

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

“Análisis De La Distribución De Las Plantas De Una Empresa
Dedicada A La Elaboración De Chocolates Y Galletas”

TESIS DE GRADO

Previo la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Presentada por:

Yamill Javier Vera Martínez

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2006

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que
colaboraron en la
realización de este trabajo.

DEDICATORIA

A mis padres y mi hermano.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Marcos Tapia Q.
DELEGADO
DEL DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE

Arq. Rosa Rada A.
DIRECTOR DE TESIS

Dr. Kléber Barcia
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).

Yamill J. Vera Martínez

RESUMEN

La empresa motivo de estudio se creó en el año 1866 y actualmente es la mayor industria alimenticia a nivel mundial. Presente en los cinco continentes, cuenta con aproximadamente 500 fábricas instaladas en más de 80 países, comercializando 15.000 tipos de productos con el concurso de 230.000 colaboradores a nivel mundial.

En Ecuador, la empresa está presente con varias líneas de productos, tanto de producción local como importados, contribuyendo así al bienestar del consumidor y al progreso del país. Posee cuatro plantas de producción situadas en las ciudades de Cayambe y Guayaquil. Cuenta con dos centros de venta y distribución de productos (Quito y Guayaquil), los cuales atienden directamente a los principales distribuidores y autoservicios del país.

La empresa presenta diversos problemas en sus plantas, producto del ajuste de los elementos existentes con los nuevos planes y métodos de la empresa que están limitados por las dimensiones de las edificaciones, su forma y en general todas las instalaciones en servicio.

El objetivo de la tesis es realizar un diagnóstico de la situación actual referido a la distribución de las plantas de la empresa y contrastarlo con los parámetros y criterios teóricos de distribución de plantas, lo que permitirá conocer cuáles son los problemas existentes en la empresa, y realizar la jerarquizarán de los mismos para seleccionar el más crítico y plantear las mejoras necesarias.

Para el Diagnóstico de la Distribución Física de la Planta se realizará un levantamiento de información con base a la observación, toma de tiempos, localización, distancias entre áreas, relación de áreas, procesos de manufactura, sistemas de producción, equipo y maquinaria utilizados, manejo de materiales y otros. El Estudio de Parámetros y Criterios Teóricos se realizará en base a un estudio bibliográfico a base de información secundaria de los autores más importantes en temas relacionados con la distribución de plantas. Posteriormente se hará la comparación de la distribución actual de las plantas con respecto a los parámetros y criterios teóricos de diseño de plantas y luego se realizará la Jerarquización y Selección del problema más crítico, y se plantearán mejoras para dicho problema.

Esta tesis tiene como resultado un estudio que le permita a la Facultad recopilar información para la posterior caracterización de la Manufactura en Guayaquil y a la empresa emprender mejoras tendentes al incremento de la productividad.

ÍNDICE GENERAL

	Pg.
RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	IV
SIMBOLOGÍA.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE PLANOS.....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 1	
1. MARCO DE REFERENCIA.....	3
1.1. Evolución de la distribución de planta.....	5
1.2. Marco Teórico.....	7
1.2.1. Definición de los principales autores de distribución de plantas.....	8
1.2.2. Teoría de los gurúes de distribución de plantas.....	12
1.2.3. Determinación de los parámetros y criterios teóricos de diseño establecidos por los gurúes de distribución de plantas.....	71
CAPITULO 2	
2. DIAGNÓSTICO DE LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE LAS PLANTAS.....	79
2.1. Antecedentes de la empresa.....	79

2.2. Localización de las plantas.....	85
2.3. Estudio del sitio y clima de las plantas.....	88
2.4. Análisis de los productos.....	92
2.4.1. Productos elaborados en la empresa.....	92
2.4.2. Características físicas de lo productos.....	93
2.5. Volúmenes de producción.....	94
2.6. Descripción de los procesos de producción utilizados.....	96
2.7. Equipo y maquinaria utilizados.....	171
2.8. Sistema de producción utilizado.....	181
2.9. Tipo de distribución.....	181
2.10. Manejo de material.....	182
2.10.1. Tipo de flujo de materiales.....	182
2.10.2. Unidades de carga utilizadas.....	184
2.10.3. Tipos de equipos utilizados.....	185
2.10.4. Tiempos en el traslado del material.....	186
2.10.5. Distancias recorridas al trasladar el material.....	188
2.11. Almacenamiento de materia prima, insumo, producto terminado y desechos.....	189
2.11.1. Sistema de almacenamiento utilizado para materias primas e insumos.....	189
2.11.2. Tiempo de permanencia de la materia prima e insumos en bodega.....	190

2.11.3. Tiempo de reaprovisionamiento de materia prima e insumos.....	190
2.11.4. Distancias entre áreas: lugar de recepción, materia prima, insumos, línea de producción, producto terminado, despacho y desechos.....	190
2.11.5. Sistema de almacenamiento utilizado para productos terminados.....	192
2.11.6. Tiempo de permanencia del producto terminado en bodega.....	192
2.11.7. Tiempo de despacho.....	192
2.11.8. Análisis de área de embarque y desembarque.....	193
2.11.9. Sistema de tratamiento de desechos.....	194
2.12. Levantamiento planimétrico y altimétrico de las plantas.....	194
2.13. Análisis de espacios.....	194
2.13.1. Área administrativa.....	194
2.13.2. Producción.....	197
2.13.3. Comedor.....	202
2.13.4. Servicios Auxiliares.....	202
2.13.5. Patio de Maniobras.....	203
2.13.6. Vías de Acceso.....	204
2.13.7. Área para expansión.....	204
2.14. Relación de áreas.....	205

2.15. Estructura organizacional y asignación de personas.....	207
CAPITULO 3	
3. COMPARACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS PLANTAS CON RESPECTO A LOS CRITERIOS TEÓRICOS DE DISEÑO.....	209
CAPITULO 4	
4. PLANTEAMIENTO DE MEJORA.....	248
4.1. Cuantificación, jerarquización de problemas de las plantas y selección del más crítico.....	248
4.2. Diseño de la mejora.....	259
4.3. Análisis Beneficio – Costo.....	260
4.4. Plan de implementación de la mejora.....	262
CAPITULO 5	
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	264
APÉNDICES	
BIBLIOGRAFÍA	

ABREVIATURAS

Amp	Amperios
c/u	Cada uno (a)
Cant.	Cantidad
Cap.	Capacidad
cm ²	Centímetros cuadrados
cm ³	Centímetros cúbicos
FN	Fabricación nacional
g	Gramos
gal	galones
h	Hora
Kg	Kilogramos
Lbs	Libras
LC	Licor Corriente
LPG	Licor Pasteurizado Grueso
LSG	Licor Soluble Grueso
lts	Litros
m	Metros
m ²	Metros cuadrados
m ³	Metros cúbicos
min	minutos
ML	Manteca Limpia
mm	Milímetros
MS	Manteca Sucia
Num	Numeral
Pág	Página
rpm	Revoluciones por Minuto
Seg	Segundos
Ton	Toneladas
Unid	Unidades
ppm	Páginas por minuto
PPM	Paquetes por minuto
v	Voltios

SIMBOLOGÍA

A	Ancho
H	Altura
L	Largo
°	Grados
∅	Diámetro
°C	Grados Centígrados

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.	
Figura 2.1	Diagrama de Localización de Fábrica A	86
Figura 2.2	Diagrama de Localización de Fábrica B	87
Figura 2.3	Flujo de Proceso de Lanzamiento de Producción	96
Figura 2.4	Sacos y Granos de Cacao	97
Figura 2.5	Diagrama de Limpieza de Pepas de Cacao	98
Figura 2.6	Descascaradota y Clasificadora Bauermeister	101
Figura 2.7	Ejemplo de un Tostador	103
Figura 2.8	Molino Buhler	104
Figura 2.9	Molino Netch	106
Figura 2.10	Prensa Grande (Bauermeister) y Prensa Pequeña (Carle y Montanari)	110
Figura 2.11	Pulverizador Carle y montanari	111
Figura 2.12	Detector de Metales	112
Figura 2.13	Molino	114
Figura 2.14	Foto de Emzo y Rovema	115
Figura 2.15	Fotos de Selladoras de Cajas	115
Figura 2.16	Centrífuga	116
Figura 2.17	Filtro Prensa	116
Figura 2.18	Área de Envase de Manteca	117
Figura 2.19	Foto y Diagrama de una Mezcladora de Chocolates	118
Figura 2.20	Foto y Diagrama de un Pre-Refinador de Chocolate	119
Figura 2.21	Foto y Diagrama de un Refinador de Chocolate	120
Figura 2.22	Foto de Etapa de Conchado	122
Figura 2.23	Temperadora Assted	123
Figura 2.24	Temperadota Tan10	124
Figura 2.25	Foto de una Moldeadora	125
Figura 2.26	Foto de línea Cavemil de dos diferentes ángulos	126
Figura 2.27	Diagrama de Cavemil desde la Etapa de Moldeo	126
Figura 2.28	Vista exterior e interior de Blinder	127
Figura 2.29	Foto de máquina Cavanna	128
Figura 2.30	Distribución de Empaque Primario	128
Figura 2.31	Máquina Sapal	129
Figura 2.32	Máquina Otto Hansel HPN	130

Figura 2.33	Selladora Tower	130
Figura 2.34	Foto de un Molino de Sal	133
Figura 2.35	Foto de máquina Enflex	137
Figura 2.36	Máquinas Alfa Laval	140
Figura 2.37	Tapadora de Frascos	142
Figura 2.38	Máquina Kugler	143
Figura 2.39	Máquina E vi	143
Figura 2.40	Máquina Doypack	143
Figura 2.41	Túnel de embalaje Termoencogible	145
Figura 2.42	Cubas de almacenamiento	146
Figura 2.43	Marmita	148
Figura 2.44	Llenadota Elgin	148
Figura 2.45	Fotos de dos modelos de Rotoestampadores	154
Figura 2.46	Rodillos moldes para galletas	154
Figura 2.47	Banda separadora de recortes	155
Figura 2.48	Diagrama ejemplo de un horno industrial de galletas	155
Figura 2.49	Banda de enfriamiento	156
Figura 2.50	Mesa alineadora	157
Figura 2.51	Dosificador de báscula combinatorias de multicabezal ISHIDA para bolsas	157
Figura 2.52	Máquina Cavanna para tacos	157
Figura 2.53	Galletas tipo sándwich	158
Figura 2.54	Horno de obleas	160
Figura 2.55	Puente de enfriamiento	160
Figura 2.56	Cremadora Haas	161
Figura 2.57	Waffers	162
Figura 2.58	Cortadora Haas	162
Figura 2.59	Montacarga a gas, eléctrico y carretilla manual	186
Figura 3.1	Diagrama de zona de riesgo de accidente en Fábrica B	237
Figura 3.2	Diagrama de zona de riesgo de accidente en Fábrica A	237

ÍNDICE DE TABLAS

		Pag.
Tabla 1	Productos elaborados en Fábrica A	92
Tabla 2	Productos elaborados en Fábrica B	92
Tabla 3	Volúmenes de Producción de Fábricas A y B	94
Tabla 4	Capacidad de Molino de Premolienda Gruesa	107
Tabla 5	Capacidad de Tanques de Licor de Cacao	108
Tabla 6	Capacidad de EMZO y ROWEMA en bebidas en polvo	115
Tabla 7	Capacidad de Conchas	121
Tabla 8	Tanques de almacenamiento de masa chocolate	122
Tabla 9	Sistema y Capacidades de Embalaje de Chocolates	131
Tabla 10	Capacidad de Máquinas en Mayonesa	144
Tabla 11	Capacidad de Máquinas en salsa de tomate	149
Tabla 12	Características de las Mezcladoras en Galletería	151
Tabla 13	Características de las Mezcladoras en Waffer	159
Tabla 14	Capacidad de Embalaje Primario Waffer	163
Tabla 15	Capacidad de Embalaje Secundario Waffer	163
Tabla 16	Capacidad de tanques de almacenamiento en recubiertos	165
Tabla 17	Capacidades de máquinas de línea 1 de recubiertos	168
Tabla 18	Características de los equipos y maquinarias utilizadas en Fábrica A	171
Tabla 19	Características de los equipos y maquinarias utilizadas en Fábrica A	177
Tabla 20	Unidades de carga utilizadas	185
Tabla 21	Tipos de equipos utilizados	186
Tabla 22	Tiempos de traslado de material Fábrica A	187
Tabla 23	Tiempos de traslado de material Fábrica B	187
Tabla 24	Distancia recorrida de traslado de material Fábrica A	188
Tabla 25	Distancia recorrida de traslado de material Fábrica B	188
Tabla 26	Distancia entre lugar de recepción, materia prima, insumos, línea de producción, producto terminado, despacho y desechos, Fábrica A	191
Tabla 27	Distancia entre lugar de recepción, materia prima, insumos, línea de producción, producto terminado, despacho y desechos, Fábrica B	191
Tabla 28	Análisis de espacios, área administrativa Fábrica A	195
Tabla 29	Análisis de espacios, área administrativa Fábrica B	196

Tabla 30	Análisis de espacios, área producción Fábrica A	197
Tabla 31	Análisis de espacios, área producción Fábrica B	201
Tabla 32	Análisis de espacios, área comedor Fábrica A	202
Tabla 33	Análisis de espacios, área comedor Fábrica B	202
Tabla 34	Análisis de espacios, área servicios auxiliares Fábrica A	202
Tabla 35	Análisis de espacios, área servicios auxiliares Fábrica B	203
Tabla 36	Presupuesto de readecuación de la entrada a Fábrica A	260
Tabla 37	Presupuesto de readecuación Patio de maniobra Fábrica B	261
Tabla 38	Presupuesto Caseta de Guardianía	262

ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1	Fábrica A
Plano 2	Fábrica B
Plano 3	Fábrica A Altimétrico
Plano 4	Fábrica B Altimétrico
Plano 5	Readecuación en la entrada a Fábrica A
Plano 6	Readecuación del Patio de Maniobras Fábrica B
Plano 7	Ubicación de la nueva Garita en Fábrica B
Plano 8	Ubicación de nueva Garita en Fábrica A

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo presenta un análisis de la distribución de las plantas de una empresa dedicada a la elaboración de chocolates y galletas.

Independientemente del alcance que presente, un análisis de distribución de planta se hace compleja en relación a la cantidad de consideraciones que se deben de tener en cuenta para su culminación exitosa. Durante el desarrollo del análisis existen conflictos debido a las características propias de cada fábrica, las cuales surgen en cierta forma debido a que ambas instalaciones fueron adquiridas a otras empresas, obligando a la empresa motivo de estudio ajustarse o hacer esfuerzos de expansión para el desarrollo de sus operaciones.

Es fundamental realizar el estudio desde una perspectiva integrada con relación a factores y criterios teóricos para poder asegurar el éxito del mismo.

En este contexto, este trabajo pretende aportar con un instrumento que permite a la Facultad recopilar información para la posterior caracterización de la Manufactura en Guayaquil y a la empresa emprender mejoras.

En este estudio se realiza primero el diagnóstico de la distribución física de las fábricas por medio de un levantamiento de información con base a la

observación, toma de tiempos, localización, distancias entre áreas, relación de áreas, procesos de manufactura, sistemas de producción, equipo y maquinaria utilizados, manejo de materiales, y otros.

Luego se realiza un estudio bibliográfico de Parámetros y Criterios Teóricos en base a información secundaria de los autores más importantes en temas relacionados con la distribución de plantas. Posteriormente se hace la comparación de la distribución actual de las plantas con respecto a los parámetros y criterios teóricos de diseño de plantas y luego se realiza la Jerarquización y Selección del problema más crítico, y se plantean mejoras para dicho problema.

Los Criterios teóricos como parte medular de la distribución de plantas, han demostrado ser una herramienta efectiva para el cumplimiento de los objetivos propuestos en el proyecto.

CAPÍTULO 1

El principal objetivo de la tesis es conocer cuáles son los problemas existentes en la empresa, realizar la jerarquizarán de los mismos para seleccionar el más crítico y plantear las mejoras necesarias. Para el logro del mismo, se realizó un diagnóstico de la situación que se presentaba referido a la distribución de las plantas de la empresa y se la comparó con los parámetros y criterios teóricos de distribución de plantas, lo que permitió conocer cuáles eran estos problemas.

1. MARCO DE REFERENCIA

La distribución de equipo y áreas de trabajo es un problema ineludible para todas las plantas industriales, por lo tanto no es posible evitarlo. El solo hecho de colocar un equipo en el interior del edificio ya es un problema de ordenación.

La distribución de planta es parte esencial dentro del diseño de una planta industrial ya que determina la ubicación de los departamentos, de las estaciones de trabajo, de las máquinas y de los lugares de almacenamiento dentro de una unidad productiva; así como la asignación

de los espacios correspondientes a estas áreas en base a las relaciones existentes entre ellas y al flujo de información y materiales.

Para realizar la distribución de planta se debe seleccionar de entre las metodologías existentes la que se adecue a los factores existentes al momento de realizar el estudio.

Una vez definida la metodología a usar, se debe seguir los pasos o etapas que la conforman con el fin de obtener la mejor distribución de planta.

La falta de material bibliográfico dedicado por completo o al menos en parte a esta área del diseño de planta fue uno de los problemas al cual tuvimos que enfrentarnos, debido a que los estudios en esta área han sido muy bajos en las universidades del país.

Además en el Ecuador no existen publicaciones que nos permitan conocer la existencia o no de la realización de estudios de distribución de planta. Por otro lado, se desconoce de igual manera si realizan este tipo de estudios al realizar una redistribución de sus instalaciones.

La distribución de planta es un tema poco estudiado dentro del país. Es por ello que se ha planteado la elaboración de este estudio, ya que nos permitirá conocer las razones que impiden que el proceso productivo

funcione mejor, que se minimicen costos, que aumente la productividad de la empresa y por ende su rentabilidad.

1.1. Evolución de la distribución de planta

La Revolución Industrial que tuvo lugar en Reino Unido entre 1760 y 1860, luego la llamada Nueva Revolución Industrial o Segunda Revolución Industrial que empezó en 1860, produjeron algunos cambios dentro de los cuales se encuentran los cambios dados en los procesos de producción. El trabajo se trasladó de la fabricación de productos primarios a la de bienes manufacturados y servicios. El número de productos manufacturados creció de forma espectacular gracias al aumento de la eficacia técnica. En parte, el crecimiento de la productividad se produjo por la aplicación sistemática de nuevos conocimientos tecnológicos y gracias a una mayor experiencia productiva, que también favoreció la creación de grandes empresas en unas áreas geográficas reducidas. Así, la Revolución Industrial tuvo como consecuencia una mayor urbanización y, por tanto, procesos migratorios desde las zonas rurales a las zonas urbanas.

Se puede afirmar que los cambios más importantes afectaron a la organización del proceso productivo. Las fábricas aumentaron en tamaño y modificaron su estructura organizativa. En general, la

producción empezó a realizarse en grandes empresas o fábricas en vez de pequeños talleres domésticos y artesanales, y aumentó la especialización laboral. Su desarrollo dependía de una utilización intensiva del capital y de las fábricas y maquinarias destinadas a aumentar la eficiencia productiva. La aparición de nuevas máquinas y herramientas de trabajo especializadas permitió que los trabajadores produjeran más bienes que antes y que la experiencia adquirida utilizando una máquina o herramienta aumentara la productividad y la tendencia hacia una mayor especialización en un proceso acumulativo.

A partir de ello se puede afirmar que las primeras distribuciones de planta fueron producto del hombre que llevaba a cabo el trabajo, o del arquitecto que proyectaba el edificio, se mostraba un área de trabajo para una misión o servicio específico pero no reflejaba la aparición de ningún principio.

Las primitivas distribuciones eran principalmente la creación de un hombre en su industria particular; había pocos objetivos específicos o procedimientos reconocidos, de distribución en planta.

Pero con el tiempo la distribución de planta se transformó en objetivo económico, para los propietarios y por ello empezaron a estudiar la

ordenación de sus fábricas. Las primeras mejoras fueron dirigidas hacia la mecanización de los procesos. Se dieron cuenta también de que un taller limpio y ordenado era una ayuda tangible. Además la especialización del trabajo empezó a ser tan grande que el manejo de los materiales empezó también a recibir una mayor atención en lo que se refiere a su movimiento entre dos operaciones. Con el tiempo, los propietarios o sus administradores empezaron a crear conjuntos de especialistas para solucionar los problemas de distribución. Con ellos, llegaron los principios y técnicas que se conocen hoy en día.

1.2. Marco teórico

El marco teórico contempla la definición de las teorías de los principales autores de distribución de plantas, el cual presenta el ¿por qué? se escogió como material guía dichos autores y una breve reseña de cada uno de ellos. A continuación se desarrolla la teoría de los gurúes de distribución de plantas, en la cual se menciona una serie de conceptos, criterios y lineamientos, para lograr una buena distribución de planta. Posteriormente, para concluir el marco teórico se procederá a la determinación de los parámetros y criterios teóricos de diseño establecidos por los

gurúes de distribución de plantas, el mismo que nos ayudará con el levantamiento y análisis de la información.

1.2.1. Definición de los principales autores de distribución de plantas

Realizar este punto resultó bastante complejo debido a que la información existente en el Ecuador acerca de distribución de planta es escasa en lo que se refiere a libros, revistas y publicaciones relacionadas al tema.

La búsqueda empezó en las bibliotecas de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, la Universidad Estatal de Guayaquil, la Universidad Católica de Guayaquil, consultas a profesores de la FIMCP, luego una búsqueda por la Universidad San Francisco de Quito.

El resultado de esta búsqueda fue la obtención de los libros de MUTHER, SULE, MYERS, KONZ y de TREVIÑO.

Luego se empezó la búsqueda vía Internet de material relacionado a la distribución de planta, encontrándose información proveniente de diversas personas que habían elaborado reportes citando como referencia algunos de los

autores mencionados anteriormente, pero que sirvieron sólo como material de apoyo.

Además se optó por consultar librerías en la ciudad y online tales como Amazon y Barnes & Noble, encontrando aquí libros acerca del tema. Pero por razones de índole económicas no se pudo realizar la compra de los mismos.

Por tanto el marco teórico estará sustentado en base a los libros publicados por Richard Muther, Dileep Sule, Fred Meyers, Stephan Konz y Jaime Treviño. A continuación se presenta una breve reseña de la trayectoria de cada uno de ellos:

Richard Muther es autor o co-autor de varios libros acerca del planeamiento, incluyendo técnica de la cadena de producción, el planeamiento sistemático de la distribución, el análisis de dirección sistemático, y el planeamiento sistemático de instalaciones industriales. Se hizo acreedor a la medalla de Gilbreth por sus contribuciones a la ingeniería industrial y al Red Apple Award por educación en manejo de materiales. Es

fundador del instituto de los planificadores del alto rendimiento, es también miembro de la facultad del Instituto de Tecnología de Massachusetts. Richard Muther ha conducido seminarios en alrededor de 18 países. Como consultor en administración de empresas industriales, sus muchos clientes han incluido: Volvo, Deere y Co., Cummins, Philips, la asociación de la gerencia de Japón, y la República Popular de China.

Fred E. Meyers es Ingeniero Industrial, en 1988 – 1989 recibe el premio al Mejor Profesor en el Colegio de Ingeniería y Tecnología en Southern Illinois University en Carbondale, Illinois. Meyers tiene 14 años de experiencia en ingeniería industrial y administración de la producción en compañías tales como Caterpillar Tractor Company, Mattel Toy Company, Boeing Aerospace division, Ingersoll-Rand's proto tool division, Spalding's Golf Club division. Meyers ha trabajado como consultor industrial desde 1975, año en que se vincula a Southern Illinois University. Fred E. Meyers ha enseñado distribución de planta y manejo de materiales en más de 50 clases a miles de estudiantes y ha creado más de 100 productos nuevos, bodegas y distribución de oficinas.

El **Dr. Dileep R. Sule** es Phd. en Ingeniería Industrial en Administración de Operaciones en Texas A&M University, 1969. En la actualidad es profesor y coordinador del Departamento de Ingeniería Industrial en el Louisiana Tech University. Ha escrito libros acerca de instalaciones de manufactura, programación industrial, logística de localización y asignación de instalaciones. Es miembro del American Institute of Industrial Engineers. Fue premiado por sus publicaciones de ingeniería por el Louisiana Tech Engineering Foundation en 1972, 1978, 1979, 1981. Posee vasta experiencia en esta área debido a su trabajo como consultor en empresas tales como Bell-Foster Glass Container Corp., Island Fisher Guide Plant, United Steel Workers Union, Columbia Chemicals, Army Ammunition Plant Delta Industries y otras.

Stephan Konz es profesor jubilado de ingeniería industrial de Kansas State University. Durante su carrera, ha publicado mas de 225 artículos en una amplia variedad de publicaciones ergonómicas. Konz es autor del texto más polular en Diseños de Trabajo, *Work Design: Occupational Ergonomics*, y autor de *Facility Design & Engineering*.

Como resultado de este proceso de búsqueda y del análisis de los libros se puede afirmar que el padre de la Distribución de Planta es Richard Muther, ya que fue el pionero en desarrollar y publicar acerca de este tema, publicando acerca de la metodología a seguir; por tanto es la persona que trazó el camino de la distribución en planta haciendo los aportes más significativos. Existen otros autores que han hecho aportes en esta área pero siempre tomando como base los escritos publicados por Muther.

Por tanto se puede afirmar que los autores citados anteriormente son los gurúes de la distribución de planta, al haber establecido los principios, metodologías, criterios y demás aportes para el continuo mejoramiento de la distribución de planta en las empresas.

