar válvulas de vapor																																
6. Revisar manómetros																																
7. Revisar regulador de vapor																																
8. Revisar boquillas duchas																																
9. Estructura																																
SELLADORA HERNAMPACK																																
1. Revisión relación de transmisión																																
2. Sistema eléctrico																																
DUCHAS SALA DE HORNOS																																
1. Revisar boquillas																																
2. Revisar válvula solenoide																																
3. Estructura																																
GRAPADORA # 1																																
1. Revisión sistema neumático																																
2. Revisar funcionamiento																																
3. Estructura																																



DISTRAVES S.A.

PROGRAMA DE INSPECCIONES DIARIAS
PRODUCCIÓN

EQUIPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
GRAPADORA # 2																															
1. Revisar funcionamiento																															
2. Estructura																															
CALDERA																															
1. Realizar purga																															
2. Verificar fugas de vapor																															
3. Limpiar vidrios de nivel de agua																															
4. Limpiar cruces tubería de 1" de controles																															
COMPRESOR DE AIRE EXTRACTORES SALA DE HORNOS																															
1. Purga unidad de mantenimiento																															
2. Revisar filtro de aire																															
3. Revisar filtro unidad secadora de aire																															
4. Lubricación rodamientos																															
5. Tensión correas																															
ALUMBRADO																															
1. Limpieza																															
2. funcionamiento																															



DISTRAVES S.A.

PROGRAMA DE INSPECCIONES DIARIAS
EMPAQUE

EQUIPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
SELLADORA HENCOVAC E 5000																																
1. Nivel de aceite bomba al vacío																																
2. Resistencias																																
3. Estructura																																
SELLADORA HENCOVAC E 503																																
1. Nivel de aceite bomba al vacío																																
2. Resistencias																																
3. Estructura																																
VIDEOJET EXCEL 2000																																
1. Realizar autolavado																																
2. Estructura.																																
VIDEOJET 43S																																
1. Estructura																																
TAJADORA TREIF																																
Afilar cuchilla																																
Tensión banda de avance																																
Revisar estructura																																



DISTRAVES S.A.

PROGRAMA DE INSPECCIONES DIARIAS
EMPAQUE

EQUIPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
TIROMAT																															
Revisar conexiones hidráulicas																															
Sistema neumático																															
Aceite unidad de mantenimiento																															
Estructura																															
Nivel de aceite bomba vacío # 1.																															
Nivel de aceite bomba vacío #2.																															
Tensión cadenas.																															
Revisar sistema sellado.																															
Revisar cuchillas de corte.																															
Nivel de aceite cuchilla hidráulica.																															
Sistema fechado.																															
Revisar hormas de forma y sellado.																															
Limpiar juntas de la horma, placas calefactoras de sellado.																															
Limpiar placas calefactoras estando en caliente (60 – 70 °C).																															
Limpiar los frenos de la lámina.																															
Limpiar lente del cabezal fotoeléctrico.																															
Comprobar desgaste de las cuchillas.																															
Limpiar y lubricar cadenas.																															
Revisar dispositivos de seguridad.																															
Lubricación y limpieza filtro vacío.																															



DISTRAVES S.A.

PROGRAMA DE INSPECCIONES DIARIAS
EMPAQUE

EQUIPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
MULTIVAC																															
Limpiar y lubricar cadenas.																															
Nivel de aceite bomba vacío # 1.																															
Nivel de aceite bomba vacío #2.																															
Limpiar placas calefactoras estando en caliente (60 – 70 °C).																															
Limpiar juntas de la horma, placas calefactoras de sellado.																															
Revisar filtro unidad de mantenimiento.																															



DISTRAVES S.A.

PROGRAMA DE INSPECCIONES DIARIAS
EMPAQUE

EQUIPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
TAJADORA GROTTÉ																															
1. Lubricación																															
2. Lubricar																															
3. Revisar estructura																															
SEPARADORA DE SALCHICHAS																															
1. Tensión correas																															
2. Lubricación																															
3. Revisar estructura																															
TANQUE TERMOENCOGIDO																															
1. Revisar conexiones eléctricas																															
2. revisar estructura.																															
TAJADORA BERKEL																															
1. Revisar estructura																															
FECHADORA KODIMARKERT																															
1. Revisar sistema automático																															
2. Revisar estructura																															
ALUMBRADO																															
1. Limpieza																															
2. Funcionamiento																															

ANEXO Y. INFORME TÉCNICO JUAN NEUDSTADTEL



INFORME VISITA
No. 270508
Mayo 27 de 2008

1. EMPACADORA TIROMAT

Sistema eléctrico.

- El ~~switch~~ principal está defectuoso. Debe ser reemplazado.

Bomba de vacío

- Presenta ruido considerable entre el acople y el segundo rodamiento. Se recomienda comenzar por el reemplazo del acople bomba-motor, cambio de aceite y filtro de aceite así como los filtros ~~exhaustos~~. Si el ruido persiste puede ser causado por el segundo rodamiento de la bomba y esto implica su desensamble completo; en tal caso se recomienda recurrir a representantes directos de ~~Rijstschle~~ para su reparación. Es también bueno proyectar la reposición de esta bomba.