1.2.2. Teoría de los gurúes de distribución de plantas

En la Distribución de Planta se hace necesario conocer la totalidad de los factores implicados en ella y las interrelaciones existentes entre los mismos. La influencia e importancia relativa de estos factores puede variar de acuerdo con cada organización y situación concreta. Estos

factores que afectan a la distribución en planta se dividen en ocho grupos: “Materiales, Maquinaria, Hombre, Movimiento, Espera, Servicio, Edificio y Cambio” (1), a los cuales se les analizaran diversas características y consideraciones que deben ser tomadas en cuenta en el momento de llevar a cabo una distribución en planta.

Al examinar cada uno de los factores se establece un medio sistemático y ordenado para poder estudiarlos, sin descuidar detalles importantes que pueden afectar el proceso de distribución en planta.

1. Factor material

El factor más importante en una distribución es el material el cual incluye los siguientes elementos:

- Materias primas.
- Material entrante.
- Material en proceso.
- Productos terminados.
- Material saliente o embalado.
- Materiales accesorios empleados en el proceso.

(1) R. Muther

- Piezas rechazadas, a recuperar o repetir.
- Material de recuperación.
- Chatarras, viruta, desperdicios, desechos.
- Materiales de embalaje.
- Materiales para mantenimiento, taller de herramientas u otros servicios.

El objetivo de la producción es transformar, tratar o montar material de modo que se logre cambiar su forma o características. Esto es lo que da el producto. Por esta razón la distribución de los elementos de producción depende del producto que se desee y el material sobre el que se trabaje.

Las consideraciones que afectan el factor material son:

a. El diseño y especificaciones del producto

Diseño enfocado hacia la producción: Para conseguir una producción efectiva, un producto debe ser diseñado de modo que sea fácil de fabricar; y que se incluyan factores humanos relacionados con el producto y proceso.

Especificaciones cuidadosas y al día: Errores u olvidos que pueden pasar a los planos o a las hojas de especificación, pueden invalidar por completo una distribución en planta. Las especificaciones deben ser las vigentes. El uso de planos o fórmulas que no estén al día o hayan sido sustituidos por otras, puede conducir a errores que costará semanas el corregirlos.

Calidad apropiada: La calidad es relativa. No es ni buena ni mala si no se compara con el propósito que se desea. Existen herramientas como CAD (Computer Assisted Design – Diseño Asistido por Computadora, CAM (Computer Assisted Manufacture – Manufactura Asistida por Computadora), QFD (Quality Function Deployment – Despliegue de la Función de Calidad), etc que ayudan a mejorar el diseño del producto (2).

Costos de Diseño: Los costos de diseño representan el cinco por ciento del costo total del producto, pero influyen en el setenta por ciento del costo de manufactura.

b. Las características físicas y químicas

(2) D. Sule

Cada producto, pieza o material, tiene ciertas características que pueden afectar una distribución. Las consideraciones de este factor son:

Tamaño: Es importante porque puede influir en muchas otras consideraciones a tener en cuenta en una distribución.

Forma y volumen: Ciertos productos o materiales que tengan formas extrañas e irregulares pueden crear dificultades para manipularlos. El volumen de un producto tendrá un efecto de la mayor importancia sobre el manejo y el almacenamiento al planear una distribución.

Peso: Afectará a muchos otros factores de distribución tales como maquinaria, carga de pisos, equipo de transporte, métodos de almacenamiento.

Condición: Fluido o sólido, duro o blando, flexible o rígido.

Características especiales: Algunos materiales son muy delicados, quebradizos o frágiles. Otros pueden ser volátiles, inflamables o explosivos.

Las características especiales son el calor, frío, cambios de temperatura, luz solar, polvo, suciedad, humedad, transpiración, atmósfera, vapores y humos, vibraciones, sacudidas o choques.

c. La cantidad y variedad de productos o materiales

Número de artículos distintos: Una industria que fabrique un solo producto debe tener una distribución completamente diferente de la que fabrique una gran variedad de artículos. Una buena distribución depende en parte, de lo bien que ésta pueda manejar la variedad de productos o materiales que han de ser trabajados en ella.

Cantidad de producción de cada artículo: En la distribución por proceso, la cantidad de producción es la suma de los pedidos, lotes, tandas. En cambio en una producción en cadena, se debe pensar en términos de velocidad de flujo o ritmo de producción.

Variaciones en la cantidad de producción: La capacidad no es más que un acto de escoger el tamaño deseado o número de máquinas o equipo para acomodar

un pronóstico de demanda de algún producto o servicio, asumiendo que ha sido escogido un método de producción. La variable dominante en las decisiones de capacidad es usualmente el nivel de demanda del producto. Traducido a términos de requerimientos de capacidad para diferentes periodos de tiempo.

d. Materiales componentes y secuencia de operaciones

La secuencia u orden en que se efectúan las operaciones: El cambio de una secuencia o la transformación de alguna operación en un trabajo de submontaje, hará variar la distribución. Por lo tanto, el fraccionamiento del producto en grupos principales de montaje, submontajes (o subgrupos) y piezas componentes, constituye el núcleo de todo trabajo de distribución de montaje.

La secuencia de las operaciones de transformación o de tratamiento: Muchas veces se puede eliminar por entero una operación completa. Otras veces se pueden

combinar unas con otras y en otros casos es mejor el dividir o seccionar una operación.

Posibilidad de mejoras: Debe comprobarse cada operación, cada inspección, cada transporte y cada almacenamiento y demora. Se debe determinar si es necesaria cada fase de la producción o puede ser eliminada alguna, determinar si las fases se pueden combinar entre sí, o dividirse para un mejor provecho, luego determinar si la secuencia puede ser cambiada para mejorar la producción y por último comprobar las posibilidades de mejorar o simplificar el método actual.

Piezas y materiales normalizados o intercambiables:

La normalización de piezas y materiales puede proporcionar grandes economías de producción. Cuando es posible intercambiar piezas similares, los costes de montaje decrecen. Además, existe una infinidad de maneras de combinar piezas o materiales normalizados.

2. Factor Maquinaria

La información sobre la maquinaria (incluyendo las herramientas y equipo) es fundamental para una

ordenación apropiada de la misma. Este factor incluye los siguientes elementos:

- Máquinas de producción.
- Equipo de proceso o tratamiento.
- Dispositivos especiales.
- Herramientas, moldes, patrones, plantillas, montajes.
- Aparatos de medición, de comprobación y prueba.
- Herramientas manuales y eléctricas.
- Controles o cuadros de control.
- Maquinaria de repuesto o inactiva.
- Maquinaria para mantenimiento.
- Bodega de herramientas u otros servicios.

Las consideraciones sobre el factor maquinaria son:

a. Proceso o método

Los métodos de producción son el núcleo de la distribución física, ya que determinan el equipo y la maquinaria a usar, cuya disposición, a su vez, debe ordenarse. La mejora de métodos y la distribución en planta van estrechamente unidas.

b. Maquinaria

Tipo de maquinaria: El escoger un proceso y la selección de maquinaria no es generalmente una parte del trabajo de distribución. Usualmente, los ingenieros del proceso seleccionan la maquinaria cuando escogen el proceso que mejor se adapta al producto. Esta selección de la maquinaria y del equipo óptimo, puede ser el resultado de un balance económico que puede afectar por entero a la economía de la operación industrial. Siempre que se tenga un elemento importante de equipo se debe centrar la máxima atención en el mismo, determinando cuál debe ser su capacidad, cómo encajará en las condiciones ya existentes, y cómo cambiar el que ya se tiene por el nuevo.

Los puntos ha tener en cuenta en la selección del proceso, maquinaria y equipo son los siguientes: Volumen o capacidad, calidad de la producción, coste inicial (instalado), coste de mantenimiento o de servicio, coste de operación, espacio requerido, garantía, disponibilidad, cantidad y clase de operarios requeridos, riesgo para los hombres, material y otros elementos, facilidad de

reemplazamiento, incomodidades inherentes (ruidos, olores, etc.), restricciones legislativas, enlace con maquinaria y equipo ya existente, necesidad de servicios auxiliares.

c. Herramientas y equipo

Se debe procurar obtener el mismo tipo de información que para la maquinaria en proceso.

El tipo de herramientas y equipo necesarios: El ingeniero de distribución deberá averiguar si las herramientas y equipo escogido por el ingeniero de proceso le forzarán de algún modo a realizar una distribución menos favorable, que podría evitarse. Un equipo estándar puede facilitar el trabajo de la distribución. Unas dimensiones estándar también simplifican la tarea de proyectar una distribución. El tiempo requerido para medir cada unidad de un modo individual, y para realizar modelos a escala, se reduce en gran manera. El tamaño y forma óptima de las unidades estándar variará para cada industria.

Cantidad de herramientas y equipo requerido: La selección de maquinaria, herramientas y equipo va directamente unida a la selección de operaciones y secuencias.

d. Utilización de la maquinaria

Operaciones equilibradas: Una buena distribución deberá usar las máquinas en su completa capacidad. Es menos sensible perder dinero a través de la mano de obra ociosa o de una manipulación excesiva del material o por un espacio de almacenamiento atestado, siempre y cuando se consiga mantener la maquinaria ocupada.

Algunos métodos de equilibrado aplicables a las operaciones de transformación del material son:

- **Mejora de la operación:** Muchas veces se puede mejorar la producción de una máquina, este es el mejor modo de equilibrar las cadenas de transformación de material. Concentrar la atención en las operaciones que producen embotellamiento y trabajar en ellas.
- **Cambio de las velocidades de las máquinas:** Es a veces fácil y rápido, cuando se puede ajustar la velocidad de

una operación lenta a la de la cadena más rápida. El cambiar la velocidad de una máquina de modo que sea más lenta para que así se ajuste a la velocidad de las otras operaciones, puede ser práctico.

- Acumulación de material y actuación adicional de las máquinas más lentas durante horas extras o turno extra.
- Desviación del exceso de piezas a otras máquinas fuera de la cadena.
- Multitud de artículos o combinación de cadenas: La teoría consiste en combinar los tiempos de inactividad de las máquinas, para los diversos productos, con el fin de lograr mayor índice de utilización.

Relación Hombre- máquina: El problema de utilización del hombre y de la máquina se centra en la determinación del número de máquinas que puede manejar un operario.

e. Requerimientos de maquinaria

Espacios, forma y altura: El trabajo de distribución en planta es la ordenación de ciertas cantidades específicas de espacio, en relación unas con otras, para conseguir una combinación óptima. La forma de las máquinas (larga y

estrecha, corta y compacta, circular o rectangular) afecta la ordenación de las mismas y su relación con otra maquinaria. Además es preciso conocer las dimensiones de cada máquina, la longitud, la anchura y la altura.

Peso: Algunos procesos requieren pisos desusadamente resistentes.

Requerimientos del proceso: Muchos procesos requieren atenciones especiales como por ejemplo ventilación.

3. Factor hombre

Como factor de producción, el hombre es mucho más flexible que cualquier material o maquinaria. Se le puede trasladar, se puede dividir o repartir su trabajo, entrenarle para nuevas operaciones y, generalmente, encajarle en cualquier distribución que sea apropiada para las operaciones deseadas.

El trabajador debe ser tenido tan en consideración, como la fría economía de la reducción de costos.

Elementos y particularidades

Los elementos y particularidades del factor hombre, abarcan:

- Mano de obra directa
- Mano de obra indirecta
- Jefes de equipo
- Jefes de sección y encargados
- Jefes de servicio
- Personal indirecto o de actividades auxiliares

Consideraciones sobre el factor hombre

a. Condiciones de trabajo y seguridad:

En lo concerniente a las condiciones de trabajo, la distribución debe ser confortable para todos los operarios. En estas condiciones de bienestar influyen la luz, ventilación, calor, ruido, vibración.

En cualquier distribución debe considerarse la seguridad de los trabajadores y empleados. Las condiciones de seguridad que se deben tener en cuenta son:

- Suelo libre de obstrucciones y que no resbale.
- No situar operarios demasiado cerca de partes móviles de la maquinaria que no esté debidamente resguardada.
- Ningún trabajador debe estar debajo o encima de alguna zona peligrosa.
- Accesos adecuados y salidas de emergencia bien señalizadas.
- Elementos de primeros auxilios y extintores cercanos.
- Que no existan en las áreas de trabajo ni en los pasillos, elementos de material o equipo puntiagudos o cortantes, en movimiento o peligrosos.
- Cumplimiento de códigos y regulaciones de seguridad.

b. Necesidades de mano de obra

Tipo de trabajadores requerido: ver la necesidad de mano de obra, la cual depende del tipo de distribución a seguir. Así tenemos:

- Distribución *por Posición Fija*: necesita hombres en posición dinámica con habilidad, variando con el grado en que se divide el trabajo y se muevan los hombres.
- Distribución *por Proceso*: necesita hombres en posición fija con especialización al tipo de operación.
- Producción *en Cadena*: necesita hombres en posición fija con especialización en producto y por operación.

- **Distribución *por Celda*:** las celdas pueden ser reorganizadas por proceso o cadena, por tanto requiere hombres en posición fija con especialidad en producto y/o operación.

El número de trabajadores necesarios: en algunos casos es necesario determinar el número de operarios para cada máquina y el número de máquinas a las que puede atender un hombre en cada departamento o área de trabajo.

El número de turnos por día y por semanas: es una consideración que puede afectar significativamente una distribución, especialmente si varios departamentos poseen o tienen diferentes números de turnos de trabajo por semana.

c. Utilización del hombre

La buena distribución del puesto de trabajo, está basada en ejercer un estudio de los movimientos que se puedan ejecutar en los procesos productivos.

- Básicamente se trata por medio de dichos estudios evitar la necesidad de alcanzar objetos a largas distancias o realizar movimientos muy amplios, tener que efectuar

movimientos violentos de codos, hombros o tronco, al igual que tener que girar o doblarse innecesariamente.

d. Consideraciones psicológicas o personales

El temor de un posible accidente, hace que los trabajadores se sientan incómodos en su puesto.

e. Organización y supervisión

La mejor distribución es inútil si no se ajusta a la organización de la compañía. En el caso de pasar de un tipo básico de distribución a otro, puede ser necesario un cambio completo de la mentalidad de la organización entera.

4. Factor movimiento

El movimiento de uno, al menos, de los tres elementos básicos de la producción (material, hombres y maquinaria) es esencial. Generalmente se trata del material (materia prima, material en proceso o productos acabados). Muchos ingenieros creen que el material que se maneje menos, es el mejor manejado, esto siempre y cuando

estos movimientos no le agreguen un costo adicional al producto. Fundamentalmente, el movimiento de material es una ayuda efectiva para conseguir rebajar los costes de producción, así como un más alto nivel de vida. El movimiento de material permite que los trabajadores se especialicen, y que las operaciones se puedan dividir o fraccionar. El objetivo del manejo de material debe ser eliminar movimientos innecesarios y antieconómicos.

Elementos y particularidades físicas del factor movimiento. (Equipo de manejo de materiales)

Este equipo se caracteriza por el área a la que servirá (3):

Entre puntos fijos de una ruta fija

- Transportador de banda (o banda transportadora)
- Transportador de rodillos
- Transportador de tobogán
- Transportador de costillas
- Transportador de tomillo o espiral
- Transportador de cadena

- Transportador de monorraíl en alto
- Transportador teleférico o trole
- Transportador de ruedas
- Transportador de remolque
- Transportador de cubetas
- Transportador de vagonetas encarriladas
- Transportador de tubo neumático

b. Sobre áreas limitadas

- Cabrias
- Grúas en alto
- Montacargas de tijeras hidráulicas

c. Sobre áreas grandes

- Transporte o carro manual
- Transporte anaquelero
- Transporte montacargas manual o gato de tarima
- Transporte manual motorizado
- Transporte de plataforma motorizado
- Transporte montacargas de horquilla

- Transporte de pasillo angosto
- Tren de remolques o de tractor-trailer
- Ascensor de material
- Transporte de bidones (cilindros o recipientes cilíndricos)
- Transporte montacargas de bidones
- Plataforma rodante (dolly)
- Sistema de vehículos guiados automáticamente

Consideraciones sobre el factor movimiento

a. Patrón de circulación de flujo o de ruta

Es fundamental establecer un patrón o modelo de circulación a través de los procesos que sigue el material.

Los aspectos a tener en cuenta en dicho patrón son:

- Entrada de material.
- Salida de material.
- Materiales de servicio o auxiliares.
- Movimiento de maquinaria y utillaje.
- Movimiento del hombre.

- Cuando el tamaño, movimiento y volumen de producción de los productos y materiales son altos, el patrón de flujo cobra mayor importancia en la distribución de planta.
- Los tipos de patrones de flujo pueden clasificarse como vertical y horizontal, en éste último caso tenemos por lo menos 5 formas básicas, siguientes: Los flujos verticales y horizontales pueden presentarse en edificios de uno o varios pisos. En el flujo vertical se utiliza la altura, como en una planta de varios pisos.

Tipos de Flujo Horizontal

Directo: Entra por un extremo (lado), sale por el otro, por lo general, con los materiales moviéndose en forma directa.

Flujo en forma de U: Los materiales, los accesorios, y el equipo móvil de manejo vuelven al punto de partida, con la entrada (recepción) y la salida (envío) en el mismo pasillo y usando las mismas puertas de muelle.

Flujo en forma de L: Entra por un lado y sale por el extremo, entra por el extremo y sale por un lado, con lugar

para el congestionamiento o las restricciones en las áreas externas o circundantes.

Flujo Circular o en O: Este flujo se caracteriza realizarse la entrada y salida de los materiales en el mismo lado, realizando un recorrido en forma circular.

Flujo de peine, columna vertebral o dendrítico: El peine con un punto de reunión central o el peine de espalda con espalda, con flujo flexible de dos sentidos ayuda a las secuencias o operaciones ya sean éstas cambiantes o irregulares.

b. Reducción del manejo innecesario y antieconómico

Todo transporte de material o manejo del mismo, deberá, siempre que sea factible, mover el material:

- Hacia su terminación.
- Sobre el mismo elemento.
- Suave y rápidamente.
- Según la distancia más corta.
- Fácilmente.

- Con seguridad.
- Convenientemente.
- Económicamente.
- En coordinación con la producción.
- En coordinación con otras manipulaciones.

c. Manejo combinado

Los dispositivos de manejo de material sirven para varios propósitos, aparte del simple traslado del material, como:

- Mesa de trabajo o holding device. Una banda transportadora puede ser utilizada como mesa de trabajo cuando las operaciones son rápidas.
- Centro de inspección. Se puede clasificar, contar, pesar o hacer otras operaciones con el material en movimiento.
- Dispositivo de almacenaje. Cualquier transportador que mantenga material en espera sirve como dispositivo de transporte y almacenaje.
- Regulador del ritmo de operación. Un transportador que se mueva continuamente o intermitentemente sirve para fijar la velocidad del proceso.

d. Guía para la distribución de pasillos

- Hacer los pasillos rectos.
- Conservar los pasillos despejados.
- Marcar los límites de los pasillos.
- Situar los pasillos con vistas a lograr distancias mínimas.
- Disponer pasillos de doble acceso lateral.
- Disponer pasillos principales.
- Diseñar las intersecciones a 90°.
- Hacer que los pasillos tengan una longitud económica.
- Hacer que los pasillos tengan anchura apropiada.
- Considerar las posibilidades de tráfico de dirección única.

e. Espacio para el movimiento

El espacio para pasillos es espacio perdido desde el momento en que no es un área productiva de la planta.

- Espacio a nivel elevado.
- Espacio subterráneo o bajo los bancos de trabajo.
- Espacio exterior al edificio.
- Espacio de doble uso.

f. Análisis de los métodos de manejo

Para cada análisis de manejo de material existen factores que deben ser conocidos o determinados:

Hechos primarios:

- Material adecuadamente identificado.
- Especificaciones y condición del material.
- Cantidad.
- Ruta o puntos extremos de movimiento.

Hechos secundarios:

- Recipientes necesarios o disponibles.
- Equipo necesario o disponible.
- Condición de la ruta o rutas alternativas.
- Frecuencia, regularidad o requerimientos de sincronización de cada traslado.
- Requerimiento de velocidad.
- Tiempo involucrado en mano de obra y equipo.
- Tarifas laborales.

- Restricciones en el trabajo por convenios, reglas o descripciones del trabajo.
- Cargas o costes de equipo y espacio.

Hechos adicionales.

Hay dos medios básicos para analizar el manejo del material:

- A través de los materiales o productos que se manejan o que se proyecta manejar. Se usa para analizar los movimientos de muchos materiales.
- A través de la secuencia de operaciones o ruta de un material dado. Se usa para analizar los movimientos de un solo material o producto.

g. Selección del Equipo de manejo

En cuanto a la selección de elementos específicos de manejo de material, el ingeniero de distribución deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

- Costes del equipo una vez recibido y completamente instalado con los elementos de fuerza y combustible.

- Coste de funcionamiento.
- Coste de mantenimiento.
- Capacidad para el trabajo específico al que se destine.
- Usos secundarios del equipo.
- Aspectos de seguridad para el material, operario y otros.
- Efectos sobre las condiciones de trabajo.
- Seguridad en su eficiencia.

5. Factor espera

El material puede esperar en un área determinada, dispuesta aparte y destinada a contener los materiales en espera; esto se llama almacenamiento.

Los materiales también pueden esperar en la misma área de producción, aguardando ser trasladados a la operación siguiente; a esto se le llama demora o espera.

Los costes de espera, incluyen los siguientes:

- Costes del manejo efectuado hacia el punto de espera y del mismo hacia la producción.
- Coste del manejo en el área de espera.

- Coste de los registros necesarios para no perder la pista del material en espera.
- Costes de espacio y gastos generales.
- Intereses del dinero representado por el material ocioso.
- Coste de protección del material en espera.
- Coste de los contenedores o equipo de retención involucrados.

Elementos o particularidades del factor espera

- Área de recepción del material entrante.
- Almacenaje de materia prima u otro material comprado.
- Almacenajes dentro del proceso.
- Demoras entre dos operaciones.
- Áreas de almacenaje de productos terminados.
- Áreas de almacenaje de suministros, devoluciones, embalaje, material de recuperación, desechos, material defectuoso, suministros de mantenimiento y piezas de recambio, dibujos y muestras.
- Áreas de almacenamiento de herramientas, utensilios, calibres, maquinaria y equipo inactivo o de repuesto.

- Recipientes vacíos, equipo de manejo usado con intermitencias.

Consideraciones del factor espera

a. Teoría sobre inventarios

Método De Valuación De Inventarios

Existen numerosas bases aceptables para la valuación de los inventarios; algunas de ellas se consideran aceptables solamente en circunstancias especiales, en tanto que otras son de aplicación general. Los principales métodos de valuación de Inventarios son los siguientes:

- Primero en Entrar, Primero en Salir o "PEPS"
- Ultimo en entrar, Primero en Salir o "UEPS"

Método Primero en Entrar, Primero en Salir o PEPS:

Este método se basa en el supuesto de que los primeros artículos y/o materias primas en entrar al almacén o a la producción son los primeros en salir de él.

Método Último en Entrar, Primero en Salir o UEPS:

Este método parte de la suposición de que las últimas

entradas en el almacén o al proceso de producción, son los primeros artículos o materias primas en salir.

b. El control de materiales

Para realizar un control en almacén la empresa deberá de comprobar los siguientes conceptos en cada uno de los pedidos recibidos:

- Verificar la cantidad, realizando un recuento de ellas, independientemente de su origen y valor.
- Verificar la calidad, con relación a sus propiedades físicas o químicas y sus dimensiones.
- Verificar las facturas de los proveedores, para comprobar si los materiales recibidos responden a las cantidades y especificaciones requeridas en la orden de compra.
- Prevenir errores a través de una organización que permita desarrollar su actividad de la mejor forma posible, modificando en los casos necesarios, los documentos que sean necesarios para el mejor control de los materiales.

Los diferentes procedimientos de control de existencias son:

1.- El pedido cíclico: es un método basada en la revisión de los materiales en un ciclo regular o de forma periódica. El período de tiempo transcurrido entre una revisión u otra, o la duración del ciclo, dependerá de la naturaleza de los artículos del almacén. Los artículos que tengan mayor importancia, tendrán un ciclo más corto.

2.- El método mín-max: se basa en la suposición de que los elementos deben presentarse a niveles mínimos y máximos. Una vez que se han determinado ambos niveles, cuando el inventario alcanza el volumen mínimo es el momento para realizar el pedido y llegar a alcanzar el volumen máximo.

3.- El método de doble compartimiento: se utiliza cuando los materiales son económicos. Se trata de un método sencillo y de mínimo trabajo. Dentro de los almacenes de la empresa se establecen dos compartimientos. En uno de ellos, se coloca la cantidad de materiales que se consumen entre un pedido y otro. En el segundo, se mantienen los materiales que se pueden consumir entre que se tramita una orden de compra hasta que el pedido se recibe más el stock de seguridad.

4.- Sistema de pedido automático: se trata de un sistema de almacén que se basa en la solicitud automática de un nuevo pedido de materiales cuando el almacén alcance una determinada cantidad.

5.- El plan ABC: se utiliza cuando la empresa dispone de un número considerable de artículos distintos, de forma, que cada uno de ellos tiene un valor diferente. Cada tipo de elementos está sometido a un valor diferente, por lo que el plan ABC es un método de clasificación sistemática de los elementos y de determinación del grado de control de cada uno de ellos. El coste de los materiales utilizados en un período específico se calcula de forma inicial, multiplicando el coste unitario de cada artículo por el uso del mismo estimado para cada período. La clasificación de los artículos se realiza de forma descendente, de tal manera que primero se van a consumir aquellos que tengan un mayor valor.

La gestión de stocks

La gestión de stocks es una función destinada a optimizar todo el conjunto de elementos almacenados por la empresa,

intentando realizar una coordinación entre las necesidades físicas del proceso productivo y las necesidades financieras de la empresa. Su objetivo fundamental es asegurar la disposición de los materiales, en las mejores condiciones económicas para satisfacer las necesidades del proceso productivo.

El problema fundamental de la gestión de stocks se centra en determinar cuál debe ser la cantidad que se debe mantener en almacén para evitar la ruptura del proceso productivo. Esta cantidad mínima estará basada en factores como pueden ser el volumen de pedido y el tiempo de aprovisionamiento. En definitiva, se basará en determinar la inversión máxima en existencias.

Se debe considerar que cuanto mayor sea la cantidad de elementos en almacén menor será el riesgo de ruptura del proceso de producción, pero, al mismo tiempo, mayor serán los costes por este concepto, al cual se debe incorporar el coste de oportunidad derivado de la inmovilización de recursos financieros materializados en existencias, y los costes de mantenimiento y conservación.

Los tres sistemas principales de gestión de stocks son:

El sistema de volumen fijo de pedido (fixed order system): consiste en formular pedidos de igual volumen cuando el stock alcanza el punto de pedido, también llamado nivel de reaprovisionamiento.

El sistema de período fijo de pedido (Fixed interval order system): en este sistema se formulan los pedidos por períodos fijos de tiempo, de tal forma que en el momento de recibir el pedido, el stock recupere el nivel deseado.

El sistema de período fijo de pedido condicional (S.S. Policy): se trata de un sistema similar al anterior, pero se fija un límite inferior para los pedidos a formular.

Al hablar de existencias en almacén o stocks, debemos considerar los siguientes componentes:

Stock activo o cíclico: que se constituye para hacer frente a las exigencias normales del proceso de producción o de los clientes. Alcanza el máximo valor cuando llega a almacén un pedido; éste se consume paulatinamente a través del tiempo, llegando a agotarse totalmente. El stock activo recupera su valor máximo cuando llega un nuevo

pedido al almacén y así sucesivamente. Por ello, se denomina cíclico.

Stock de seguridad: que se constituya para hacer frente a las demoras en el plazo de entrega de los proveedores o a una demanda externa no esperada. Complementa al stock activo. Cuando la variable demanda es bien conocida, este no es necesario.

El nivel mínimo de existencias en almacén debe renovarse al ritmo previsto en función de las demandas del proceso productivo. Esto determina lo que se denomina el Índice de rotación. Representa el número de renovaciones de las existencias medias para satisfacer las salidas de almacén. Indica la mayor o menor permanencia de los elementos en almacén y se utiliza para elegir aquel sistema de almacén adecuado.

El problema central de la función de aprovisionamiento se basa en la determinación del volumen de materiales en almacén que minimicen los costes del mismo, lo que se denomina lote económico.

c. Situación de los puntos de almacenaje o espera

Existen dos ubicaciones básicas para el material en espera:

En un punto de espera fijo. Apartado o inmediato al circuito de flujo: cuando los costes de manejo sean bajos, cuando el material requiera protección especial, o cuando el material en espera requiere mucho espacio.

En un circuito de flujo ampliado o alargado: cuando los modelos varíen demasiado para ser movidos solamente con un dispositivo de traslado, cuando las piezas pudieran deteriorarse si permanecieran en un punto muerto y cuando la cifra de producción sea relativamente alta.

d. Espacio para cada punto de espera

El área de espera requerida depende principalmente de la cantidad de material y del método de almacenamiento.

El mejor método para determinar el espacio del área de espera, es preparar una relación de todos los materiales

que deben ser almacenados, una lista de los diferentes artículos y después, extender esta lista hacia la derecha enumerando la cantidad a almacenar de cada artículo.

Pero a menudo dicho espacio se determinará haciendo algunas preguntas:

¿Cuál es el período de tiempo en que el material en espera debe recibir protección? Este tiempo multiplicado por la cifra de producción o consumo de los artículos, da la cantidad en espera.

¿Cuál es el período de tiempo de producción del artículo, en los puestos situados inmediatamente delante y detrás del punto de espera? La diferencia entre ambos períodos de tiempo multiplicada por la cifra de producción o de consumo del artículo, da la cantidad en espera.

d. Método de almacenaje

La siguiente lista de posibilidades puede ayudar a ahorrar espacio:

- Aprovechar las tres dimensiones.

- Considerar el espacio de almacenamiento exterior.
- Hacer que las dimensiones de las áreas de almacenamiento sean múltiplos de las dimensiones del producto a almacenar.
- Colocar la dimensión longitudinal del material, estanterías o contenedores, de forma que quede perpendicular a los pasillos de servicio principales.
- Clasificar los materiales por su tamaño, peso o frecuencia de movimientos y después almacenarlos en consecuencia.
- Ajustar el área y el espacio para un momento de máxima actividad con un máximo de carga.
- Situar los artículos que se hallan de medir, pesar o controlar, en general, cercanos al equipo de medición, pesaje o control.

d. Precauciones y equipo para el material en espera

- Protección contra el fuego.
- Protección contra daños o averías.
- Protección contra la humedad, corrosión y herrumbre.
- Protección contra polvo y suciedad.

- Protección contra frío o calor.
- Protección contra robo.
- Protección contra encogimiento, deterioro o desuso.

6. Factor servicio

Los servicios de una planta son las actividades, elementos y personal que sirven y auxilian a la producción. Los servicios mantienen y conservan en actividad a los trabajadores, materiales y maquinaria. Estos servicios comprenden:

a. Servicios relativos al personal

En esta clase de servicios se encuentran incluidos los accesos, las instalaciones para uso del personal, protección contra el fuego, iluminación, calefacción y ventilación y oficinas. Todas estas situaciones deben ser previstas en el momento de llevar a cabo la distribución en planta ya que son de fundamental importancia pues contribuyen a que los procesos sean ágiles y a que los trabajadores se sientan seguros y protegidos. Por otro

lado, se garantiza que el trabajo se desarrolle en condiciones y áreas adecuadas y óptimas.

Acceso: en este aspecto, se aplicarán los principios de flujo y de distancias, es decir, que la secuencia de operaciones que un obrero debe seguir debe concordar con su circuito de desplazamiento. El camino y los pasillos existentes entre el punto de llegada del personal y su lugar exacto de trabajo no deben presentar obstrucciones. Se deberán ordenar los ascensores, las escaleras y las vías de acceso, con el fin de que la distancia sea corta y el flujo de personal ágil.

Instalaciones para uso del personal: la ubicación y disposición de los elementos para uso del personal tienen consideraciones tanto económicas como morales, pues si estos elementos son tratados con negligencia o pasados por alto, incomodarán y ocasionarán pérdida de tiempo y por ende de dinero. Entre estos elementos se pueden encontrar los parqueaderos, los vestuarios, los servicios sanitarios, teléfonos, cafetería, etc.

Protección contra el fuego: cada país posee leyes contra incendios, que regulan la construcción y distribución de los edificios industriales. En este aspecto se deben estudiar los riesgos de incendio que representan los materiales con los que se va a trabajar, la resistencia al fuego que posee el edificio, la asignación del equipo contra incendios y se deben prever amplios medios de escape para el personal con pasillos claros y sin obstrucciones.

Iluminación: La iluminación es un elemento importante y necesario que no implica costos elevados. Los diferentes tipos de iluminación (fluorescente, incandescente) deben ser escogidos y asignados dependiendo de las necesidades de la planta, del área o de los procesos específicos que vayan a desarrollarse en ella.

Calefacción y ventilación: la colocación de las unidades de calefacción y ventilación es una consideración importante en algunas distribuciones, ya que al instalar estos equipos debe tenerse en cuenta que debe existir una distancia bastante prudencial entre los mismos y el personal, los materiales y demás maquinaria que posea la planta.

Oficinas: las oficinas constituyen una parte esencial de una planta de producción eficiente. En este aspecto se evaluarán el número y clase de hombres y de máquinas, y material de cada oficina, necesidades especiales de cada una de las oficinas, el flujo de material y los contactos que se deben establecer con las demás oficinas, visualizándose así, la distribución en un plano adecuado que facilitará la idónea ubicación de las oficinas dentro de la planta, garantizándose que las oficinas cuyas funciones estén relacionadas queden próximas y se agilicen los procesos.

b. Servicios relativos a los materiales

En la distribución en planta se deben destinar áreas en las que se puedan llevar a cabo todas las actividades concernientes a los servicios que requieren los materiales, como por ejemplo los controles de calidad y de producción. Así como también el control a las mermas rechazos y desperdicios. Es decir, se debe dejar espacio para la ubicación de maquinaria utilizada y especializada en estos controles y para el personal de verificación y encargado de realizar las operaciones respectivas.

Control de la calidad: las consideraciones de calidad influyen de un modo directo sobre la distribución en cuanto a la situación de las áreas y equipo de verificación, y a la accesibilidad a las áreas de trabajo. Una buena distribución debe proporcionar a la operación de inspección el espacio y lugar que necesite, es decir, se debe prever espacio, en las áreas de trabajo, para el personal de supervisión e inspectores, con el fin de que su labor garantice un porcentaje muy bajo o casi nulo de desechos, rechazos y de materiales defectuosos.

Control de producción: frecuentemente, el método utilizado para planificar o programar el material, puede limitar completamente una distribución. Otras veces conduce a un mayor manejo, a demoras más largas entre operaciones y a una actividad baja en líneas de fabricación enteras. La planificación y control de la producción, probablemente, afecta a las áreas de almacenaje de la planta y a los puntos de espera más que cualquier otra condición. De ella depende el tiempo de espera entre dos operaciones y regula la cantidad de espacio para las mercancías entrantes y productos terminados. Las circunstancias en las cuales se aconseja un análisis

detenido del control de la producción son: la conversión de un tipo de distribución en otro, mucha maquinaria y/o mano de obra parada, mucho material en espera a lo largo del proceso, incumplimiento de promesas de entrega y supervisores y/o trabajadores buscando materiales, herramientas, planos, etc.

Control de rechazos, mermas y desperdicios: los elementos para el control de los rechazos y desperdicios son en varias ocasiones tratados a la ligera por los ingenieros de distribución, lo cual acarrea grandes problemas, pues se olvida que aproximadamente el 25% del material entrante sale de la planta como desechos o residuos, en ocasiones, voluminosos, sucios, peligrosos y otras características que los convierten en un problema mucho mayor. Por lo tanto en el momento de realizar una distribución en planta se hace necesario pensar en la ubicación de equipos de recuperación o reacondicionamiento del material y también de áreas para el control de los mismos.

c. Servicios relativos a la maquinaria

Al momento de llevar a cabo una distribución, se debe reservar espacio físico para poder brindar a la maquinaria los servicios que esta requiere, tales como, el servicio de mantenimiento y el de distribución de líneas de servicio. Permittedose de esta manera que el personal de mantenimiento tenga un fácil y rápido acceso a los equipos y que los servicios de los que precisan las máquinas para cumplir con sus requerimientos puedan ser suministrados lo mejor posible y sin grandes traumatismos.

Mantenimiento: el mantenimiento requiere un espacio adicional, es decir, necesita de espacio de acceso a las máquinas, motores, bombas y todo el equipo restante de proceso y servicio. Toda distribución operante debe tener en cuenta los hombres y elementos destinados a lubricar, reparar y ocasionalmente reemplazar equipos, maquinarias e instalaciones. Por lo tanto, el distribuidor deberá prever accesos para las operaciones de mantenimiento y reparación que se encuentren cerca de las máquinas.

Distribución de líneas de servicios auxiliares: Cuando un proceso requiera diversas líneas de servicio o servicios especialmente costosos, resulta casi esencial agrupar toda la maquinaria correspondiente a tal proceso. El ingeniero de distribución deberá en cinco aspectos: deberá tenerlas para que funcione su distribución, deberá instalarlas para la economía de la operación, deseará que resulten fácilmente accesibles al equipo desde cualquier posición, las deseará apartadas del camino de otros elementos, tales como grúas o transportadores, pasillos de mucho tránsito o del suelo mismo de producción y procurará instalarlas donde no representen un peligro para el personal, equipo o material. Se preferirán tener transformadores cercanos a los puntos de utilización. Las líneas de servicio generalmente deben estar situadas en disposición elevada o bajo el suelo. La distribución elevada es fácil de instalar, es accesible y fácil de empalmar, reparar, reemplazar, pintar o cualquier otra operación de mantenimiento. Por otro lado, la distribución bajo el suelo no ocupa el espacio que se puede necesitar para el material de manejo en posición elevada y permite una visión clara de la planta.

7. Factor edificio

Algunas industrias pueden operar en casi cualquier edificio industrial que tenga el número habitual de paredes, techos, pisos y líneas de utilización. Unas pocas funcionan realmente sin ningún edificio. Otras, en cambio, requieren estructuras industriales expresamente diseñadas para albergar sus operaciones específicas.

El edificio es el caparazón que cubre a los operarios, materiales, maquinaria y actividades auxiliares, siendo también una parte integrante de la distribución en planta. El edificio influirá en la distribución sobre todo si ya existe en el momento de proyectarla, razón por la cual las características del edificio llegan a ser en muchas ocasiones limitaciones a la libertad de distribución. Debido a la cualidad de permanencia, el edificio crea cierta rigidez en la distribución.

Los elementos o particularidades del factor edificio son:

a. Edificio especial o de uso general

Lo primero que debe decidir el ingeniero en distribución es si se desea un edificio “Hecho a medida” o “Fabricado en serie”. Los edificios de aplicación general, son aquellos en los que se pueden fabricar diferentes productos con igual facilidad, su costo inicial es menos elevado a causa de los diseños estándar, materiales de construcción estándar, y métodos regulares de construcción. Pueden ser adaptados con facilidad a productos nuevos y a nuevos equipos, a cambios en las necesidades de producción o a nuevos propietarios. Por otro lado, los edificios especiales generalmente son más costosos y menos negociables, también se encuentran más expuestos a quedar anticuados o a resultar pequeños, a medida que la producción y los medios para la misma aumentan o cambian al influjo de nuevas condiciones.

b. Edificio de uno o varios pisos

Las plantas que requieran más de un piso, como es natural, deberán adoptar el sistema de pisos superiores con el fin de utilizar de un modo económico el terreno. Pero se deben usar edificios de un solo piso, incluyendo altillos y/o sótanos cuando concurren las siguientes

condiciones: El producto sea grande, pesado o relativamente barato por libra de peso, el peso del equipo dé lugar a grandes cargas sobre el suelo, se precise de un espacio grande y relativamente despejado, el costo del terreno sea bajo y exista terreno disponible para posibles expansiones.

c. Forma del Edificio

Hoy en día se insiste en construcciones que sean relativamente cuadradas, no obstruidas ni divididas por paredes y construidas a base de secciones rectangulares y que se expansionan añadiendo secciones adicionales en sus extremos laterales. Las operaciones peligrosas, sucias, ruidosas o productoras de vibración deberán separarse en edificio aparte. Las áreas que no toman parte directa en el flujo de producción, como administración, también pueden ser construidas aparte del edificio de producción. Se usará un edificio relativamente cuadrado cuando hayan cambios frecuentes de diseño del producto, mejoras frecuentes de métodos de proceso, reordenaciones de la distribución y restricciones o economías en la cantidad de materiales empleados.

d. Sótanos o altillos

Cuando en una planta se desean tener o ya existen sótanos, se debe comprobar que éstos posean altura suficiente, buena ventilación, cimientos sólidos, amplia iluminación, paredes impermeables y suelos libres de filtraciones o inundaciones de agua. Estas áreas son muy útiles cuando no obedecen a propósitos de producción y proporcionan situaciones adecuadas para ubicar plantas de calefacción, compresores, equipos auxiliares, lavabos o vestuarios. Por otra parte, cuando se precise amplio espacio por encima del equipo, la distribución no deberá ser confinada en un sótano, sino que por el contrario se deberán usar altillos para su trabajo más pequeño o ligero. Los casos típicos en que se usan altillos son cuando se realizan actividades de montaje o submontaje para maquinaria pesada y de gran altura.

e. Ventanas

Las ventanas permiten que el interior del edificio esté sujeto a los cambios de temperatura del exterior. Existen ciertas condiciones que ayudan a decidir el uso o no de

ventanas en un edificio, como por ejemplo, hay que determinar si las máquinas, el personal, el material o el trabajo se ven afectados por los cambios de temperatura, humedad, luz, suciedad o ruidos externos. Las ventanas pueden afectar a la distribución por el brillo, por el ángulo de la luz, calor, frío, humedad, suciedad, ruidos externos o corrientes de aire que afecten al personal y/o al material.

f. Suelos

El nivel y la resistencia de los suelos son factores importantes en cuanto a la distribución. Los suelos deseables deben presentar ciertas características, tales como que sean lo suficientemente fuertes para soportar el equipo y la maquinaria, que no sea resbaladizo, fácil de limpiar y de reemplazar, entre otras características.

g. Cubiertas y techos

Las características de la cubierta y techo que afectarán a una distribución dada son: excedente en altura para máquinas de producción, equipos de proceso y de manejo, respiradores, distribución eléctrica, sistemas de ventilación y calefacción, resistencia para soportar desde arriba o

desde abajo maquinaria y/o equipos y deben poseer una buena conducción del calor para las pérdidas de calor en tiempos fríos y para los efectos sobre el personal en tiempos de excesivo calor.

h. Paredes y columnas

Hoy en día debido a los avances de las ingenierías, son las columnas las que soportan las cargas y las paredes no son necesarias más que como un medio de mantener el interior del edificio a salvo de los elementos del medio exterior. Todo esto es de gran utilidad para la producción, por cuanto significa grandes áreas sin obstrucción. Las paredes interiores o tabiques protegen eficazmente contra humos, vapores, ruido y calor, impidiendo su circulación a través del edificio. El tamaño de las puertas en las paredes no debe ser demasiado bajas o estrechas pues limitarán el tamaño del equipo y los equipos de manejo de materiales.

Por otro lado, las columnas interfieren con la colocación de la maquinaria, los pasillos, las áreas de almacenamiento y con el equipo de transporte. Siendo mayor el problema

cuando hay un espacio y ordenación de columnas ya existentes y se debe sacar el máximo partido del mismo.

i. Elementos o particularidades del emplazamiento

Existen elementos que impiden la expansión de los edificios y que pueden limitar la distribución o que deben ser alterados. Ejemplos de estos casos son las líneas de ferrocarril, canales, edificios circundantes y carreteras adyacentes a la construcción de la planta.

8. Factor cambio

El cambio es una parte básica de todo concepto de mejora y su frecuencia y rapidez se va haciendo cada día mayor. Los cambios envuelven modificaciones en los elementos básicos de la producción como hombres, materiales y maquinaria, en las actividades auxiliares y en condiciones externas y uno de los cambios más serios es el de la demanda del producto, puesto que requiere un reajuste de la producción y por lo tanto, de un modo indudable de la distribución.

a. Flexibilidad de la distribución

La flexibilidad de una distribución significa su facilidad de adaptarse a los cambios, razón por la cual se hace necesario poseer en la planta:

Maquinaria y equipo desplazable: es básicamente el principal elemento en la flexibilidad de una distribución. Se consigue por medio de maquinaria libre de cualquier emplazamiento fijo.

Equipo autónomo: un equipo autónomo, independiente de los servicios de la planta general, hace mucho en pro de la flexibilidad de una distribución. Ello implica maquinaria que posea sus propios motores y aparatos de arrastre.

Líneas de servicio fácilmente accesibles: la accesibilidad a éstas y a la distribución de servicios permite la flexibilidad. Pueden ser proyectados por adelantado con frecuentes tomas que ofrezcan la posibilidad de conexión y desconexión rápida o bien que sean tan fáciles de cambiar de sitio que puedan ser redistribuidos en forma tan ágil como lo es la maquinaria.

Equipo estandarizado: los estantes de almacenamiento, las secciones de transportador, los motores, las conexiones, etc., si se encuentran normalizados son elementos que conducen todos a la economía tanto en el proyecto de una redistribución como en la ejecución del cambio.

Técnicas de movimiento bien concebidas y previamente planeadas: son la base de movimientos casi diarios en multitud de plantas. La existencia de técnicos y personal de mantenimiento bien entrenado, capaz de mantener en servicio y efectividad el equipo móvil, da lugar a un incremento de la flexibilidad de la planta. Al mismo tiempo que se deben tener preparadas dos o más distribuciones para su rápida instalación.

La construcción del edificio: el edificio puede ayudar o estorbar el logro de la flexibilidad. Se requiere de espacios amplios y despejados con pocas separaciones y un mínimo de obstrucciones. Básicamente la flexibilidad de una distribución se consigue manteniendo la distribución original tan libre como sea posible de toda característica fija, permanente o especial.

b. Adaptabilidad y Versatilidad de la Distribución

Además de poder adaptarse a las reordenaciones con facilidad, una buena distribución debe poder adaptarse a las emergencias y variaciones de la operación normal, sin tener que ser reordenada. El ingeniero de distribución deberá asegurar la adaptabilidad proporcionando equipos suplementarios para todas las posibles demoras, estableciendo rutas de flujo sustitutivas (circuitos secundarios) y estableciendo estacionamientos de existencias o stocks de compensación en periodos de horas extras, trabajo de final de semana o turnos extras.

La versatilidad de una distribución se mide por su aptitud para manejar una variedad de productos y/o cantidades diferentes. Una manera de resolver este problema es a través de una planificación mejor, de más espacio de almacenamiento de productos terminados y recorridos más largos. La versatilidad de cualquier distribución depende en gran manera de la versatilidad de la maquinaria y del equipo para enfrentarse con fluctuaciones en la variedad, cantidad y de la habilidad de la supervisión para ajustar y regular las condiciones de operación: horas

de trabajo, reasignación de los trabajadores a varias tareas, cambios en las velocidades de los transportadores y equipo, etc.

c. Expansión

El considerar las futuras expansiones o ampliaciones de la distribución y de sus elementos es un deber del ingeniero de distribución, el cual debe evitar ser negligente al atender o al pensar solamente en las necesidades del presente.

Las expansiones implican el desarrollo general de la propiedad de la compañía y el incremento en capacidad de las áreas o departamentos específicos de operación. Un plan básico de distribución deberá prever una porción de la propiedad para usos futuros y la adición de pisos al edificio e instalación de altillos.

Si no se dispone de un plan cuidadosamente pensado, es fácil que se presenten fallos en el camino y que la dirección se pregunte la razón de tantas redistribuciones y que el personal experimente la impresión de que la

compañía no sabe lo que está haciendo, lo cual originará fuertes resistencias a la aceptación de futuras mejoras.

d. Cambios Externos

Estos cambios por lo general afectan a varias empresas de manera simultánea. En ocasiones estos cambios influyen en la distribución de un área específica y en otras a toda la distribución interna de la planta. Son muchos los factores externos que tienen incidencia directa sobre las industrias. De aquí que el distribuidor deba hacer todo lo posible para determinar qué cambios externos podrán tener lugar, que afecten a su distribución.

e. Instalaciones ya existentes que limitan la nueva distribución

La forma de conseguir que las operaciones continúen mientras se instala la nueva distribución es una cuestión puramente de distribución, y que se pasa muy a menudo por alto hasta que llega el momento de instalar la distribución para causar el mínimo de interrupciones, con un mínimo de costo y de producción perdida.

Generalmente cuanto más flexible es una distribución, o cuantas menos características fijas, permanentes o especiales posee, más fácil es hacer la nueva distribución, por lo tanto, se procurará reducir las limitaciones de instalación por medio de características que sean favorables a la consecución de la flexibilidad.

1.2.3. Determinación de los parámetros y criterios teóricos de diseño establecidos por los gurúes de distribución de plantas

Objetivos de la Distribución de Planta

Existen seis objetivos básicos, los mismos que son tomados como los criterios de la distribución de planta:

1. Integrar todos los factores que afectan la distribución.
"PRINCIPIO DE INTEGRACIÓN TOTAL"
2. Reducir distancias del movimiento de material entre operaciones consecutivas.
"PRINCIPIO DE LA MÍNIMA DISTANCIA"
3. Mejorar el flujo de trabajo a través de la planta.
"PRINCIPIO DEL RECORRIDO"
4. Utilizar el espacio de la planta de manera efectiva.
"PRINCIPIO DEL ESPACIO CÚBICO"
5. Brindar satisfacción y seguridad a los trabajadores.
"PRINCIPIO DE SATISFACCIÓN Y SEGURIDAD"
6. Establecer un arreglo flexible que puede ser fácilmente reajustado y al costo más bajo.
"PRINCIPIO DE FLEXIBILIDAD"

A más de estos principios existen otros que facilitan el diseño de una planta, los cuales se nombran a continuación:

Utilización: Utilización eficiente de la maquinaria, personas y espacio.

Expansión: Facilidad de expansión

Versatilidad: Facilidad de adaptación a los cambios de producto, de diseño y a las mejoras de los procesos.

Comodidad: Brindar facilidades para los trabajadores.

Uniformidad: División clara y uniforme de las áreas, en especial, cuando están separadas por paredes, corredores, pisos, etc.

Siguiendo estas directrices se logra determinar la disposición de una fábrica existente o en proyecto, colocando las máquinas y demás equipos de la manera que permita a los materiales avanzar con mayor facilidad, al costo más bajo y con el mínimo de manipulación desde que se reciben las materias primas hasta que se despachan los productos terminados.