Eje soporte de película inferior.

- Tiene gran juego y esto dificulta su ubicación para que no se desprenda de las cadenas. Debe desmontarse y hacer una reparación completa.

Cadenas.

- Es necesario recortarlas para poderlas tensionar y alinear. En el momento no se puede dar más tensión y su disparidad genera arrugas en la película inferior que están siendo causal de pérdidas de vacío.
- Por favor analizar el aspecto relativo a su lubricación. Además de observarse en exceso, el producto que se está utilizando parece deteriorarse y convertirse en forma pastosa lo que puede nuevamente frenar el motor como ya ocurrió en alguna oportunidad. Normalmente ~~una~~ ~~una~~ aceite delgado (tipo ~~terzol~~) es suficiente para esta lubricación.

Puente de sellado

- Al momento de la visita se encontraba desensamblado por problemas de fugas. Fue ensamblado con empaques de fabricación local. Se recomienda disponer permanentemente de un kit completo de estos empaques en su stock de repuestos.

Bloque de válvulas de vacío/ventilación

- Se ha efectuado su inspección y limpieza.
- Las respectivas válvulas neumáticas de mando parecen tener fugas. Sólo fue reemplazada una que se tenía disponible. William ha quedado comprometido en hacer la verificación de las demás.

Guías centrales de soporte de producto.

- Algunas de estas guías se mueven con gran facilidad pues sus alojamientos y/o pines se encuentran desgastados. Requieren especial atención las cercanas a la estación de formado y corte pues al subir las herramientas pueden hacer un daño mayor.

Sensor de vacío.

- Se presenta una diferencia de unos 2 mbar entre el sensor del equipo y el instrumento portátil de verificación. Sabemos de algunas Universidades e Instituciones (como la Aeronáutica) que disponen de equipos para su calibración. Es un proceso que toma su tiempo y entonces requerirían de uno nuevo mientras se envía el actual a verificación.

2. CLIPEADORA DOBLE.

- Se puede mejorar la alineación entre este equipo y la embutidora. Esto facilita la acción de cierre de la clipeadora. Se ha instruido a William el procedimiento.
- La unidad de mantenimiento filtro-lubricador-regulador es bueno reemplazarla.
- El manómetro a la entrada del equipo se encuentra defectuoso. Es importante mantener control de la presión de aire utilizada.
- Los problemas de comunicación electrónica con la embutidora parecen provenir de fallas en la tarjeta de control de este equipo. Es posible reemplazarla; sin embargo alternativamente es posible trabajar el equipo sin ningún trauma haciendo uso de la pausa de la embutidora. Se ha indicado al operario y a William cómo hacerlo y quedó probado para el producto en proceso al momento de la visita.
- La varilla central de accionamiento y kit de reparación del brazo portafreno ya fueron pedidos según informa personal de Mantenimiento. Se requiere su reemplazo.

3. EMBUTIDORA ROBBY

- Se recomienda revisar los procedimientos de mantenimiento recomendados en el manual del equipo. Se hace énfasis en el cambio de sellos del eje del rotor. Un buen promedio es su reemplazo trimestral.

4. EMBUTIDORA ROBOT 500

- Igualmente se deben revisar sus rutinas de mantenimiento.
- Se presenta bastante condensación en el tablero que puede generar problemas eléctricos. *Esto se presenta en general en todos los equipos.* Si bien dispositivos calefactores dentro de los tableros pueden ayudar, se recomienda evaluar la posibilidad de no apagar totalmente los evaporadores acondicionadores de aire para minimizar este fenómeno (sobretudo los fines de semana que es cuando debe ser más crítico).
- Juego de tornillos y carcasa se encuentran excesivamente desgastados. Deben ser reemplazados si se quieren pedir más precisión al equipo.
- La tolva no tiene la paleta raspadora cuyo objetivo es ayudar al producto a bajar.
- La manguera de la línea de vacío está totalmente colapsada. Debe ser reemplazada.
- Se cotizarán algunos componentes electrónicos a solicitud de William.

5. MOLINO.

- Después de la reparación y/o fabricación local de las tarjetas de control de arranque y paro del equipo, los operarios están prendiendo y apagando el equipo del switch de emergencia. Y en ocasiones reportan que arranca solo. Esto es delicado pues compromete la SEGURIDAD de los operarios. Estaremos atentos a su solicitud si requieren cotización de esto componentes originales.
- Recordamos que del buen afilado de los elementos de corte depende el óptimo desempeño del equipo.

6. FORMADORA RT6

- Como ya ha sido recomendado en ocasiones anteriores deben disponer en planta de los dos variadores mecánicos de velocidad y el kit de reparación del embrague.
- Se debe reponer el potenciómetro del tablero de control.

7. TAJADORA TREIF

- Se debe considerar el reemplazo de la cuchilla y los marcos de corte por desgaste normal.

Esperamos sea de su utilidad y quedamos atentos a su evaluación del informe y nos confirmen que elementos, información o servicio desean les sea cotizado.

Juan Esteban Ocampo M.
Servicio Técnico