Luego de desarrollar la teoría y de efectuar un análisis a base de ella se procedió a realizar una definición de los criterios más importantes en la distribución de planta y los parámetros que estos contienen. A continuación se presenta el desarrollo de los mismos:

Integración: constituye la integración de todos los factores que afectan la distribución en la planta, debido a que deben ajustarse como un conjunto y funcionar como una sola estructura en beneficio de la empresa.

- Áreas de la planta: Patio Maniobra, Producción, Comedor, Oficinas y Servicios Auxiliares.
- Maquinaria y equipo de producción
- Material
- Sistema de manejo del material
- Personal

Cercanía: criterio muy importante que permite disminuir muchos costos a través de la determinación de la distancia mínima de traslado de materiales desde y hacia los lugares de almacenamiento o despacho, los servicios de apoyo y la gente.

- Distancias
- Rutas
- Cantidad de material a trasladarse
- Número de movimientos del material
- Personal utilizado en el traslado
- Tiempo utilizado en el traslado
- Lugares desde y hacia donde se traslada material
- Lugares donde se almacena material, producto terminado, insumos y desechos
- Almacenamiento para las reservas temporales o colchones entre una operación y otra.

Orden: es de vital importancia la secuencia para que el flujo de trabajo sea lógico y las áreas de trabajo estén limpias, que cuenten con el equipo y el lugar adecuado para los desechos.

- Flujo adecuado
- Orden del área de trabajo
- Limpieza y orden de equipos y maquinarias
- Equipo para la limpieza
- Zona para desechos

Utilización: se requiere el uso eficiente de la maquinaria, personas y espacio, por tanto eso se logra balanceando correctamente estos recursos.

- Dimensión del terreno
- Descripción de las áreas de la planta
- Uso adecuado de espacio cúbico de las áreas en planta
- Características físicas y químicas del producto y material
- Variedad y Cantidad de Producción de cada artículo
- Sistemas de Producción
- Tipo y número de máquinas
- Dimensiones de la maquinaria
- Maquinaria estándar
- Cantidad de herramientas y equipo requerido
- Número de trabajadores
- Número de turnos
- Disponibilidad de espacio para el trabajador
- Sistema de manejo de material
- Tipos de flujo del material
- Tipo de almacenamiento
- Balanceo de la línea de producción

Satisfacción y seguridad: criterio de gran importancia ya que le permitirá al trabajador desempeñar su trabajo sin preocuparse por posibles accidentes que afecten su salud a corto, mediano o largo plazo.

- Correcta iluminación tanto natural como artificial
 - Tipo de piso de la planta
 - Amortiguamiento del ruido
 - Zonas de seguridad para las situaciones de emergencia
 - Ventilación en las áreas de trabajo
 - Protección en las maquinarias
 - Cumplimiento de códigos y regulaciones de seguridad
- (4)
- Áreas de recreación
 - Aprovechamiento de los vientos

Flexibilidad: la distribución debe permitir a la empresa una facilidad de reacomodar sus instalaciones debido a una posible redistribución de la planta en un futuro.

- Paredes

(4) Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, Código del Trabajo, 2005.

- Columnas
- Corredores
- Pisos
- Tumbados
- Máquinas y equipos
- Personal

Expansión: la empresa debe encontrarse lista para un posible aumento de su capacidad productiva, planificando para ello una posible expansión de sus instalaciones lo que brindaría una gran facilidad cuando ese momento llegue.

- Forma de las edificaciones
- Disponibilidad de espacio
- Ubicación de este espacio
- Relación de este espacio con otras áreas de la planta

Versatilidad: debe brindar una facilidad de adaptación a los cambios de producto, de diseño y a las mejoras de los procesos, debido a cambios en el mercado.

- Sistema de producción
- Maquinaria utilizada en el proceso de producción

- Tipo de arreglo
- Tipo de flujo de material
- Equipo de manejo de materiales

Comodidad: debe brindar facilidades para todos los empleados en las operaciones diarias como en las periódicas que efectúen dentro de la empresa.

- Espacios para un correcto mantenimiento de los equipos
- Espacio adecuado para el trabajador
- Espacio adecuado para el traslado del material

Uniformidad: en toda la instalación debe existir una división clara y uniforme de las áreas, en especial, cuando están separadas de paredes, corredores, pisos, etc.

- Áreas de la planta
- Grado de relación entre las áreas
- Señalización del área
- Niveles de pisos
- Tipo de separación utilizada

CAPÍTULO 2

2. DIAGNÓSTICO DE LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE LAS PLANTAS

2.1. Antecedentes de la empresa

La empresa motivo de estudio es una multinacional que se encuentra presente en los cinco continentes, cuenta con aproximadamente 500 fábricas (más varios centros de investigación y desarrollo) instaladas en más de 80 países, en los cuales comercializa alrededor de 15.000 tipos de productos con el concurso de 230.000 colaboradores a nivel mundial.

Entre su amplia gama de productos están: lácteos, nutrición infantil, chocolates, confitería y galletería, bebidas instantáneas (calientes y frías), culinarios, refrigerados y congelados, helados y postres, aguas minerales, cereales para el desayuno, bebidas líquidas y alimentos para mascotas.

Pero no sólo se ha dedicado a la alimentación en general, sino que ha implementado soluciones a los problemas nutricionales enfrentados por la humanidad, adquiriendo un amplio conocimiento en este campo gracias a sus continuas actividades de investigación y desarrollo.

En más de 135 años de vida en todas las latitudes, la empresa se ha dedicado a proveer a sus consumidores de los mejores alimentos durante cada día de sus vidas, contribuyendo así a su bienestar e incrementando su calidad de vida.

2.1.1. Origen e historia de la empresa

Los orígenes de la compañía se remontan al año 1866 y su continua evolución desde entonces la han transformado en la mayor industria alimenticia a nivel mundial.

Durante la segunda mitad del siglo XIX, la mortalidad infantil en Europa era sumamente alta: entre un 15% y un 20% de los niños moría en su primer año de vida. Uno de los principales causantes de esta situación era una alimentación inadecuada. Sabían que la leche materna era el mejor alimento, sin embargo, por varias razones muchos de los bebés no podían ser alimentados por sus madres, siendo su objetivo combatir el problema de mortalidad infantil debido a mala nutrición, por lo que el producto desarrollado tenía que ser de fácil preparación, asequible y de una calidad constante. Finalmente tras muchos meses de esfuerzo, en 1867 se inventó un alimento infantil, en Vevey, Suiza, la "Farine Lactée" (Harina Lacteada – harina a

base de leche de vaca y de pan tostado), que salvó la vida a innumerables bebés en todo el mundo.

Posteriormente se logro desarrollar el producto y se inició el proceso industrial de producción.

2.1.2 La empresa dentro del mercado ecuatoriano

En Ecuador, la empresa está presente con varias líneas de productos, tanto de producción local como importados.

El objetivo principal de la empresa en Ecuador ha sido y sigue siendo la elaboración y comercialización de productos alimenticios de alta calidad, contribuyendo así al bienestar del consumidor y al progreso del país.

Así mismo, la empresa es un importante agente de desarrollo, siendo fuente directa de trabajo para más de 1.300 personas y en forma indirecta para más de 70.000 personas, ya que mediante la compra de insumos y materias primas nacionales, se provoca un impacto muy favorable sobre la industria, agricultura, transporte, servicios, y por ende, sobre la economía del país.

Durante el tiempo que la empresa ha estado presente en el Ecuador, ha trabajado con miras al futuro y al bienestar del

país, logrando que el balance de su gestión en Ecuador sea favorable para ambas partes.

El perfil histórico de la empresa en Ecuador se podría trazar mencionando los siguientes acontecimientos más importantes:

1955 Se inician las operaciones de la empresa en Ecuador con la apertura de una oficina de importaciones en Guayaquil.

1970 La empresa compra la mayor parte de las acciones y asume la administración de la Industria Ecuatoriana de Elaborados de Cacao C.A. (Inedeca) situada en la ciudad de Guayaquil y productora de semielaborados de cacao para exportación y algunos productos de chocolate para el mercado local.

1972 En la ciudad de Cayambe se lleva a efecto la compra de Industria Lechera Friedman Cia. Ltda. Incluye participación en Ingueza (receptora de leche fresca en la Provincia del Carchi).

1973 Se inicia la fabricación de los productos culinarios en Fábrica A.

1976 Se inicia la producción de fórmulas infantiles en la Fábrica de Cayambe, las cuales se venían importando.

1980 Con el fin de desarrollar la producción lechera en el Oriente Ecuatoriano, se construye un centro de acopio en la zona de Baeza.

1983 La empresa inaugura su centro de investigación y desarrollo denominado Latinreco situado en Cumbayá.

1985 Con el aumento de la captación de leche fresca y para desarrollar otras zonas ganaderas se instala un centro de acopio en Alluriquín y otro en Pedro Vicente Maldonado.

1986 La empresa adquiere la Fábrica Pascuales (Ecuajugos S.A.) en la ciudad de Guayaquil, productora de jugos, leches con sabores y leche UHT envasadas bajo sistema ascéptico Tetra Brik.

1988 Se lleva a cabo la apertura de un centro de acopio en Balzar, provincia del Guayas.

1991 Se remodeló y adecuó el edificio de la Oficina Central en Quito, instalándose en el mismo el Centro de Servicio al Consumidor. Se amplían las bodegas y oficinas de ventas en Quito y se trasladan las de Guayaquil a locales más amplios y modernos debido al crecimiento de nuestros negocios.

1992 Se abre un nuevo centro de acopio en la provincia de Pichincha.

1993 Siguiendo nuestras políticas de protección al medio ambiente, en Fábrica A se construye una planta de tratamiento de efluentes.

1995 Se construye la planta de tratamiento de efluentes en la Fábrica de Pascuales.

1996 La empresa adquiere de la “La Universal” la planta de producción de galletas.

1997 Se abren varios centros de acopio incrementando la capacidad de abastecimiento de leche fresca en todo el país.

1998 La empresa establece en Quito su Laboratorio Regional de Control de la Calidad para atender a Ecuador, Colombia y Venezuela.

1999 Se construye un nuevo Centro de Distribución y Ventas situado en Cumbayá-Quito para atender la región de la Sierra.

2000 Se inaugura un nuevo Centro de Distribución y Ventas en Guayaquil para atender la región de la Costa.

2002 Se inaugura el Laboratorio Regional en Cayambe.

2003 Se traslada la línea UHT de la Fábrica Pascuales de Guayaquil a la Fábrica de Cayambe.

2004 Se crea en Ecuador Dairy Partners Americas una asociación mundial entre la empresa y Fonterra para manejar el negocio de leches y jugos UHT en la Fábrica de Cayambe.

2005 La empresa cumple 50 años de vida en Ecuador.

2006 Se establece cumplir hasta el 2007 con el Plan de Reducción de Refrigerantes dañinos del ozono y usar el Amoniaco en todas sus fábricas.

2.2. Localización de las plantas

a) Planta de elaboración de chocolates

La fábrica destinada a la elaboración de chocolates se la denomina “Fábrica A”, está ubicada en el norte de la ciudad en la Avenida El Bombero Km. 6.5 vía a la costa. Esta avenida consta de cuatro carriles y está indirectamente conectada con la vía perimetral, por lo cual tiene facilidad de acceso para el tráfico pesado. Además esto le permite no tener que atravesar la ciudad y tener una rápida conexión con la costa y sierra ecuatoriana. (Ver FIGURA 2.1)

b) Planta de elaboración de galletas

Esta planta se la conoce bajo el nombre de “Fábrica B”, está ubicada en Sur de la Ciudad de Guayaquil en la Avenida Domingo Comín y calle 45B SE, sector Cuba. La Av. Domingo Comín es de cuatro carriles y está directamente conectada con la vía perimetral, por lo que es de fácil acceso para el tráfico pesado. Además se aprovecha esta misma vía para no tener que atravesar la ciudad y tener una rápida conexión hacia la sierra y costa ecuatoriana. (Ver FIGURA 2.2)

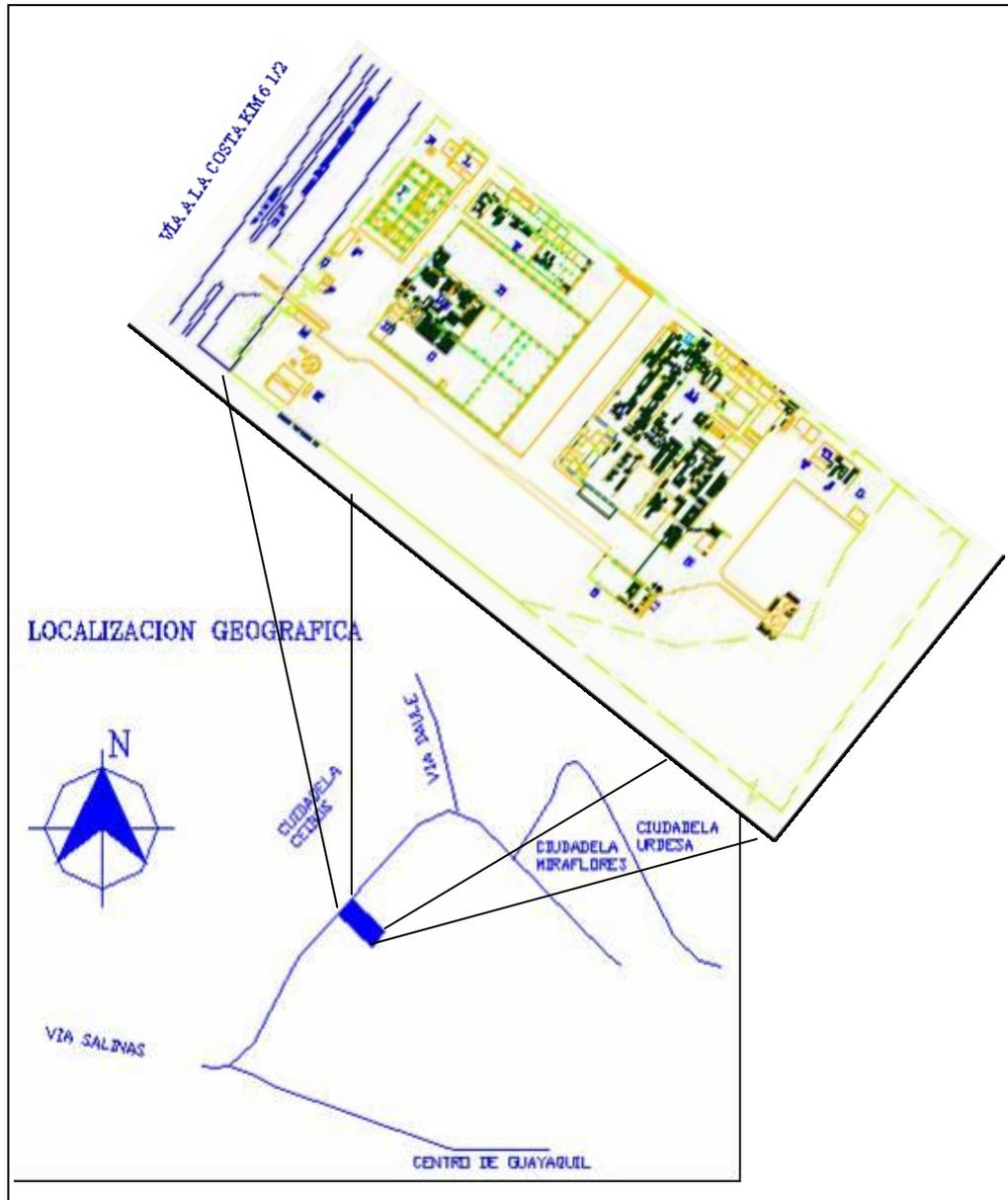


FIGURA 2.1. DIAGRAMA DE LOCALIZACIÓN DE FÁBRICA A

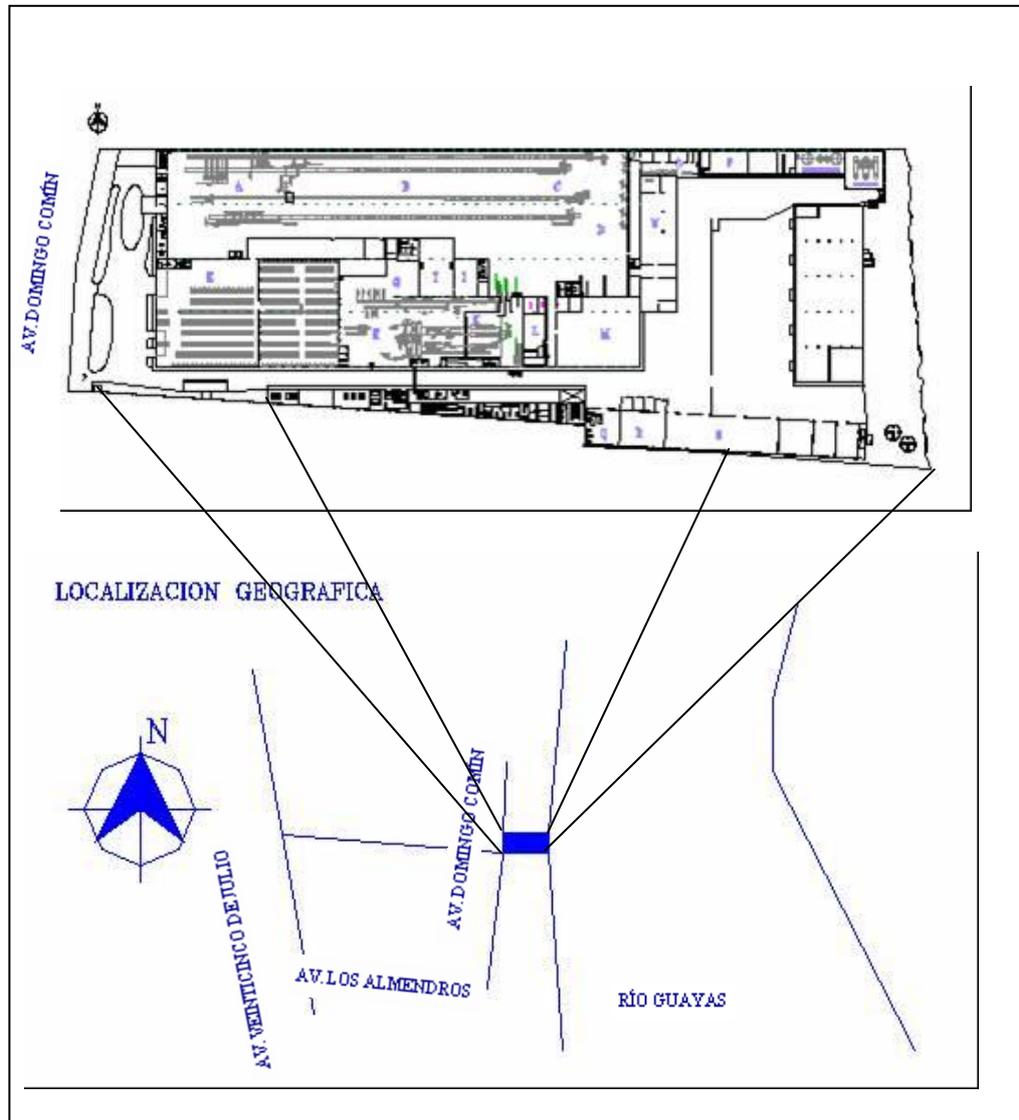


FIGURA 2.2. DIAGRAMA DE LOCALIZACIÓN DE FÁBRICA B

2.3. Estudio del sitio y clima de las plantas

a) Situación Geográfica

Las plantas se encuentran en terrenos que forman parte de la zona urbana del cantón Guayaquil perteneciente a la provincia del Guayas, sus localizaciones se mencionaron en el numeral 2.2.

Fábrica A.- La instalación se encuentra asentada en zona industrial. Limita al Norte-Oeste con la Avenida del Bombero, al Sur- Oeste con el Centro Comercial “Supermaxi”, al Sur-Este con el “Bosque Protector”, Norte-Este con la empresa “Opevia” de Hidalgo & Hidalgo”

Fábrica B.- La instalación se encuentra asentada en zona industrial. Limita al Norte con el Conjunto Residencial “El Limonar” y la Industria Pesquera “Capricornio”, al Oeste la Avenida Domingo Comín, al Sur la Escuela de Arte del Banco Central y canchas deportivas, y al Este el “Río Guayas” (1).

b) Suelo

Fábrica A.- Sus plantas se encuentran asentadas sobre un terreno mixto, es decir entre rocoso y arcillo, siendo éste arcilloso en su zona frontal, y rocoso en su zona posterior cerca del bosque protector.

Fábrica B.- Sus instalaciones se asientan sobre depósitos aluviales.

Esto es particular en los sectores céntrico, Sur y Suroeste de la urbe.

(1) Auditoría Ambiental Inicial - Fábrica B, *Efficācitas* Consultora Cía. Ltda., Septiembre 2003

Los depósitos aluviales consisten de materiales arrastrados por los cursos de agua, tales como areniscas, o son materiales provenientes de otras formaciones.

Para lograr establecer edificaciones se ha requerido históricamente el uso de material de relleno, denominado cascajo. Éste consiste de grava arenosa y proviene de canteras de los cerros de la ciudad. La capa de material de relleno puede variar, según el caso, entre 0,70 m hasta 2,0 m inclusive (2).

c) Relieve

Fábrica A.- El relieve de la zona presenta irregularidades a partir de los 1.5 metros terreno adentro, con pendiente de 2° de inclinación y llega a alcanzar cotas de hasta 4 metros con relación a la vía de acceso ubicada al inicio del terreno.

Fábrica B.- La planta se encuentra asentada en una terreno tipo regular, manteniendo un nivel horizontal uniforme en toda su área.

(2) Auditoría Ambiental Inicial - Fábrica B, *Efficācitas* Consultora Cía. Ltda., Septiembre 2003

d) Población

La población del cantón de Guayaquil es de 2'039.789 habitantes aproximadamente. Contando con 1'040.598 mujeres y 999.191 hombres (3).

e) Recursos Naturales

La región donde se ubica Guayaquil tiene suelos muy fértiles que permiten una abundante y variada producción tanto agrícola como ganadera (4).

f) Clima

La ciudad tiene una temperatura calida durante casi todo el año. No obstante presenta dos periodos climáticos bien diferenciados: uno lluvioso y húmedo, que se extiende de diciembre hasta abril (conocido como invierno) y el otro seco y un poco más fresco (conocido como verano) que va desde mayo a diciembre.

La temperatura promedio oscila entre los 22° a 38° centígrados (5).

(3) Tomado de la guía turística de Guayaquil de la M.I.Municipalidad de Guayaquil, guía interactiva, CD

(4) Tomado de la guía turística de Guayaquil de la M.I.Municipalidad de Guayaquil, guía interactiva, CD

(5) Tomado de Presentación mensual de la empresa.

g) Vientos

Según registros del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), los vientos se presentan en dos direcciones predominantes de vientos, desde Sur-Oeste y desde Sur-Este. Típicamente, estas dos direcciones predominantes ocurren en forma periódica durante un día. Así, entre las 10:00 horas y las 17:00 horas, el viento predominante sopla desde la dirección Este-Sur-Este, con variantes desde el Sur-Este y Este. Entre las 20:00 horas y las 9:00 horas, y que básicamente es el período nocturno, la dirección predominante del viento es desde el Oeste-Sur-Oeste, con una variante desde el Sur-Oeste.

Las velocidades de viento varían entre 1,0 y 2,5 m/s, es decir, se trata de vientos de baja velocidad (6).

h) Economía

La ciudad de Guayaquil es considerada como Centro de Comercio y Negocios del Ecuador, además de ser Puerto Principal del País, lo cual representa una ventaja competitiva.

(6) Auditoría Ambiental Inicial - Fábrica B, *Efficācitas* Consultora Cía. Ltda., Septiembre 2003)

2.4. Análisis de los productos

2.4.1. Productos elaborados en la empresa

Fábrica A:

En esta fábrica se encuentran tres plantas:

TABLA 1
Productos elaborados en Fábrica A

Planta	Cant. Productos
Culinarios	3
Salsas Frías	3
Semielaborados y Chocolatería	15

Fábrica B:

En esta fábrica existen dos plantas:

TABLA 2
Productos elaborados en Fábrica B

Planta	Cant. Productos
Galletería	16
Waffers y Recubiertos	6

Todos los productos de ambas fábricas presentan diferentes tipos de formatos y presentaciones al mercado, lo cual se podrá observar en forma más detallada en las características físicas de los productos. Cabe destacar que la empresa practica la mejora continua en todas sus áreas de ambas fábricas, tanto es así que cuenta con el departamento de Desarrollo de Nuevos Productos, el cual está lanzando constantemente nuevos productos al mercado, para hacer frente a la competencia cada vez más creciente en la actualidad.

2.4.2. Características físicas de los productos

Fábrica A:

Los productos procesados en el momento de la elaboración de la presente tesis, son en número de 21 los cuales están bien diferenciados según sus plantas. Así tenemos 3 en culinarios, 3 en salsas frías y 15 en semielaborados y chocolatería.

Los culinarios presentan una forma de masa blanda o en polvo, las salsas frías están presentes como crema o pasta, los semielaborados en forma de polvo y sólida (Manteca de Cacao) y los chocolates de manera sólida blanda o líquida.

(Ver en APÉNDICE A)

Fábrica B:

Al momento de la realización del presente estudio se observó la producción 22 productos, de los cuales 16 son de galletería y 6 de waffers y recubiertos.

Los productos elaborados en la sección Galletería presentan dos presentaciones bien diferenciadas: Galletas de una sola lámina y otras tipos sándwich rellenas con crema. En ambos casos las galletas presentan una masa sólida y seca, la cual no necesita refrigeración.

Por otro lado, en la sección Waffer y Recubiertos, los productos elaborados son de base sólida pero necesitan de refrigeración durante su elaboración y almacenamiento.

Los Waffers están conformados por dos obleas y relleno interior de crema. Y los Recubiertos son Waffers o Sándwiches bañados en chocolate (Compound), sea este blanco o negro.

(Ver en APÉNDICE B)

2.5. Volúmenes de producción

TABLA 3

Volúmenes de Producción de Fábricas A y B

Fábrica	Producción (TON./ MES)	Producción (TON. / AÑO)
Guayaquil	1.840,56	22.562
Sur	1.977,45	24.170

Los volúmenes de producción para ambas fábricas no son constantes. Esto depende del plan de producción semanal que se envía desde Quito.

El plan de producción semanal se elabora tomando en cuenta los datos estadísticos históricos, los cuales presentan determinado volumen de producción dependiendo la temporada o mes en que se este trabajando.

Sin embargo estos volúmenes de producción presentan variaciones, las cuales se relacionan con la oferta-demanda del mercado actual, presupuesto de la empresa, situaciones económicas y factores ambientales.

El flujo para lanzar una producción es como sigue (Ver FIGURA 2.3):

1. El programador en Quito envía el plan de producción a Guayaquil.
2. El programador de abastecimiento revisa el plan y sus datos de materia prima y material de embalaje. Si hace falta algo se comunica con el jefe de bodega.
3. El jefe de bodega se contacta con recepción si se puede o no tener todo lo requerido en caso de faltar algo para la producción.
4. El jefe de abastecimiento se comunica con el programador de Quito y producción en las plantas para lanzar la operación con los materiales disponibles.

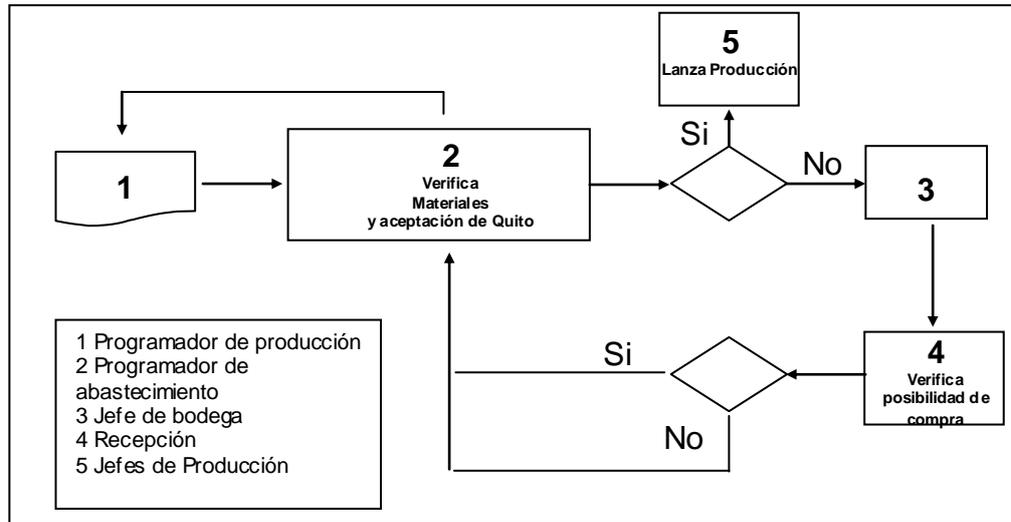


FIGURA 2.3. FLUJO DE PROCESO DE LANZAMIENTO DE PRODUCCIÓN

2.6. Descripción de los procesos de producción utilizados

Fábrica A:

En fábrica A se procesa el cacao para obtener dos grandes gamas de productos como lo son: los semielaborados y los chocolates.

Dentro de la gama de semielaborados se encuentra: Polvo de Cacao, Bebidas Instantáneas y Manteca de Cacao. Por otro lado en el área de chocolates podemos mencionar: las barras, las tabletas, plattillos y bombones.

El proceso de Semielaborados es como sigue (7):

Recepción y Limpieza de cacao

Características de la pepa de cacao:

- Llega con humedad de 10%
- Limpiadora pasa 3 Ton/h de producto.
 - Como desperdicio sale granza/tierra
 - Sale piedras/metales

El producto viene en sacos de yute con un peso aproximado de 69 kilos, luego este es puesto en pallets en número de 11 sacos/pallet, luego es llevado a una balanza en la cual se registra un peso promedio de 757 kilos.



FIGURA 2.4. SACAS Y PEPAS DE CACAO

Luego los sacos son vaciados en un pozo, en el cual por medio de un elevador de cangilones se lleva la pepa a la zaranda de primera limpia, la cual arroja granza/tierra, de aquí pasa a despiedrado donde se cuenta con un imán y tamiz que separa metales y piedras.

(7) Ver en APÉNDICE C

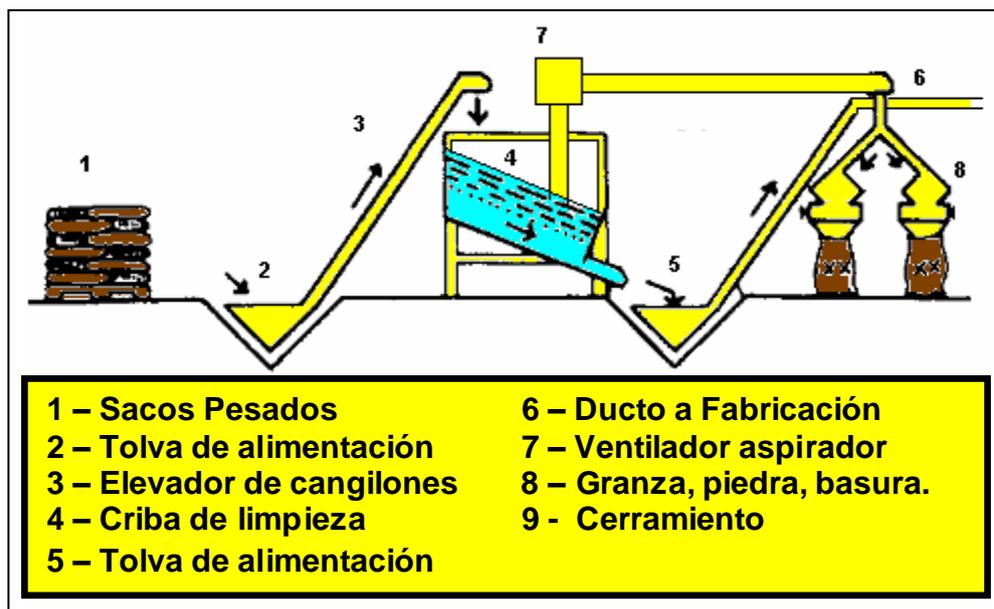


FIGURA 2.5. DIAGRAMA DE LIMPIEZA DE PEPAS DE CACAO

Luego de éste proceso de limpieza, la pepa de cacao pasa al área de Fabricación por medio de sistema de aire.

El área de Fabricación consta de dos departamentos bien definidos: Semielaborados y Chocolatería.

- Semielaborados: Presecador, Descascarador, Tostador, Molinos, Solubilizador, Tanques de Almacenamiento, Prensas y derivados (Polvo de Cacao, Bebidas instantáneas, Manteca de Cacao)
- Chocolatería: Mezclador, Refinador, Conchas, Tanques de Almacenamiento, Temperadora, Moldeadora, Túnel de Frío y Empaque.

Presecado o Pretostación

Características de la pepa de cacao:

- Deja a la pepa de cacao con un 5 % a 6,5 % humedad

Como se dijo antes, la pepa pasa por un ducto de aire de la limpiadora al presecador [torre rectangular que consta de un canal en medio donde cae la pepa de cacao, mientras sus paredes están en contacto con tres baterías (cajas por donde circula vapor a través de un serpentín tipo espiral)].

En el presecado entra la pepa entera del cacao, el cual es secado por el calor de las baterías: 1era 120 °C, 2da 110 °C y la 3ra 100 °C; luego es transportado a través de un tornillo sin fin a un ducto soplado por aire para pasar al descascarado.

Descascarado

Características del NIBS:

- El descascarador procesa 1600 kg/h

Aquí se deposita la pepa en un tolva de Pre-silo y luego cae a la tolva balanza la cual toma 60 kilos y se acciona su compuerta para caer la pepa al Quebrantador 1, de ahí cae a unos tamices vibratorios de seis pisos, el cual clasifica la pepa quebrada de cacao y va cayendo de un

tamiz a otro en base a su tamaño, más grande o más fino, es decir, no separa cacao de cascarilla:

1. Tamiz de 5 mm
2. Tamiz de 5 mm
3. Tamiz de 3 mm
4. Tamiz de 2 mm
5. Tamiz de 2 mm
6. Tamiz de polvo

Como esta pepa quebrada esta mezclada entre cascarilla y NIBS (pepa de cacao quebrada), cada piso del tamiz esta conectado a un tubo extractor de aire que me separan la cascarilla del NIBS, es decir hay un total de 6 tubos dispuestos en forma vertical y lineal.

Los tubos extractores 2,3,4,5,6 tienen salida a un canalón inclinado con una banda transportadora por donde circula el NIBS que cae durante la absorción, el tubo 1 (8) descarga el NIBS en el Quebrantador 2.

(8) Aquí hay una variación, en el primer Tamiz pasan los pedazos que no se pudieron quebrar al tamaño requerido y por eso, solo este primer tamiz pasa por el tubo de aire, sopla la cascarilla y esta sigue flujo normal, pero el NIBS no cae al canalón, sino que cae al Quebrantador 2, este lo vuelve a quebrar y pasa nuevamente a los Tamices. En la línea existe sensores que me indican que hay partículas irrompibles, es ahí cuando se debe purgar la tubería que viene del quebrantador 2 y va a los tamices, esta purga se deposita en un tacho plástico para que luego el operador se encargue de llevarlo a la bodega de limpieza de cacao.

El proceso en los tamices es como sigue:

La pepa quebrada entra a los 6 tamices, de aquí entra a los 6 tubos de absorción de cascarilla, pero solo en los tubos 2,3,4,5,6, el NIBS como es más pesado cae al canalón inclinado con banda transportadora que a su vez esta conectada a su final a un ducto de aire que se encarga de llevar el NIBS al TORREFACTOR O TOSTADOR, mientras que la cascarilla es halada hacia arriba por los tubos de aire. Los 6 tubos de aire en la parte superior giran a la derecha, la cascarilla gruesa cae por unos ductos anexos verticales y es llevada por soplado a la bodega de cascarilla, mientras que la cascarilla fina como es más volátil es absorbida y depositada en una tolva cónica que desemboca a un tacho plástico, dentro de la misma área de Presecado.



**FIGURA 2.6. DESCASCARADORA Y CLASIFICADORA
BAUERMEISTER**

Una vez lleno el tacho plástico, el operador de línea se encarga de llevarlo manualmente a la bodega de cascarilla.

La bodega de cascarilla se encuentra en el patio, fuera del área de fabricación. En este punto hay un ciclón que a su vez cuenta con un picador en su parte superior, el cual pica y sopla la cascarilla, se ensaca y pesa, para su posterior venta.

Tostado

Características del NIBS:

- Deja al NIBS con una humedad de 3 %
- Procesa el NIBS a 1500 kg/h

El NIBS proveniente del descascarado entra a la tolva Pre-silo del Torrefactor y cae a la tolva balanza 2, esta al marcar 60 kilos descarga al tostador (una torre rectangular: vacía en su mitad superior y compuesto desde la mitad hacia abajo por una fila de cilindros horizontales seguido por 7 filas de mamparas en su mitad inferior).

El torrefactor esta conectado a un ventilador extractor con dos propósitos:

Primero.- Halar y hacer circular el vapor a través de las mamparas. En el tostador el vapor entra en la fila de mamparas número 3 a 125 °C, y

cada 5 minutos los cilindros dejan caer el NIBS y las mamparas a su vez se voltean para dejar caer el NIBS de una fila a otra.

Segundo.- Absorber y/o separar el polvo del NIBS dentro del tostador. Pero ocurre que aquí también se absorbe NIBS que se suspende por la fuerza de la absorción del ventilador, entonces el tubo del ventilador tiene 2 canales [por un canal sale polvo que se deposita en un tacho metálico, una vez lleno es llevado por el operador a la bodega de cascarilla y por el otro canal sale el NIBS absorbido y se deposita en otro tacho de metal y se reprocesa (este es colocado manualmente en el tornillo sin fin del presecador y/o en la banda transportadora del canalón)] .



FIGURA 2.7. EJEMPLO DE UN TOSTADOR

Molienda (Licor Corriente)

Características:

- Me produce 1500 kg/h de Licor Corriente cada uno.

Luego del tostado viene lo que es la molienda, así mismo viene por tubos de aire a una primera tolva de almacenamiento temporal para luego pasar a un tolva balanza que abre su compuerta cada 60 kilos, para caer simultáneamente a 2 Molinos marca Buhler de manera indistinta, cada uno consta de dos molinos consecutivos (de piedra o martillo y un tamiz). Aquí se convierte el cacao tostado en LC (licor corriente de cacao), el cual es una especie de pasta de color café, la cual alcanza una temperatura de hasta 150 °C debido a la fricción en la molienda que recibe, a su vez esta temperatura ayuda en primera instancia a matar los gérmenes.



FIGURA 2.8. MOLINO BUHLER

Luego pasa por tubería al un tanque de almacenamiento temporal LC1 de 10 toneladas, con agitador y temperatura de 70°C, para ser llevado al Solubilizador.

Solubilizado - Pasteurizado

Características:

- Procesa 1000 kg/h en promedio, bien sea de LSG ó LPG

El solubilizador es una especie de tina cerrada con agitadores. Aquí se realiza la operación con vapor a 130 °C y elimina gérmenes y bacterias.

Esta máquina permite obtener Licor Soluble Grueso o Licor Pasteurizado Grueso, los cuales difieren según los componentes que entran al momento de mezclado en el solubilizador:

- LSG: Licor corriente + vapor + (carbonato de potasio diluido en agua caliente)
- LPG: Licor corriente + vapor + agua caliente

Una vez que el solubilizador este lleno de LSG o LPG, según sea el licor se este trabajando, este descarga por rebose a los tanques de almacenamiento temporal previo a los Molinos de molienda fina (Lehman y Netch).

- Si es licor soluble pasa del solubilizador a un tanque de almacenamiento de 3,8 Ton y de ahí a cualquiera de los 4 Molinos de molienda fina.
- Si es licor pasteurizado este pasa a un tanque pequeño pulmón y de aquí va a otro tanque de almacenamiento de 10 Ton para licor pasteurizado, luego va a los Molinos Lehman.



FIGURA 2.9. MOLINO NETCH

Premolienda Gruesa

Características:

- Existen 3 Molinos Lehman y 1 Netch (9).

(9) Los Molinos Lehman son llamados molinos de piedra, puesto que están conformados en su interior por tres pares de piedras en forma de platos horizontales, cada par consta de una piedra estática y otra en movimiento que es la que muele el licor grueso.

El Molino Netch, es de forma cilíndrica. Es conocido como molino de bola, puesto que esta compuesto por rulimanes ubicados de manera horizontal y este gira y muele el licor grueso contra la pared del molino.

TABLA 4**Capacidad de Molinos de Premolienda Gruesa**

Molino	Lehman 1	Lehman 2	Lehman 3	Netch
Capacidad (no fija) Kg/h	300	400	800	350

Luego de pasar el licor por los molinos van a cualquiera de los 2 tanques de almacenamiento de premoliendo gruesa.

Tanques de Almacenamiento de Premoliendo Gruesa

Existen 2 tanques de almacenamiento de 10 toneladas cada uno, los cuales constan con agitador y están a 60 °C.

Molienda Fina

Características:

- Existen dos molinos: Wieneroto y Lovaty

Estos son molinos de bola, con igual descripción que el Netch, con la diferencia que cada uno de ellos tiene un tanque pulmón pequeño.

La molienda final se la realiza en forma consecutiva, es decir: El Lovaty coge licor premolido de los tanques 1 y 2, luego este se encarga de molerlo, pasa a su tanque pulmón y de aquí pasa al Wieneroto, el cual le da la molienda final, pasa a su tanque pulmón y

este se encarga de mandar el licor por tubería al tanque de almacenamiento 3 de molienda final.

Almacenamiento de Licor de Cacao

El tanque 3 se encarga de proveerle de licor al tanque 8. Estos tanques son los encargados de enviar el licor a las Prensas para obtener los Semielaborados (Manteca, Polvo) y Bebidas Instantáneas.

TABLA 5

Capacidad de Tanques de Licor de Cacao

Función	Tanque de Almacenamiento		Tanque Pulmón	
Tanques	T-1	T- 2	T-3	T-8
Capacidad en Ton.	10	10	10	3

Pasteurizador Pequeño

Es esta área también funciona una Pasteurizadora pequeña, la cual, cuando el polvo y licor de cacao se contamina o cae al suelo, se lo pone en una mezcladora y se lo hace girar a altas temperaturas para matar los gérmenes para mandarlo luego al tanque de Licor Corriente y de ahí al solubilizador y sigue su recorrido normal.

Prensado

Prensa Grande.- Del tanques 3 pasa a otro almacenaje, en los tanque 4 y 5 del área de prensa para ser llevado luego a 2 ollas de presión denominadas GDO, aquí se encuentra el licor a altas temperatura 100 °C a 105 °C para quitar un poco mas de grasa y realizar mejor el prensado. La prensa también debe de estar a 100 °C a 105 °C para que no de problemas la prensa.

La prensa consta de 12 secciones, cada sección tiene 2 platos los cuales presan el licor separando la manteca, esta manteca se almacena como manteca sucia en un tanque de 5 Ton llamado MS1.

Prensa Pequeña.- Del tanque 8 pasa directamente al GDO de la prensa pequeña y el proceso sigue igual que las prensas grandes, con la diferencia que ésta se compone de 6 secciones.

Las prensas demora 20 minutos en su proceso aproximadamente, con presión de 580 kg/cm².

De estas prensas se obtiene: torta de cacao y manteca cacao sucia (10). La torta de cacao cae a unos dientes trituradores, es elevado por un transportador de cangilones y luego a un tornillo sin fin a unas tolvas móviles de almacenamiento pequeñas llamadas TOTES, cada

(10) Ver descripción de obtención de manteca de cacao en Pág. 116

uno de estos lleva un registro y se los va ordenando conforme salen de la prensa.

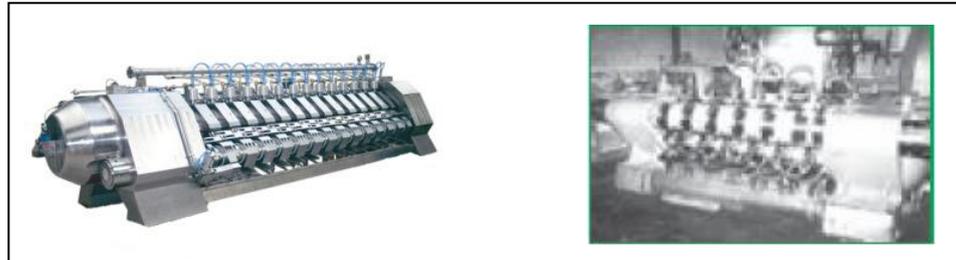


FIGURA 2.10. PRENSA GRANDE (BAUERMEISTER) Y PRENSA PEQUEÑA (CARLE Y MONTANARI)

Enfriamiento de torta triturada

Estos TOTES como tienen una torta quebrada caliente debido al prensado, se vacían sobre una banda, la cual se conecta a un elevador de cangilones el cual desemboca en un enfriador (tornillo sin fin con agua helada circulando en su eje interior) provocando el enfriamiento. De ahí pasa a un triturador, el polvo cae y luego es conducido por medio de una tubería en forma ascendente al área de Pulverizado.

Pulverizado (molino de torta triturada, enfriamiento del polvo, dosificado y empacado, paletizado)

En este proceso se logra obtener dos tipos de semielaborados: Polvo de Cacao (Pasteurizado y Soluble), y las Bebidas en Polvo.

Para ambos casos el proceso sigue como se describe a continuación:

Polvo de Cacao

a) Pulverizado.-

La tubería de sentido ascendente desemboca a una especie de tolva esta a su vez tiene un detector de metales (si este detecta un metal, automáticamente la vía normal se cierra y va a una vía de descarga para la torta contaminada para luego ser reprocesada) luego pasa a una esclusa rotativa lenta que me marca el ritmo de la velocidad de la maquina. El polvo de cacao cae a un molino de 2 platos verticales con dientes los cuales giran en sentido contrario y se obtiene un polvo de mayor finura.

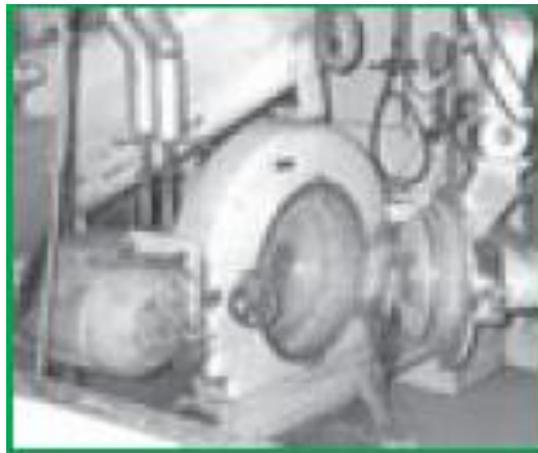


FIGURA 2.11. PULVERIZADOR CARLE Y MONTANARI

b) Enfriamiento.-

Luego pasa por una especie de serpentín enfriador, aquí el polvo viaja empujado por el aire y pasa a unas tolvas cónicas para su dosificado.

c) Dosificado y empacado.-

El polvo contenido en estas tolvas de pesaje cae por gravedad y es empacado en sacos de papel kraft de 25 kilos (si ésta tolva se llega a llenar se cierra esta y el polvo pasa a una tolva de almacenamiento de auxilio. Ambas tolvas tienen filtros, los cuales se limpian y se llenan los sacos de papel).

d) Paletizado.-

Los sacos son llevados a través de una banda transportadora a un detector de metales (si hay metales se separa en partes hasta encontrar el metal y se vuelve a dosificar en otro saco), se codifican manualmente y posteriormente se paletizan en un número de 35 sacos/pallet (5 sacos en plancha por 7 planchas de alto).

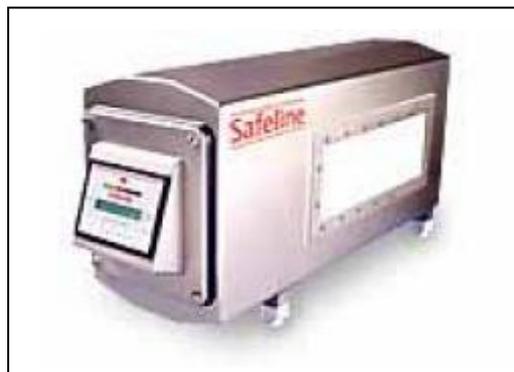


FIGURA 2.12. DETECTOR DE METALES

Bebidas en Polvo

Características:

- 25 paradas por turno.
- Cada parada 592,15 Kg. de polvo = 480 Kg. de azúcar + 30 Kg. de polvo natural + 82 Kg. de polvo soluble + 0,150 Kg. de vitaminas
- En cada turno utilizo 10 pallets de polvo.

Se toman los sacos de Polvo de Cacao y son llevados a una banda alimentadora de una mezcladora, mezcla el polvo natural no pasteurizado + polvo soluble o pasteurizado + azúcar + vitaminas.

a) Mezclado

Se mezcla todos los ingredientes (polvo + azúcar + vitaminas) durante 8 min, como viene grueso, esta mezcla la paso por tubería de aire a una tolva conectada a un molino.

b) Molienda

En este molino pulverizo mi mezcla para obtener un polvo mas fino, pasa por tubería de aire a una tolva pulmón cónica que luego lo envía a la tolva que me deposita el polvo a una tolva cónica y se almacena en unos totes cerrados (1200 kilos).



FIGURA 2.13. MOLINO

c) Almacenaje Temporal

Los totes son llevados a través de un ascensor a un segundo piso para poder realizar el dosificado.

d) Dosificado

Aquí existen dos tamices, para dos formatos diferentes, cuando va a ser usado el polvo para empaque de producto, se lleva al tote a un tamiz vibratorio, en el cual coloca el tote, gira 180° y vierte el polvo sobre tamiz y de ahí cae a los dosificadores de las empacadoras.

e) Empacado

Existen dos máquinas de enfundado La EMZO y la ROVEMA, 500 g. y 200 g. respectivamente. Pero ambas pueden hacer ambos formatos.

Luego las fundas pasan por un detector de metales y son depositadas manualmente dentro de las cajas, las fundas que no pueden ser puestas en caja caen dentro de una gaveta plástica para luego durante el proceso ser puesta en caja. Las fundas que son detectadas

con metal y las fundas rotas (retrabajo), son dispuestas en forma distinta en la gaveta de fundas con metal o en la gaveta de retrabajo.



FIGURA 2.14. FOTO DE EMZO Y ROVEMA

TABLA 6

Capacidad de EMZO y ROVEMA en bebidas en polvo

Maquina Descripción	EMZO	ROVEMA
Cap. Teórica	150 cajas / 2 horas	180 cajas / 2 horas
Cap. Real	120 cajas / 2 horas	145 cajas / 2 horas
Fundas / Caja	60x200g	24x500g
Cajas / Pallet	40	

f) Sellado y Codificado

Las cajas son selladas y codificadas a través de una máquina que consta de transportador de rodillos y cinta adhesiva.



FIGURA 2.15. FOTOS DE SELLADORAS DE CAJAS

g) Paletizado

Luego las cajas son paletizadas en número de 40 cajas/pallet (10 cajas en pacha por 4 planchas de alto), para posteriormente ser llevados a la bodega de producto terminado.

Manteca de Cacao

La manteca sucia almacenada en el **Tanque MS1** pasa por una **Centrifuga** para quitarle el licor residual y obtengo manteca limpia, ésta pasa a otro **Tanque ML1** de 5 Ton., luego pasa por un **Filtro Prensa** pequeño para aclarar la manteca, y de aquí pasa al área de envasa de de manteca, donde primero pasa por un **Enfriador** (circuito de agua helada), entra a una temperatura de 42 °C y sale a 23 °C, va a la balanza de tres agujas, es decir muy exacta, para ser **Dosificada y Embalada** en fundas de 25 kilos, dentro de una caja de cartón, se cristaliza y es llevada a una **Selladora/Codificadora** y luego **Paletizada** en número de 50 cajas/pallet.

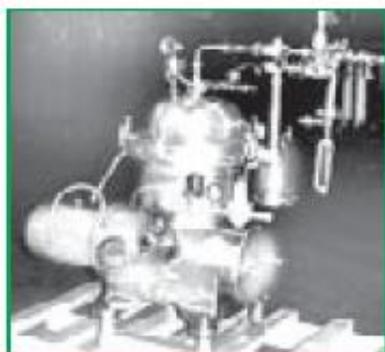


FIGURA 2.16. CENTRÍFUGA



FIGURA 2.17. FILTRO PRENSA



FIGURA 2.18. ÁREA DE ENVASE DE MANTECA

El proceso para la elaboración de Chocolates es como sigue (Ver APÉNDICE D):

Materia Prima

En Bodega de Materia Prima tengo mis productos bases para el proceso de producción. Estos son: Leche en polvo, azúcar, vitaminas y otros.

Bodega de fabricación o transferencia

En esta bodega almaceno todos los materiales a utilizar en mis tres turnos de producción diaria.

Vaciado y Mezclado

En esta etapa se mezclan los ingredientes principales para la elaboración de chocolate como son: leche en polvo, azúcar y otros

ingredientes en una mezcladora de marca italiana CARLE & MONTANARI. El tiempo de mezclado es de 5 minutos.

Si los ingredientes son sólidos se alimentan por medio de un sistema de transporte neumático, y si son líquidos se lo hace por medio de bombas desde los tanques de almacenamiento.

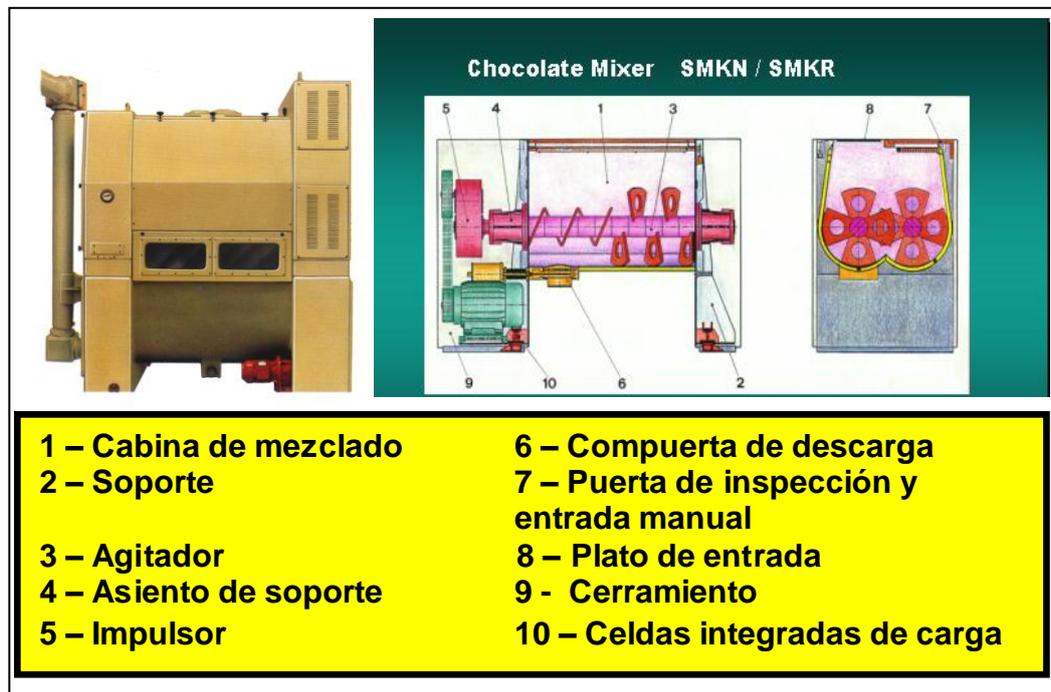


FIGURA 2.19. FOTO Y DIAGRAMA DE UNA MEZCLADORA DE CHOCOLATES

Pre- refinado

La masa que proviene de la mezcladora pasa por medio de un tornillo sin fin a un Pre-refinador (Rodillos BUHLER).

La pre-refinación es una etapa muy importante, ya que genera condiciones óptimas para el refinado. La máquina para prerrefinación

consta de 2 cilindros. Se produce el mezclado interno de ingredientes, y a la salida del Pre-refinador las partículas tienen una granulometría entre 150 y 180 micras. De ésta forma se reduce el trabajo de las refinadoras, aumentando su rendimiento y reduciendo el desgaste.

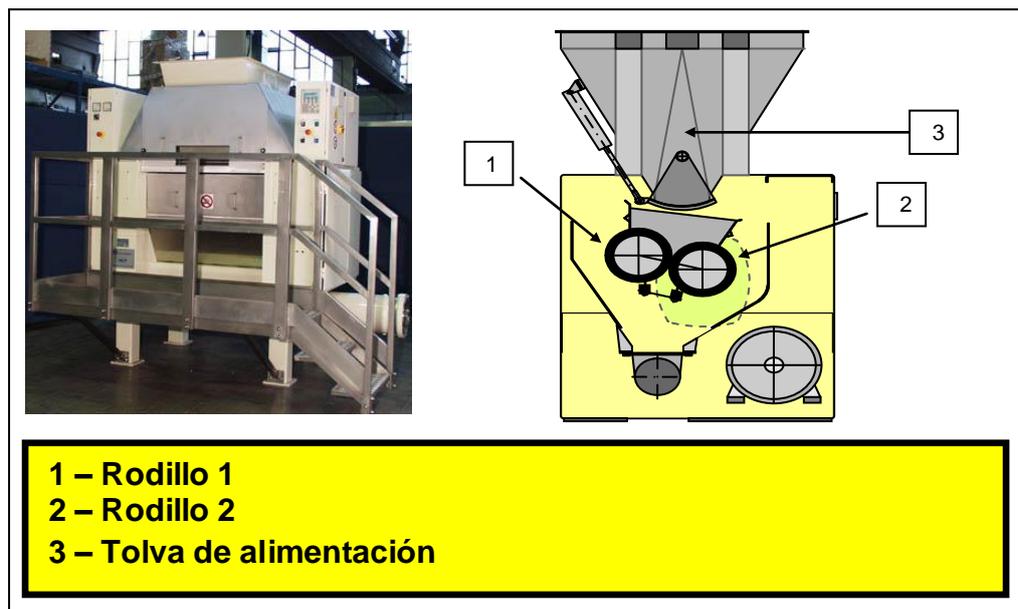


FIGURA 2.20. FOTO Y DIAGRAMA DE UN PRE-REFINADOR DE CHOCOLATE

Refinado

Luego por medio de otro tornillo sin fin pasa al refinado final (Rodillos BUHLER). La refinación es una operación muy importante que genera una textura suave en las masas de chocolate. Se basa en el paso sucesivo de la masa por medio de cinco rodillos, los cuales giran a distintas velocidades, provocando que la masa pase del cilindro de menor velocidad al de mayor velocidad. Estos cambios de velocidad

de rotación provocan un cambio en el espesor de la capa de masa, consiguiéndose la finura deseada en el quinto cilindro, de 20 micras a 25 micras, quedando la masa en forma de polvo. Este polvo es transportado a las conchas a través de una bandas de lona, en las cuales se produce un desperdicio de polvo que al final cuando gira la lona cae por un tubo a una funda y es tomado para retrabado, el cual se lo vuelve a mezclar en porcentaje proporcional a mezclarse.

Pero el producto que cae al piso el cual se denomina barredura, esta se coloca en fundas rojas para luego ser destruido con cal y dispuesto como basura.

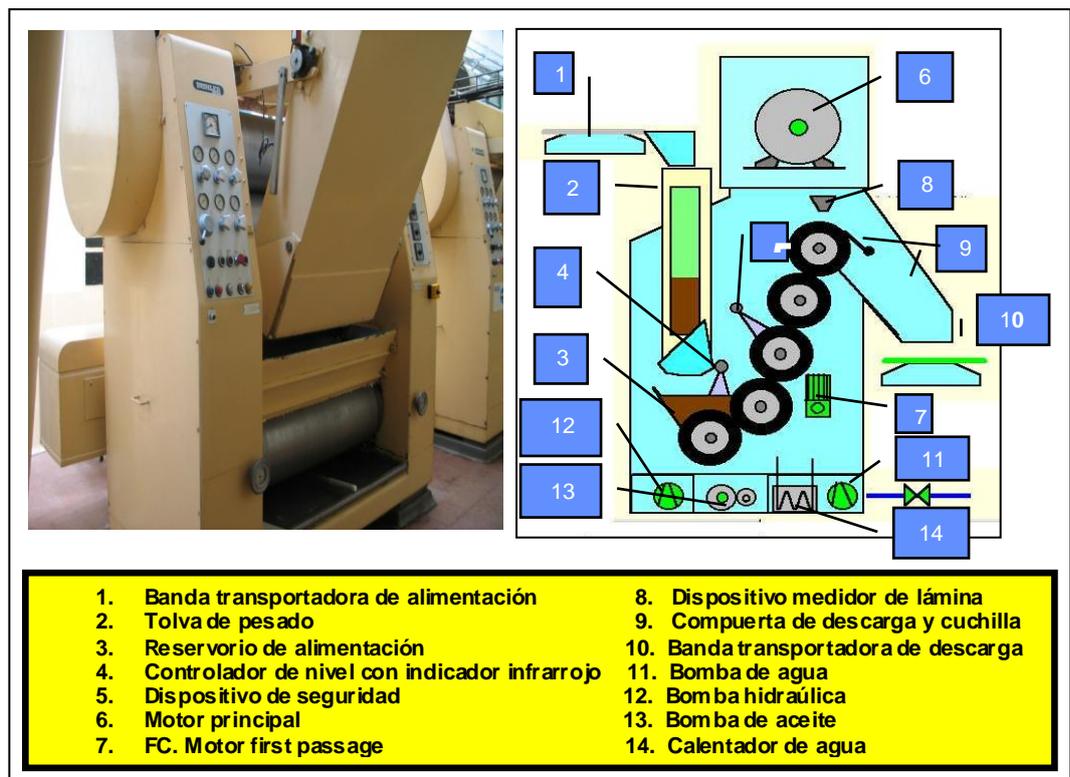


FIGURA 2.21. FOTO Y DIAGRAMA DE UN REFINADOR DE CHOCOLATE

Conchado

En las conchas se mezcla el polvo ya refinado, dichas conchas poseen en su interior unas aspas que permiten que el contenido en polvo se transforme en líquido, esto se debe a la temperatura de 60 °C que se genera debido a que las conchas tienen camisas por la cual circula agua caliente. En este proceso se eliminan los gases y olores propios del licor de cacao cuando se hace chocolate negro, en dichas conchas se realiza también el recubierto (compound) para las galletas de la fábrica B.

- El compound (Chocolate para recubierto de galletas) usa solo polvo de cacao
- Chocolate negro usa manteca de cacao y licor de cacao
- El chocolate blanco solo grasa vegetal

Existen cuatro conchas cuyas capacidades en Kilos son:

TABLA 7

Capacidad de Conchas

FRISSE	BAUERMEISTER	THOUET	BAUERMEISTER
Masa Oscura	Masa Blanca	Masa Oscura	Masa Oscura
7600 kilos	6000 kilos	6800 kilos	4000 kilos

El tiempo de conchado depende del tipo de masa que se haga, así tenemos: - Masa blanca: 6 horas

- Masa oscura: 5 horas
- Masa familiar o coberturas: 10 horas



FIGURA 2.22. FOTO DE ETAPA DE CONCHADO

Almacenamiento de masa de chocolate

Luego pasa a los tanques de almacenamiento, que consta de camisa por la cual pasa agua caliente, que permite que baje la temperatura del contenido unos tantos grados, pero cuidando que el producto no se solidifique:

TABLA 8

Tanques de Almacenamiento de Masa de Chocolate

Tanque	Descripción	Ton.	Función	°C
G-1		7	Masa blanca	55
G-2		7	Masa blanca solo bombones	40
L-1		7	Masa blanca	55
L-2		7	Masa oscura	40
Compound Oscuro		7	Compound oscuro	40
Compound Blanco		3	Compound blanco	55
Familiar o Cobertura		7	Masa blanca	55
F-2		3	Compound blanco	55
Pulmón de Blinder		1	Masa blanca y oscura	No
L-3		3	Tanque pulmón CAVEMIL, Masa blanca	No
G-3		3	Tanque pulmón CAVEMIL, Masa oscura	No

El contenido de los tanques de compound pasa luego a ser transportado en un tanquero de 7500 kilos, pero solo se llena a 5000 kilos para evitar derrames de éste en su traslado a Fábrica B.

Temperado

Existen tres máquinas de temperado:

- Dos ASSTED para el moldeo de tabletas y bombones
- Una TAN10 para el moldeo de barras familiares o coberturas

a) Temperadoras ASSTED

El contenido de los tanques de almacenamiento G-1, G-2 y L-1, L-2, pasan a dos tanques pulmón (G-3 y L-3) y de ahí pasan a una temperatura de 45 °C a la máquinas Temperadoras ASTED (ASTED 3000 y ASTED 1000) las cuales por medio de un circuito de agua helada y caliente permiten que se enfríe y caliente la masa de chocolate hasta su cristalización.

Mediante dicho proceso se logra el brillo del chocolate y mezcla de fácil desprendimiento. Dicha mezcla sale a 45 °C y pasa hacia el dosificador.



FIGURA 2.23. TEMPERADORA ASSTED

b) Temperadora TAN10

Cumple la misma función que la ASTED, pero ésta coge su chocolate de un solo tanque pulmón que se alimenta del L-1, L-2 y del tanque de masa familiar o cobertura.



FIGURA 2.24. TEMPERADORA TAN10

Moldeo

Existen dos líneas de moldeo:

- 1.- Para la línea de tabletas y bombones (con dos dosificadores), y
- 2.- Para las barras familiares o coberturas.

El uso de estas dos líneas varía de acuerdo al tipo de formato que se vaya a realizar. Aquí se pone el chocolate en moldes, estos se transportan a través de rodillos con sistema de vibración para que se asiente el chocolate en el molde y luego pasa al sistema de enfriamiento.



FIGURA 2.25. FOTO DE UNA MOLDEADORA

Enfriamiento

a) Para tabletas, plattillos y bombones

El sistema de enfriamiento es a través de la línea CAVEMIL con capacidad de 800 Kg/h. Tiene una temperatura de 10 °C a 13 °C con una duración de 20 minutos por todo el túnel de enfriamiento.

Los moldes recorren 11 pisos, en el último piso inferior este el golpeado manualmente por una persona a mitad de su recorrido longitudinal para desprender el chocolate del molde, este cae en unas planchas que esta debajo y esta es recolectada al final del sistema.

Estas planchas luego pasan por un detector de metales, si se detecta metales se analiza el producto se separa el metal y esto es considerado retrabajo, el cual se mezcla en lo que es preparación de masas en la mezcladora.



FIGURA 2.26. FOTO DE LÍNEA CAVEMIL DE DOS DIFERENTES ÁNGULOS

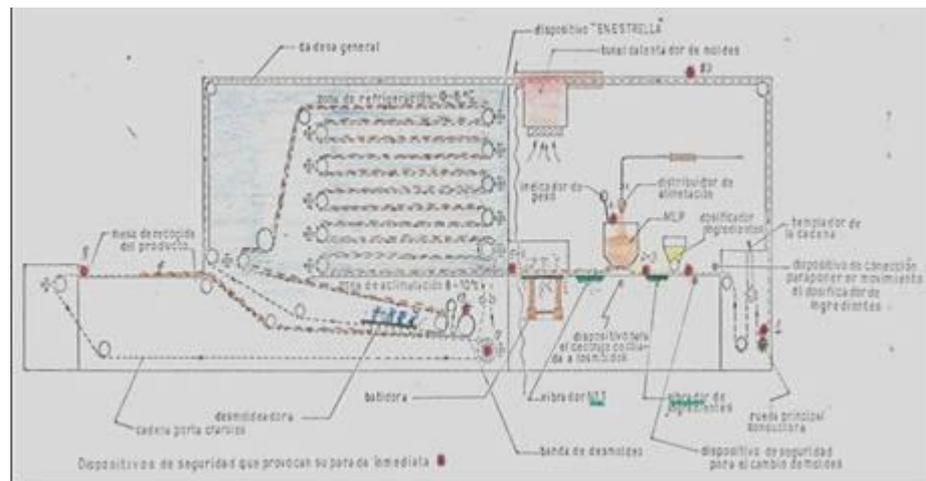


FIGURA 2.27. DIAGRAMA DE CAVEMIL DESDE LA ETAPA DE MOLDEO

b) Para Barras Familiares y Coberturas

El sistema de enfriamiento es a través de la línea BLINDER con capacidad de 580 Kg/h. Tiene una temperatura de 5 °C a 7 °C con una duración de 35 minutos para barras familiares y 20 minutos para coberturas, consta de un solo piso y la longitud del túnel es mas corta

que el túnel de enfriamiento para tabletas. Luego de éste proceso pasa directamente a embalaje.



FIGURA 2.28. VISTA EXTERIOR E INTERIOR DE BLINDER

Embalaje (11)

a) Tablet

Si no se detecta metal u otra partícula se conduce directamente por una banda transportadora a la línea de empaque de tabletas, donde pasan por medio de una envolvente llamada CAVANNA que le da su embalaje primario y al mismo tiempo lo codifica, para luego ser dispuestas en cajas. También se da en caso que las tabletas se dejan almacenadas temporalmente por el lapso hasta de tres días en unos carritos con charolas en número de 95 pisos y 6 columnas, es decir 570 charolas por carro hasta su posterior utilización en la línea de empaque.

(11) Ver Tabla 9 en página 131 y APÉNDICE A



FIGURA 2.29. FOTO DE MÁQUINA CAVANNA

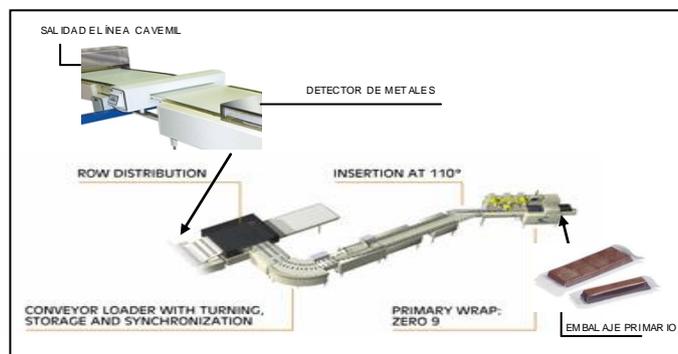


FIGURA 2.30. DISTRIBUCIÓN DE EMPAQUE PRIMARIO

b) Platillos

Lo que es bombones, estos son trasladados a otra área para ser envueltos con papel laminado en otras máquinas llamadas SAPAL (cuentan con dos máquinas), con un rendimiento de 900 kilos por turno, cada platillo pesa 5 gramos, y se dejan caer éstos en cajas de cartón para ser almacenados temporalmente por el lapso hasta de tres días, para posteriormente ser puestos en fundas debidamente pesadas a manera de surtidos y de manera manual a través de una especie de embudo por el propio operador, se los encajona.



FIGURA 2.31. MÁQUINA SAPAL

c) Bombones

Lo que es bombones, estos son trasladados a otra área para ser envueltos con papel laminado en otras maquinas llamadas HPN (cuentan con cuatro maquinas HPN), con un rendimiento de 1060 kilos por turno, cada bombón pesa 4 gramos, y se dejan caer éstos en cajas de cartón para ser almacenados temporalmente por el lapso hasta de tres días, para posteriormente ser puestos en fundas debidamente pesadas a manera de surtidos y de manera manual a través de una especie de embudo por el propio operador, se los encajona.



FIGURA 2.32. MÁQUINA OTTO HANSEL HPN

d) Barras Familiares o Coberturas

La barras familiares se realiza manualmente con el desprendimiento de la masa de la bandeja y manualmente colocado en funda de 3 kilos, y se lo sella manualmente con una mordaza caliente accionada por pie. Éstas son codificadas manualmente y puestas de manera vertical y longitudinal en las cajas (9 barras/caja).

La cobertura se realiza por goteo directo a una funda de 25 kilos dentro de una caja de cartón.



FIGURA 2.33. SELLADORA TOWER

TABLA 9

Sistema y Capacidades de Embalaje de Chocolates

PRODUCTO	MÁQUINA	CAPACIDAD			
		min/caja	kilos/caja	kilos/turno* teórico	kilos/turno* real
Platillos	SAPAL	10 a 15	11	1200	900
Bombones	HPN	10 a 15	15	1500	1060
Barras 14 g.	CAVANNA	4 a 6	7,392	987,04	809,632
Barras 23 g.	CAVANNA	4 a 6	8,28	1093,6	894,88
Barras 30 g.	CAVANNA	4 a 6	10,8	1396	1136
Cobertura Gotas	MANUAL EN CAJA	0,5 a 1	25	24000	17300
Cobertura Barra Familiar	MANUAL EN FUNDA	4 a 6	27	3340	2692
Fundas Platillo 250 g.	MANUAL EN FUNDA	5 a 6	7,5	850	812,5
Fundas Platillo 1 kilo	MANUAL EN FUNDA	2 a 3	7	1500	1430
Fundas Bombón 250 g.	MANUAL EN FUNDA	4 a 5	12	1540	1420
Fundas Bombón 1 kilo	MANUAL EN FUNDA	3 a 4	10	2000	1500

* Turnos de ocho horas

Sellado y Codificado

Luego de la etapa de embalaje las cajas pasan por medio una selladora, la cual sella las cajas con cinta adhesiva y al mismo tiempo las codifica para luego ser paletizadas.

Paletizado

Todos los productos ya sean tabletas, bombones, barras familiares y coberturas, una vez ya sellada y codificada las cajas se las dispone en número de 60 cajas/pallet para ser llevado por medio de carretilla manual a área de transferencia y posteriormente a la bodega de producto terminado.

Para los procesos de productos Culinarios y Salsas

Frías tenemos:

- CULINARIOS:**
- A) Caldo de Gallina en Cubitos
 - B) Consomé de Gallina
 - C) Caldo de Carne de Costilla de Res.
- SALSAS FRÍAS:**
- D) Mayonesa en frasco
 - E) Mostaza
 - F) Salsa de Tomate.

A) Cubitos de Gallina (Ver APÉNDICE E)

Materia Prima

En bodega de materia prima se encuentran todos los insumos para mi proceso de fabricación, entre los cuales podemos mencionar: harina, sal, especias deshidratadas, grasa de pollo líquida y otros. De aquí pueden pasar a dosimetría o al área de mezclado y molienda.

Dosimetría

a) Dosimetría (Carne deshidratada, especias y harina)

En esta área se arman pallets de insumos para satisfacer la producción de los tres turnos. Esto se logra por medio de recetas, donde se pesan los insumos de acuerdo a sus respectivas dosis,

exceptuando las especies y carnes deshidratadas que se pasan a través de un detector de metales.

Para Cubitos de gallina y Caldo de gallina en polvo, sus ingredientes principales son: Carne de Pollo deshidratado, Harina, Especies deshidratadas (perejil, cebolla, comino), Caramelina y Ribotide

b) Dosimetría (Molienda y Mezclado de Grasas)

La preparación de otros insumos como sal, glutamato, grasa de pollo y grasa vegetal se la realiza fuera del cuarto de dosimetría, sobre una plataforma anexa al equipo de mezclado. En esta área la sal debe ser previamente pulverizada a través de un molino, la grasa vegetal hidrogenada es derretida en una plancha de serpentín a temperatura de 90 °C a 100 °C y luego en el tanque de almacenamiento de grasa se lo mezcla con el aceite de gallina a una temperatura de 48 °C que es la temperatura de fusión de la grasa vegetal hidrogenada. Esta se conduce por medio de tubería a la mezcladora.



FIGURA 2.34. FOTO DE UN MOLINO DE SAL

Mezclado

Características:

- Nombre de máquina: KREBER
- Capacidad Teórica: 1600 Kg.
- Capacidad Real: 1200 Kg.

Se mezclan los todos los ingredientes provenientes de dosimetría durante 15 minutos, para luego ser colocado en unos bidones de aluminio de 125 kilos llamados tambores para la plastificación.

Plastificación

Se deja en reposo durante 24 horas para que la masa gane contextura, luego pasa nuevamente a la maquina mezcladora para obtener una masa mas maleable, luego se la pone nuevamente en los bidones y es llevada al detector de metales

Detector de Metales

Esta máquina tiene la propiedad de detectar metales de hasta 1 mm y de ahí pasa a la sección de envasado. Si se detecta algún indicio de metal se procede a cortar la masa en trozos cada ve más pequeña hasta encontrar la porción mínima que contiene el metal y se procede a retirarlo y registrarlo en una tabla de control.

Dosificado y Embalaje

Características:

- Nombre de máquina: CORAZZA

- Capacidad Teórica: 400 cubitos/min.
- Numero de Máquinas: 3
 - 2 de cajitas de 2 cubitos
 - 1 de cajitas de 4 cubitos
 - 234 golpes/min. = 234 cubitos/minuto.

La masa contenida en los tambores se vierte manualmente por medio de una paleta a una tolva de alimentación de la CORAZZA, ésta empaca la masa en envoltura primaria de papel aluminio y luego en cajitas de 2 o 4 cubitos (10 g. cada uno), las cajitas pasan a la máquina codificadora la cual imprime los datos del producto entre ellos la trazabilidad del producto la cual me ayuda a rastrear el lote, desde donde se originaron las materias primas hasta la etapa final que es el consumidor y luego son encajonadas.

Cuando se daña el cubito se lo lleva al cuarto de secado de los tanques, bandejas y demás utensilios. En esta área se separa de manera manual la masa de la lamina de aluminio, la masa se la dispone en los baldes blancos (donde llega la yema de huevo).

La masa recolectada se lleva por el detector de metales y se mezcla el KREBER con la masa normal en forma porcentual proporcional de la cantidad normal de la mezcladora.

Sellado y Codificado

Las cajas pasan por medio una selladora, que al mismo tiempo las codifica para luego ser paletizadas.

Paletizado

Una vez ya sellada y codificada las cajas se las dispone en número de 60 cajas/pallet para ser llevado por medio de carretilla manual a área de transferencia y posteriormente a la bodega de producto terminado.

B) Caldo de Gallina en Polvo – Consomé (Ver APÉNDICE F)

Es lo mismo que el cubito con la diferencia que no se le agrega, ni aceite ni grasa, no existe la plastificación y para el envasado es por medio de la máquina: ENFLEX, la cual tiene dos dosificadores incluidos, los cuales vierten el polvo proveniente de la mezcladora en sobres de 5 g.

- Capacidad teórica 120 golpes/min. x 2 dosificadores = 240 sobres/min.
- Capacidad real 105 golpes/min. = 210 sobres/min.

Esta máquina tiene adaptada la máquina impresora de datos del producto, como dijimos antes, fecha de elaboración, caducidad, trazabilidad.

Aquí se produce retrabajo solo en el corte del sobre en la máquina dosificadora. Si ocurre esto se procede a cortar el sobre en dos partes y se deposita estos en los tachos blancos de la yema de huevo. Si el operador tiene tiempo vierte el polvo de retrabajo directamente en la tolva de la ENFLEX, pero si no dispone de tiempo lo almacena para luego ponerlo en la ENFLEX. También existe el problema que en el almacenamiento del retrabajo se llega a formar glumulos y en este caso se lo hace pasar por medio de un molino solo para consomés y luego usarlo en la ENFLEX.

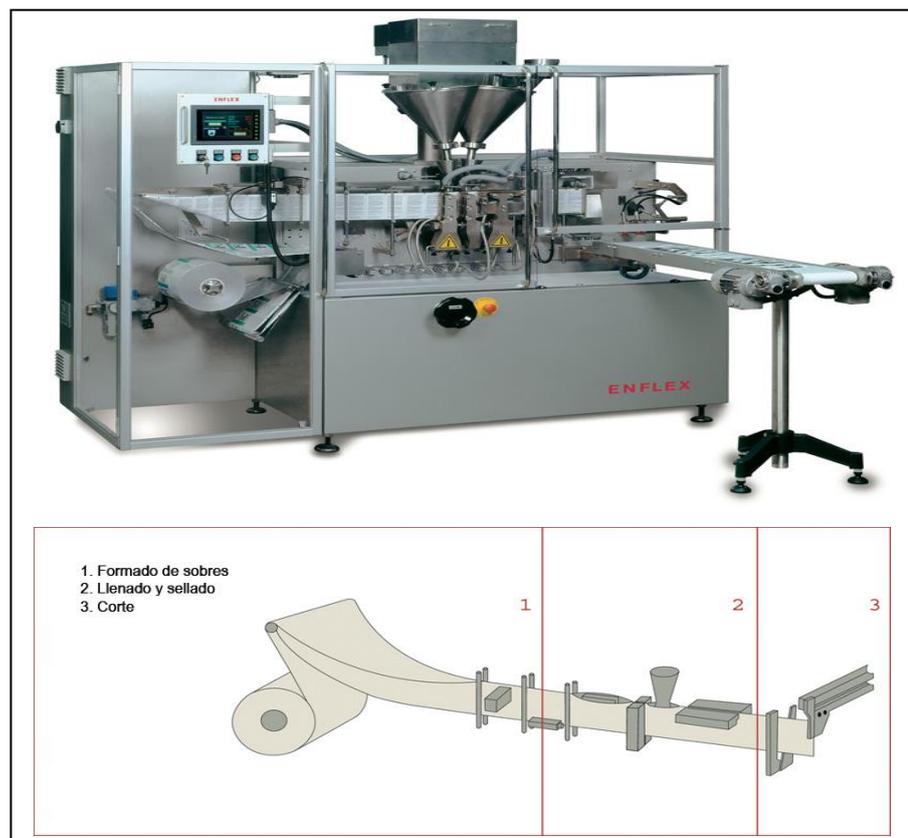


FIGURA 2.35. FOTO DE MÁQUINA ENFLEX

C) Caldo de Costilla (Ver en APÉNDICE G)

Para el cado de costilla se realiza un proceso similar que el caldo de gallina en cubitos, con la diferencia que primero debo obtener mi materia prima de carne de costilla deshidratada, la cual va pesada directamente al mezclador sin pasar por el área de Dosimetría. No existe plastificación y solo se utiliza grasa vegetal hidrogenada.

Proceso de obtención de Carne de Costilla Deshidratada

(Ver en APÉNDICE H)

Materia Prima

Mi materia prima es carne de costilla de res. El proveedor entrega las costillas con carne, en forma congelada dispuestas en cajas de cartón.

Pesado

Se procede a verificar peso del pedido con el peso entregado por el proveedor y analizar el buen estado de la carne.

Cocción

Se cocinan las costillas en ollas con agua y vapor a 120 °C, 1100 kg para poder desprender el hueso de la carne.

Picado

La carne se la dispone a razón de 15 Kg. en un picador LASKA de cuchillas la cual me deja la carne en forma de masa molida la cual la dispongo en coches con bandejas de 5 Kg. y se la lleva al secador.

Secado

El secador tiene la capacidad de 84 bandejas.

Esta carne se deposita en bandejas plásticas, esta llega al secador en forma seca, oscura y hecha masa. El secador funciona por medio de vapor y agua caliente a 60 °C me retira toda la humedad que tiene la carne, el secado es a 90 °C – 95 °C por 4 horas (1er. Secado). Luego se la vierte en tachos plásticos por medio de embudos y pasa nuevamente al picador al picador LASKA para que lo haga polvo a razón de 15 Kg. Se pone en las bandejas y se le realiza un segundo secado de 6 horas. Luego se dispone en funda dentro de tachos plásticos y es llevado al molino de sal. De aquí se lo dispone en fundas plásticas de 25 Kg. Y es enviado al mezclador KREBER.

En la mezcladora se pone con grasa vegetal hidrogenada de soya previamente derretida. Luego de esto sigue el proceso normal para caldos en cubito.

D) Mayonesa (Ver en APÉNDICE I)

Materia Prima

Los ingredientes para el proceso de mayonesa es: Yema de huevo, aceite de soya (70 % de aceite, 30 % de yema), agua, sal, azúcar, ácido acético, ácido cítrico, mostaza blanca, preservante (sorbato de potasio), colorante (betacaroteno).

La yema viene congelada, ya pasteurizada, en baldes blancos de 4 galones, y se lo colocan dentro de una bodega de frío o de un contenedor de capacidad para 185 baldes de 4 galones cada uno.

Homogenizado de Yemas

Las yemas de huevo junto con agua, betacaroteno, azúcar, ácido cítrico, mostaza blanca y preservante, son mezcladas a 4 °C durante 6 horas en un mezclador ALFA LAVAL 1 provisto de agitadores de aspas, el cual me destruye los glumulos de yema y se logra una homogenización. Luego pasa temporalmente a otro tanque ALFA LAVAL 2 para ser absorbido por el Mezclador HERBORT.



FIGURA 2.36. MÁQUINAS ALFA LAVAL

Tanques de Premezcla 1 y 2

- En el 1 se almacena 23.6 Kg de yema líquida homogenizada.
- En el 2 se mezcla 93.5 Kg de aceite de soya y 2 lts. de ácido acético.

El ácido acético proviene de un tanque de 55 galones, mismo que contiene 151 Kg de agua y 33 Kg de ácido acético.

Mezclado

El mezclado se lo realiza en el tanque HERBORT el cual genera un vacío para halar la yema homogenizada y el ácido acético de sus respectivos tanques de premezcla y proceder a mezclarlos.

Dosificado

Se pueden dar 3 tipos de dosificado:

- En frascos de Vidrio (Maquina KUGLER)
- En saches (Maquina EVI y KROYDON)
- En saches con boquilla (Maquina DOYPACK)

La Doypack, Evi y KROYDON me permiten dosificar y codificar la trazabilidad en el producto sache, para luego solo ser embalado.

En cambio maquina KUGLER solo se dosifica por dosificadores en los frascos y el proceso hasta antes de llegar al embalado es como sigue:

Alimentación de frascos de vidrio

Los frascos de vidrio son alimentados y conducidos por medio de una transportador a una lavadora de frascos con agua y vapor a 100 °C, luego en la secuencia del trayecto pasan por medio de una pantalla de luz para ver si están quebrados y de ahí al dosificador KUGLER.

Tapado Manual (Solo frascos)

Luego del dosificado se procede hacer un tapado manual rápido sobre la línea transportadora.

Tapadora (Solo frascos)

En la máquina tapadora una persona se encarga de dar un reajuste a la tapa de los frascos, sean de vidrio o plástico.

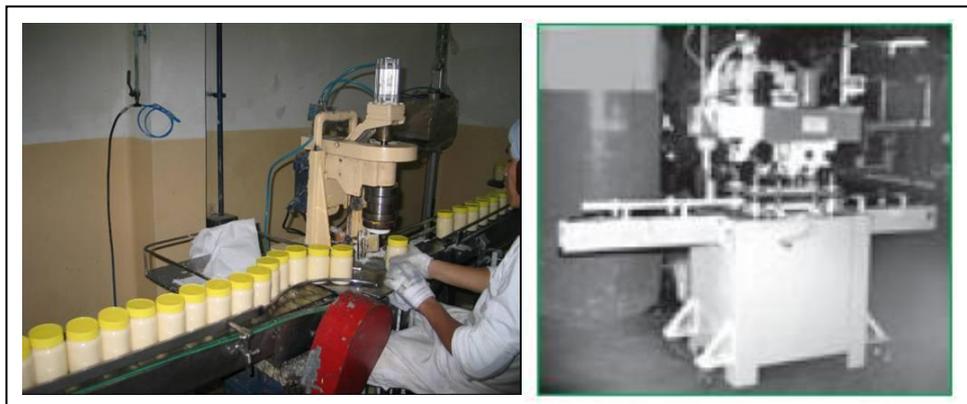


FIGURA 2.37. TAPADORA DE FRASCOS

Revisión de Tapado (Solo frascos)

Existe una persona que se encarga de revisar sobre el riel transportador si los frascos están tapados correctamente.

Sello de Garantía (Solo frascos)

Dos personas se encargan de poner sello de garantía, el cual es una cinta de papel cruzada desde el frasco hasta la tapa.

Codificado (Solo frascos)

El codificador VIDEOJET imprime la trazabilidad sobre la tapa.

Etiquetado (Solo frascos)

Los frascos son etiquetados con una faja de cinta de papel engomada, la cual se la coloca cuando el frasco rueda en sentido lateral.

Embalado



FIGURA 2.38. MÁQUINA KUGLER



FIGURA 2.39. MÁQUINA EVI

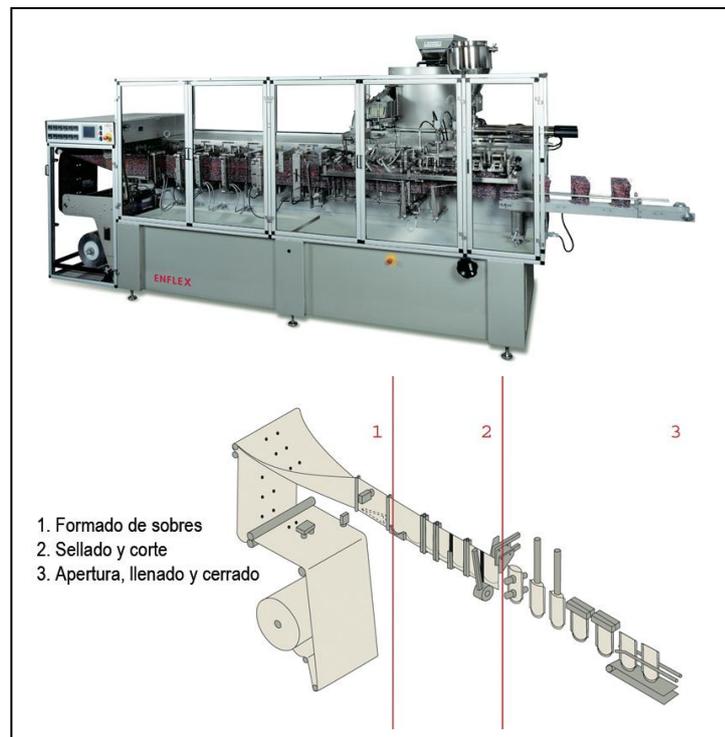


FIGURA 2.40. MÁQUINA DOYPACK

TABLA 10

Capacidad de Máquinas en Mayonesa

Presentación Descripción	Fascos		Saches				Saches Boquilla
Peso en gramos	250	550	8	10	30	100	200
Maquina	Kugler	Kugler	Kroydon	Kroydon	Evi	Evi	Doypack
Unid/min ó Golpes/minxSobres	120	120	60x4	60x4	45x3	57x2	30x1
Unid/lámina	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	12	No Aplica	No Aplica
Unid/display	No Aplica	12	No Aplica				
Unid/bandeja	24	24	No Aplica				
Unid/caja	No Aplica	No Aplica	1000	1000	240	72	40
Unid/pallet	35	35	40	40	40	40	40

Los Saches son pegados en láminas por medio de cintas adhesivas y los saches de boquilla son puestos en cajas de cartón.

Aquí se produce retrabajo cuando los saches son mal cortados o mal impresos, lo cual se procede a cortar el sobre y mezclar el producto a razón del 10 % en el HERBORT.

En cambio para los frascos el proceso es como sigue:

Puesta en Bandeja (Solo frascos)

Es esta etapa una persona se encarga de armar las bandejas de cartón, las cuales tienen su propio código de barra puesto por otra persona. Luego pone los frascos en las bandejas ya armadas.

Embaladora Plástica (Solo frascos)

Las cajas junto con los frascos pasan la maquina EDO.

Aquí una persona se encarga de poner el plástico termoencogible y luego pasa por la EDO, la cual ajusta la faja de plástico al cartón para darle mayor firmeza a la caja.



FIGURA 2.41. TÚNEL DE EMBALAJE TERMOENCOGIBLE

Paletizado

Una vez embaladas las cajas son llevadas por medio de carretilla manual a área de transferencia y posteriormente a la bodega de producto terminado.

E) Mostaza (Ver APÉNDICE J)

El proceso de la mostaza se lo realiza similar al de la mayonesa con pequeñas diferencia y se lo puede describir así:

Materia Prima

Los ingredientes para la elaboración de mostaza son: Agua, mostaza, azúcar, sal, ácido acético, cúrcuma, pimienta, clavo de olor, mejorana.

La mostaza viene en sacos de papel de 25 kilos, por lo cual se debe pulverizar primero por un molino antes del mezclado en la cubas.

Cubas de Mezclado

Existen 3 cubas de 912 Kg, las cuales son ollas provistas de un agitador para lograr obtener una mezcla homogénea.

Aquí se mezclan durante 2 horas el agua, mostaza, azúcar, sal, cúrcuma, pimienta, clavo de olor, mejorana.

Refinado

La mezcla de las cubas pasa por un molino a 30 °C y pasa a un pequeño tanque de aluminio el cual a través de una bomba me alimenta a las cubas de almacenamiento.

Cubas de Almacenamiento

Existen 8 cubas de almacenamiento: 6 de 850 Kg y 2 de 1400 Kg.

Aquí la mezcla se la deja reposar por 24 horas para eliminar las burbujas originadas en el momento de bombeo y luego es absorbida por el mezclador HERBORT.



FIGURA 2.42. CUBAS DE ALMACENAMIENTO

Tanque de Premezcla 1

- En el tanque 1 se almacena 23.6 Kg de mostaza homogenizada.

El ácido acético proviene de un tanque de 55 galones, mismo que contiene 151 Kg de agua y 33 Kg de ácido acético.

Mezclado

El mezclado se lo realiza durante 3 minutos en el tanque HERBORT el cual genera un vacío para halar la mostaza homogenizada y el ácido acético de sus respectivos tanques de premezcla y proceder a mezclarlos.

Dosificado, Embalado y Paletizado

Sigue el mismo proceso descrito en la elaboración de mayonesa.

F) Salsa de tomate (Ver APÉNDICE K)

El proceso de la salsa de tomate también es similar al de la mayonesa con pequeñas diferencia y se lo puede describir así:

Materia Prima

Los ingredientes de la salsa de tomate son: Pasta de tomate, azúcar, ácido acético, cebolla, ajo y especias.

Mezclado

Los ingredientes se los coloca en una marmita, que tiene una camisa en la parte de la mitad inferior con vapor a una temperatura de 60 °C.

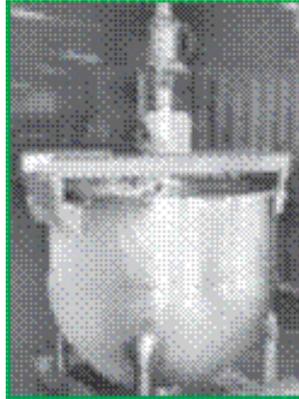


FIGURA 2.43. MARMITA

Pasteurización (Tanque Pulmón y Tanque desaireador)

Luego pasa aun tanque pulmón que es un tanque de abastecimiento, de aquí pasa al desaireador para quitarle cierta cantidad de agua, esta salsa recircula del tanque pulmón al desaireador hasta que la salsa alcance una temperatura de 100 °C y luego va a la llenadora ELGIN.

Llenadora

El llenado se lo realiza en botellas de vidrio por medio de la maquina llenadota ELGIN a una temperatura de 94 °C.



FIGURA 2.44. LLENADORA ELGIN

Las botellas son previamente enjuagadas manualmente dentro de un tacho plástico que contiene una solución de agua y un desinfectante.

También se puede hacer uso de la DOYPACK o la EVI con las mismas capacidades de producción que de la mayonesa.

Tapado

En tapado se lo realiza manualmente, con uso de guantes de algodón.

TABLA 11

Capacidad de Máquinas en Salsa de Tomate

Descripción \ Presentación	Botellas	
	Peso en gramos	395
Maquina	Elgin	Elgin
Golps/minxPistones	12x4	8x4
Botellas/minuto	48	32
Unid/caja	24	12
Unid/pallet	35	35

Enfriado

Las botellas se conducen a través de rodillos a un enfriador constituido por aspersores de agua helada.

Etiquetado

Las botellas son etiquetadas de manera mecánica en su parte lateral.

Sello de Seguridad

Las botellas reciben su faja de seguridad en la tapa de manera automática y posteriormente se realiza el encajonado y paletizado.

Encajonado y Paletizado (Solo para las botellas)

Las botellas son dispuestas en cajas, paletizadas y llevadas por medio de carretillas manuales a la bodega de transferencia para luego ser llevadas a la bodega de producto terminado.

Fábrica B:

En fábrica B se procesa Galletas, Waffers y Recubiertos.

Galletería cuenta con cuatro líneas de producción, Recubiertos tiene una y Waffers cuenta con cinco líneas de producción.

Proceso de Galletería (Ver APÉNDICE L):

A) Galletas de una sola lámina

Materia Prima

En Bodega de Materia Prima dispongo de todos los materiales para producción, y es aquí donde se desvían, ya sea a bodega de fabricación o transferencia o a bodega de dosimetría.

Bodega de fabricación o transferencia

En ésta bodega se almacenan todos los materiales macros e ingredientes mayores que me servirán para la producción diaria. Estos materiales pueden ser: Cartones, grasas, harina, azúcar, sal, y otros.

Bodega de Dosimetría

En dosimetría se lleva a cargo todos los ingredientes menores de los productos que me servirán para la producción de los tres turnos del día. Se entiende por ingredientes menores: bicarbonato, esencias, leudantes, vitaminas, y otros.

Pozo Neumático

Este es un sistema de aire, en el cual se vierte los sacos de harina a un pozo, esta es absorbida y en su trayecto pasa por un pulverizador y llega a un silo de almacenamiento temporal que luego alimentará a las mezcladoras.

Mezclado o preparación de masa (12)

En este proceso la planta cuenta con siete mezcladoras, las cuales se las utiliza de pendiendo a la receta del tipo de galleta a producirse y línea que alimenta:

TABLA 12

Características de las Mezcladoras en Galletería

Mezcladora	Tipo	Cantidad	rev / min
Horizontal	Manual	1	30
Horizontal	Automática	3	60
Vertical	Manual	3	40

Cuando se van a realizar galletas que necesiten masa de sal se utiliza las mezcladoras verticales u horizontales, guardando un tiempo de reposo de diez a doce horas para que fermente y luego nuevamente

(12) Ver APÉNDICE M

procesarla y dejar reposar cuatro horas y pasar a laminado. Estos estándares son bajo receta.

Frente a las mezcladoras están los pallets enviados por disimetría: harina, grasa, miel, lecitina, leche, retrabado, sal, etc.

Laminado y Moldeado o Corte

Proceso de Línea 1

En esta línea se elaboran los productos: A, B, C, D y E.

Los coches alimentan la laminadora dejando caer la masa en una tolva principal, la cual por medio de un mecanismo de corte envía trozos de masa a una banda transportadora de lona la cual termina en una tolva primaria en la parte superior.

Para A, B, C, E: luego pasa un expansor que estira las láminas y pasa a las laminadoras, la cual se compone de rodillos, pasan por el cortador Rotary el cual moldea el producto. Aquí se producen recortes los cuales son desviados a otra banda o transportados manualmente para ser reprocesado en cantidades establecidas por fabricación.

Para D: Sigue el mismo proceso anterior con la diferencia que la masa no pasa por el expandidor.

Proceso de Línea 2

En esta línea se elaboran las presentaciones: B, C, D, F y G.

Luego de preparar la masa, los carros son puestos en un elevador y vierten la masa en una tolva principal superior, luego pasa por separador de 2 mangas, caen e unos rodillos y forman laminas continuas de 5 a 6 pliegues, pasan por las laminadoras, dosifican harina para que no se pegue la masa y llega al moldeado por golpe o troquel. Los recortes son usados para retrabado.

Proceso de Línea 3

En esta línea se elaboran la variedad: H, Ñ, E, I, O-1, O-2, O-3 y O-4.

Para los productos O-1,2,3,4, la masa entra a una tolva, sigue al desmenuzador, pasa por un detector de metales y va directo al Rotoestampador que moldea la galleta por medio de rodillos a presión. Aquí no hay recortes.

Los productos H, Ñ, E, I, el proceso empieza en una tolva diferente a la otra, se hacen laminas en capas de hasta 7 laminas superpuestas, pasa por las laminadoras luego pasa al molde y los recortes regresan a una tolva secundaria de alimentación para su reproceso.

Proceso de Línea 4

En esta línea se elaboran los productos J, K, L, M, N.

Para K y M: Se vierte el Coche en una tolva principal, se desmenuza, pasan por una banda al shiter, salen en formas de láminas

superpuestas de hasta 7 capas, siguen a las laminadoras, continúan al Rotary, aquí salen recortes los cuales regresan a una tolva chica a lado de la principal.

Para J, L, N: Van de la tolva Principal directamente a un extrusor (extruder) sale en forma de banditas recortadas, aquí no hay recortes. (El extruder hace láminas por medio de rodillos de compresión).

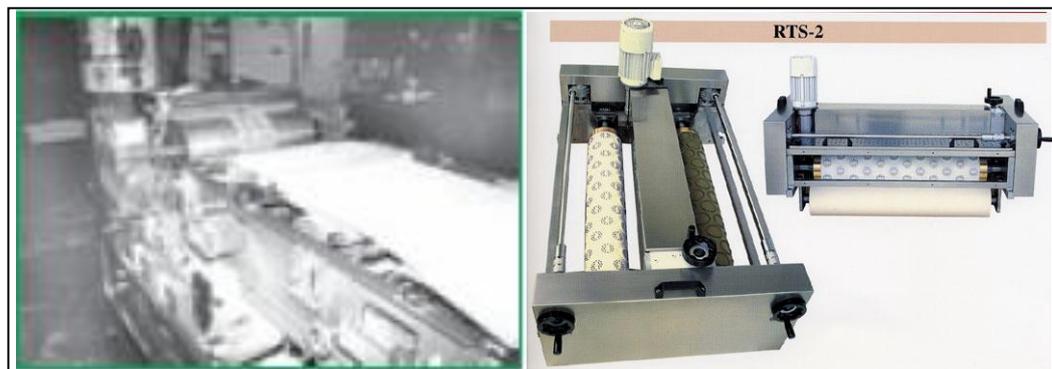


FIGURA 2.45. FOTOS DE DOS MODELOS DE ROTOESTAMPADORES



FIGURA 2.46. RODILLOS MOLDES PARA GALLETAS



FIGURA 2.47. BANDA SEPARARADORA DE RECORTE

Horneado

Para todas las diversidades de galletas luego de su corte, éstas pasan por medio de hornos a gas con longitud de hasta 90 metros aproximadamente. La temperatura oscila entre 100 °C y 300 °C, pero el tiempo de horneado depende del tipo de galleta a elaborarse.

Luego de salir del horno pasan a la etapa de enfriamiento.

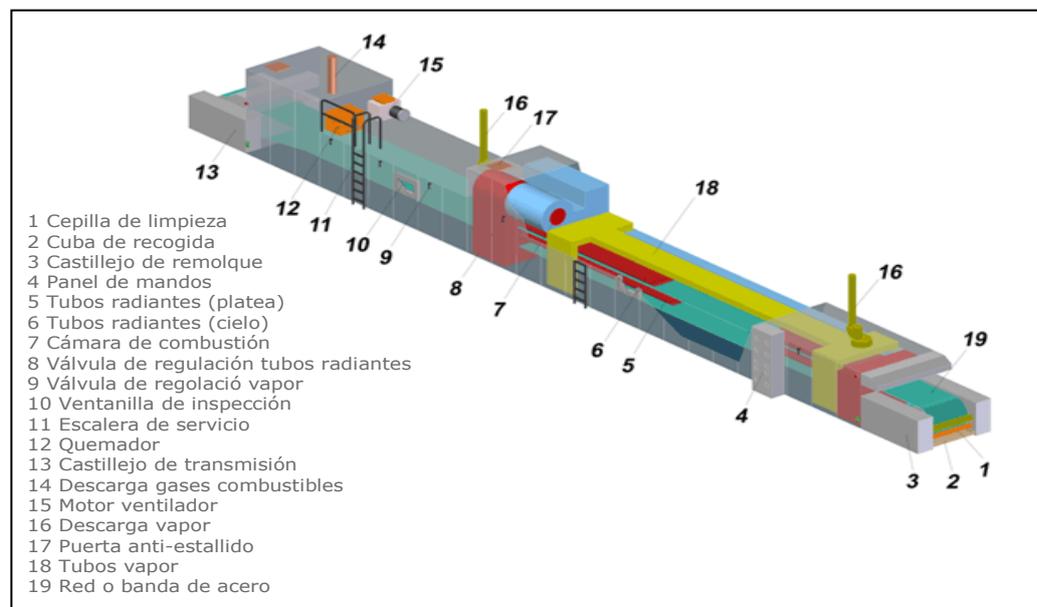


FIGURA 2.48. DIAGRAMA EJEMPLO DE UN HORNO INDUSTRIAL DE GALLETAS

Enfriamiento

Luego de salir del horno las galletas son transportadas por medio de bandas de lona hasta el dosificado y embalado. En esta etapa de transporte se cumple el proceso de enfriamiento al aire libre, donde el tiempo depende del tipo de galleta elaborada.



FIGURA 2.49. BANDA DE ENFRIAMIENTO

Dosificado y embalado

El proceso de dosificado y embalado es más engorroso puesto que existe una diversidad de formatos de diferentes tipos de galletas (13).

En esta etapa del proceso las galletas reciben su impresión de codificado automáticamente cuando salen de su respectiva máquina de embalaje primario y luego pasan la etapa de encajonado o empaque final.

(13) Ver APÉNDICE N



FIGURA 2.50. MESA ALINEADORA



FIGURA 2.51. DOSIFICADOR DE BÁSCULAS COMBINATORIAS DE MULTICABEZAL ISHIDA PARA BOLSAS

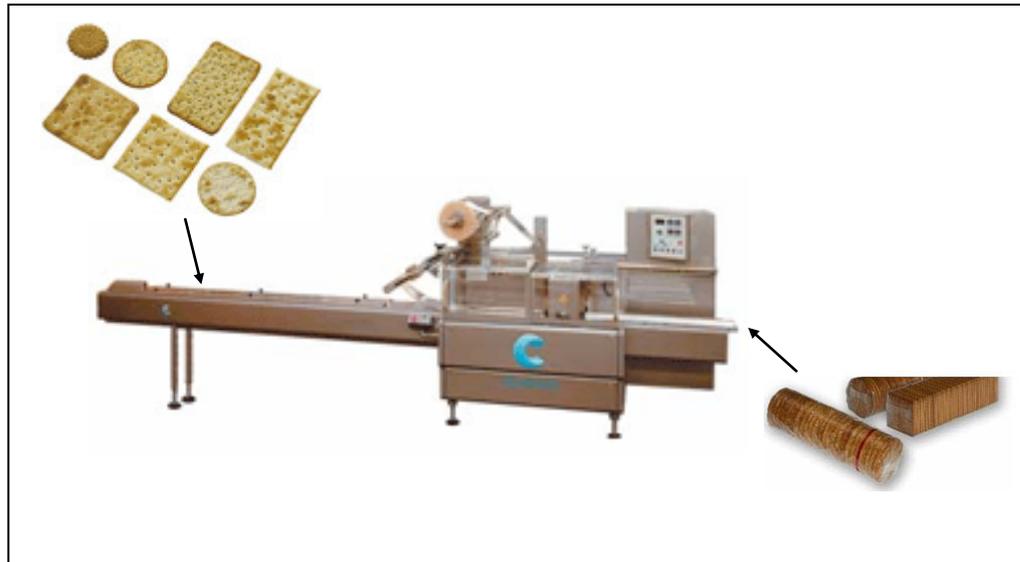


FIGURA 2.52. MÁQUINA CAVANNA PARA TACOS

Sellado y Codificado de Caja

Las cajas son puestas en las Selladoras para luego ser puestas en pallets.

Paletizado

Luego de pasar el proceso anterior las cajas son dispuestas en pallets en número conforme al tipo de producto y transportadas a una bodega de transferencia (Aduana) donde esperan ser liberados luego de los análisis de laboratorio y llevadas a Bodega de Producto Terminado.

B) Galletas Tipo Sandwich

Para las tipo, las galletas una vez que sale del horno, pasa a la banda de enfriamiento y se lleva a un riel que luego se divide en dos bandas, entra a la máquina untadora de crema (TONELLI), sale y entra a las máquinas de embalaje primario (CAVANNA) y luego pasa a encajonado, sellado-codificado y paletizado. Y luego sigue el proceso como se mencionó anteriormente.

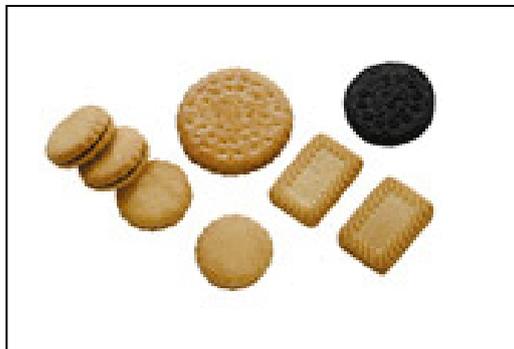


FIGURA 2.53. GALLETAS TIPO SANDWICH

Elaboración de Waffers (Ver APÉNDICE Ñ):

Aquí se elaboran las galletas tipo P, y existen 4 líneas de producción.

El proceso se lo describe así:

Preparación de pasta

Los ingredientes de la pasta son: Harina, Lecitina, Sal, Bicarbonato de Sodio y agua helada a 11 °C.

La se la prepara en 3 mezcladoras las cuales usan:

TABLA 13
Características de las Mezcladoras en Waffers

	Mezcladora 1	Mezcladora 2	Mezcladora 3
Kilos de Agua	222	210	220
Tiempo de Mezclado (min)	1.24	1.58	1.42

Una vez que se ha elaborado la pasta esta pasa a 4 tanque de almacenamiento los cuales alimentan a los hornos para formar las obleas (planchas de galleta waffer).

Horneado

Los tanques de almacenamiento alimentan a 4 líneas de horno. Los hornos funcionan con planchas moldes a 110 °C y cada uno me produce 36 obleas/min. Aquí se les hace análisis de humedad a las

oblas 3 veces por turno, sacando una muestra de 5 g. y deajo secar 3 minutos y debo obtener una perdida 1,3 a 1,7 g. de peso.



FIGURA 2.54. HORNO DE OBLEAS

Enfriamiento natural

Luego que sale la oblea del horno pasa a la sala refrigerada de Waffers, con cuatro líneas de producción, donde entra a un Puente de Enfriamiento descubierto, el cual me enfría de manera natural la oblea, una vez que la oblea baja pasa al cremado.

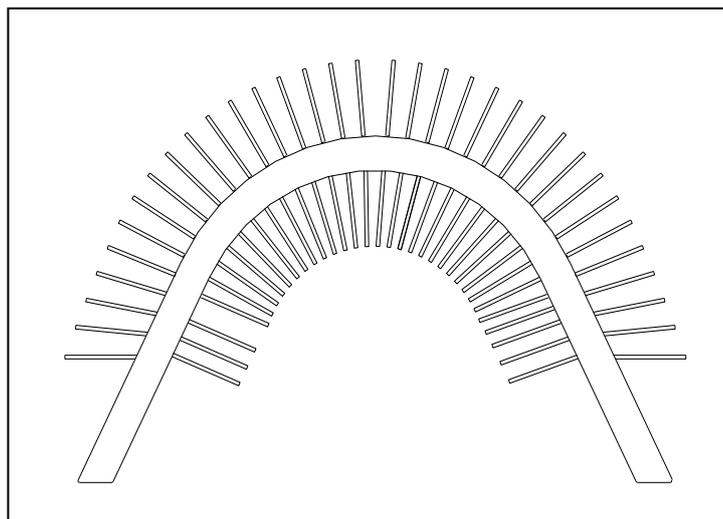


FIGURA 2.55. PUENTE DE ENFRIAMIENTO

Cremado

Luego pasa a la cremadora HAAS donde se unta la crema a la oblea y de forma continua se adjunta con la otra oblea y se obtiene una galleta tipo sandwich, es decir que obtengo 18 sandwiches por minuto.

La crema que se usa en esta etapa del proceso proviene del cuarto de cremado, donde se elabora con: azúcar refinada (molino de azúcar), grasa vegetal de soya.

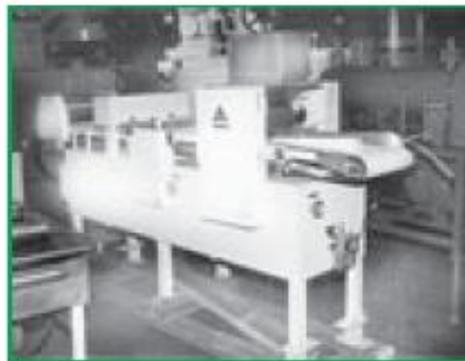


FIGURA 2.56. CREMADORA HAAS

Enfriamiento forzado

Sobre la misma línea de proceso la galleta cremada pasa a un túnel de enfriamiento forzado a 8 °C, el cual consta de un Puente de Enfriamiento dentro de un sistema cerrado de frío. El retrabajo que se produce aquí me sirve para hacer nuevamente crema.

Detector de metales

Luego pasa por un detector de metales de hasta 1.5 mm el cual activa una banda de lona que baja en el momento que detecta un metal.

Contador

Este micro-dispositivo me permite contar las obleas efectivas que he producido durante el turno.

Corte

Luego se procede a cortar las obleas según el tamaño requerido.



FIGURA 2.57. WAFFERS



FIGURA 2.58. CORTADORA HAAS

Embalaje Primario (Envoltura)

Existen 2 maquinas CAVANNA que me permiten hacer paquetes de 6 unidades o de 36 unidades.

TABLA 14**Capacidad de máquinas de embalaje primario en Waffers**

Presentación Descripción	Waffer P		Waffer P		
	En funda		En paquetes		
Gramos	250	500	100	150	180
Unid/Caja	30	20	100	36	36

Embalaje Secundario (Enfundado)

Este solo se lo realiza cuando tengo que enfundar los paquetes de 6 unidades. Las fundas contienen 6 paquetes de 25 g. y se sellan por medio de una mordaza caliente activada por pedal.

También se da el caso que los paquetes de 6 unidades son llevados a otras máquinas automáticas: RICCIARELY y una se CONSTRUCCIÓN NACIONAL que realiza un enfundado en bolsas de mayor capacidad y luego se las encajona.

TABLA 15**Capacidad de Embalaje Secundario en Waffers**

Presentación Descripción	Ricciareli	CN
	Paquetes/min	31
Unid/Caja	30	40

Embalaje Final (Encajonado)

Una vez realizado en embalaje final se procede a poner los paquetes en cajas de cartón.

Sellado y Codificado

Las cajas son llevadas a la estación de sellado y codificado.

Paletizado

Por último se forman los pallets con 40 cajas/pallet y se lo lleva la bodega de transferencia y luego a la bodega de producto terminado.

Proceso de recubiertos (Ver APÉNDICE O):

Recepción de Cobertura

La cobertura no es nada más que el Compound que proviene de Fabrica A, el cual puede ser blanco o negro. Esta masa de chocolate es transportada hacia Fábrica B por medio de un trailer tanque de capacidad de 7500 kilos, pero solo se llena a 5000 kilos para evitar derrames. Cuando llega a fábrica se procede a bombear el chocolate por medio de una toma que se conecta a los tanques de almacenamiento.

Almacenamiento

Este Compound se lo almacena en tanques a temperatura de 89 °C y dependiendo de la cantidad y color de la masa. Para tal efecto en fábrica existen 6 tanques de almacenamiento con capacidades de:

TABLA 16
Capacidad de tanques de almacenamiento en recubiertos

	Tanque 1	Tanque 2	Tanque 3	Tanque 4	Tanque 5	Tanque 6
Color	Blanco	Negro	Blanco	Negro	Blanco	Negro
Cap. (Kg)	6000	6000	6000	5000	5000	7000

El proceso de recubiertos es según producto a elaborarse.-

Para el proceso de recubiertos existen dos líneas de proceso:

- Línea 1: Para la elaboración de los recubiertos Q, R, S, T y U.
 - Las Q usan como materia prima las galletas E.
 - Las R usan como materia prima las galletas Ñ.
 - Las S usan como materia prima las galletas E ó Ñ.
 - Las T y U usan como materia prima las galletas P.
- Línea 2: Para la elaboración de recubiertos tipo Q y R las cuales utilizan como materia prima las galletas E y Ñ.

Línea 1

Cremado (Solo para galletas Q, R y S)

Se aplica solo para untar la crema a las galletas Q, R y S. La crema se la trae en fundas dentro de bandejas plásticas desde el cuarto de cremado del área de Waffer y se dosifica manualmente a un cabezal el cual me unta la crema sobre las galletas.

Cortadora (Solo para galletas T y U)

Es una máquina de ensamble solo para las galletas waffers P, las cuales no necesitan pasar por el cremado porque ya vienen con su cremado interno. Pero como vienen con el tamaño que salen las obleas del horno, necesitan ser cortados de acuerdo al tamaño del producto que se vaya a elaborar.

Cubridora

Luego se realiza un primer baño de recubierto (baño delgado) a través de un cabezal con rociadores que bañan la Waffer tipo sanduche a medida que pasa por la banda de la línea de producción.

Dosificado de Ingredientes (Solo para agregar confites)

Este dosificado de ingredientes se lo realiza a través de una máquina dosificadora compuesta por una tolva y rociadores, la cual se ensambla a la línea de producción solo cuando al producto se le va agregar confites en su exterior (Galletas tipo S y tipo U).

Primer Túnel de Frío

Indiferentemente si al recubierto se le agregó o no confites, éste pasa por un primer túnel de frío de enfriamiento directo (14), mismo que recibe el recubierto a 4 °C y sale a 13 °C.

(14) Enfriamiento directo: Cuando la corriente de aire frío entra en contacto directo con el producto.

Enfriamiento indirecto: Cuando la corriente de aire frío pasa por medio de las paredes del túnel y no esta en contacto directo al producto.

Cubridora

Luego pasa por un segundo cabezal el cual le da un segundo baño (baño grueso), mismo que es la cobertura deseada.

Segundo Túnel de Frío

En segundo túnel de frío tiene dos etapas: la primera es de enfriamiento directo y la segunda a es de enfriamiento indirecto. En esta etapa del proceso el producto entra a 3 °C y sale a 15 °C.

Detector de Metales

Inmediatamente al salir del segundo túnel de frío el producto pasa a través de un detector de metales de hasta 1,5 mm. Si se da el caso de detectar un producto no conforme se procede a retirar la galleta y se la dispone para comida animal. Luego pasa por rieles el cual me da el sentido deseado de número de filas de galletas para alimentar a las máquinas embaladoras.

Embalaje Primario (Envoltura)

Existen 6 máquinas embaladoras: 5 fijas (3 EUROSIGMA, 1 SICRE, 1 CAVANNA y 1 rodante ROSE FORGROVE). Estas máquinas me permiten darle al producto su envoltura primaria, la cual consiste en envolturas de papel laminado. La capacidad de estas máquinas es de 150 paquetes/min.

Embalaje Secundario (Enfundado)

Luego de que salen de las embaladoras, todos los productos se los dispone en una mesa de trabajo en la cual se realiza un llenado en fundas manualmente al granel.

También se da el caso que los productos son llevados a la máquina automática RICCIARELY y de CONSTRUCCIÓN NACIONAL, que realiza un enfundado en bolsas de mayor capacidad y luego se las encajona.

TABLA 17

Capacidad de máquinas de línea 1 de recubiertos

Descripción \ Máquina	EUROSIGMA	SICRE	CAVANNA	ROSE FORGROVE
Tipo	Fija	Fija	Fija	Móvil
Cantidad	3	1	1	1
Paquetes/min	150	150	150	150

Embalaje Final (Encajonado)

Las fundas son dispuestas en cajas de cartón.

Sellado y Codificado

Las cajas son selladas y codificadas a través de una máquina que consta de transportador de rodillos y luego son paletizadas.

Paletizado

Luego las cajas son ubicadas en los pallets (40 cajas / pallet), para posteriormente ser llevados a la bodega de transferencia y de ahí a la bodega de producto terminado.

Línea 2

Cremado (Solo para galletas Q, R y S)

Se aplica solo para untar la crema a las galletas Q, R y S. La crema se la trae en fundas dentro de bandejas plásticas desde el cuarto de cremado del área de Waffer y se dosifica manualmente a un cabezal el cual me unta la crema sobre las galletas.

Cubridora

Luego del corte se procede a realizar el baño de recubierto en forma gruesa por medio de un cabezal con rociadores que bañan a la galleta tipo sandwich a medida que pasa por la banda de la línea de producción.

Túnel de Frío

Esta línea consta de un solo túnel de frío compuesto de dos etapas: la primera es de enfriamiento directo y la segunda a es de enfriamiento indirecto. Aquí el producto entra a 4 °C y sale a 13 °C.

Detector de Metales

Inmediatamente al salir del túnel de frío el producto pasa a través de un detector de metales de hasta 1,5 mm. Si se da el caso de detectar un producto no conforme se procede a retirar la galleta y se la dispone para comida animal. Luego pasa por rieles el cual me da el sentido

deseado de número de filas de galletas para alimentar a las máquinas embaladoras.

Embalaje Primario (Envoltura)

Existen 4 máquinas embaladoras: 3 fijas (OTTO HANSEL) y 1 rodante (ROSE FORGROVE utilizada en la línea 1). Estas máquinas me permiten darle al producto su envoltura primaria, la cual consiste en envolturas de papel laminado. Sus capacidades son de 150 paquetes/min.

Embalaje Secundario (Enfundado)

Luego de que salen de las embaladoras, todos los productos se los dispone en una mesa de trabajo en la cual se realiza un llenado en fundas manualmente al granel.

Embalaje Final (Encajonado)

Las fundas son dispuestas en cajas de cartón.

Sellado y Codificado

Las cajas son selladas y codificadas a través de una máquina que consta de transportador de rodillos y luego son paletizadas.

Paletizado

Luego las cajas son ubicadas en los pallets (40 cajas / pallet), para posteriormente ser llevados a la bodega de transferencia y de ahí a la bodega de producto terminado.

2.7. Equipo y maquinaria utilizados

TABLA 18

Características de los equipos y maquinarias utilizados en Fábrica A

Equipo o Maquinaria	Modelo	Dimensiones* (m)				Cant.	Cap.Real	Cap. Teórica
		Ø	L	A	H			
Semielaborados								
Area de Limpiadora								
Balanza electrónica	ND		2,30	1,50	0,60	1	2 Ton	2 Ton
Compresor 1	ND		1,20	0,79	1,50	1	ND	ND
Compresor 2	ND		1,40	0,60	1,50	1	ND	ND
Limpiadora	ND		7,00	3,00	6,00	1	3,2 Ton/h	3 Ton/h
Yale manual	ECO I - 55		1,20	1,00	1,20	1	2,5 Ton	2,5 Ton
Area de Presecador								
Presecador	ND		3,30	1,70	7,00	1	3,2 Ton/h	3 Ton/h
Descascarado	Bauermeister		5,50	2,50	7,00	1	1,6 Ton/h	1,6 Ton/h
Area de Molienda								
Tostador	ND		4,50	3,00	8,00	1	1,5 Ton/h	1,5 Ton/h
Molinos	Buhler		2,00	2,00	4,00	2	1,5 Ton/h	1,5 Ton/h
Solubilizador	ND		7,50	1,70	1,50	1	1 Ton/h	1 Ton/h
Pasteurizador	ND		2,00	1,70	1,50	1	ND	ND
Tanques	FN	0,7			2,50	1	1 Ton	1 Ton
	FN	2,2			2,50	1	3,8 Ton	3,8 Ton
	FN	2,2			4,00	1	10 Ton	10 Ton
	FN	2			4,50	3	10 Ton	10 Ton
	FN	0,96			2,50	2	1 Ton	1 Ton
	FN	1,3			2,50	1	3 Ton	3 Ton
Molinos	Lehman		3,00	2,00	3,00	1	0,3 Ton/h	0,3 Ton/h
			3,00	2,00	3,00	1	0,4 Ton/h	0,4 Ton/h
			3,00	2,00	3,00	1	0,8 Ton/h	0,8 Ton/h
Molino	Vieneroto		1,85	1,00	2,50	1	ND	ND
Molino	Lovaty		1,85	1,00	2,50	1	ND	ND
Molino	Netch		1,50	1,00	2,50	1	0,35 Ton/	0,35 Ton/
Cajas de control	FN		0,80	0,50	2,50	1	NA	NA
	FN		1,00	0,42	2,00	4	NA	NA
	FN		1,70	0,40	2,50	1	NA	NA
	ND		3,00	0,60	2,00	1	NA	NA
	ND		3,00	1,00	2,00	1	NA	NA
Yale manual	ECO I - 55		1,20	1,00	1,20	1	2,5 Ton	2,5 Ton
Laboratorio de línea								
Computador	Dell		0,42	0,40	0,35	1	P4	P4
Area de Presas y Tanques								
Presna pequeña	Carle y Montanari		5,66	1,50	1,50	1	ND	ND
Enfriador sin fin	FN		9,40	1,40	4,00	1	ND	ND
Totes	FN		0,80	0,80	1,80	20	0,09 Ton	0,09 Ton
GDO	ND		1,55	1,30	2,00	2	ND	ND
Presna Grande	Bauermeister		10,00	2,70	1,50	2	ND	ND
Transportador sin fin	FN		8,13	0,54	0,80	1	ND	ND
Derretidora de grasa	FN		1,64	0,96	1,00	1	ND	ND
Tanques en equipo obsoleto	FN	1,8			2,00	3	5 Ton	6 Ton
	FN	2,2			1,00	1	3 Ton	4 Ton
Filtro presna en equipo obsoleto	ND		3,13	1,00	1,00	1	ND	ND
Colectora de licor de cacao	FN		2,18	1,15	0,70	1	ND	ND
Centrifugas	ND	0,72			1,00	1	ND	ND
Presna filtro de manteca	ND		0,82	0,33	0,70	1	ND	ND
Tanques	FN	1,8			3,00	6	5 Ton	5 Ton
	FN	2,1			4,00	4	7 Ton	7 Ton
Estación de carga de batería	ND		3,16	0,33	1,20	1	ND	ND
Carros de almacenamiento de chocolate	FN		2,00	0,60	1,80	20	0,1 Ton	0,1 Ton
Estantería archivador de documentos viejos	FN		1,00	0,50	2,50	1	NA	NA
Yale eléctrico	ESC -A		2,00	1,00	2,50	1	1,36 Ton	1,36 Ton

ND No definida

NA No aplica

FN Fabricación Nacional

* Las medidas son tomadas en los puntos que más sobresalen al extremo del cuerpo de la máquina

Equipo o Maquinaria	Modelo	Dimensiones* (m)				Cant.	Cap.Real	Cap. Teórica
		Ø	L	A	H			
Semielaborados								
Laboratorio de línea								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	1	P4	P4
Cuarto de control								
Panel de control	FN		2	0,35	2	1	NA	NA
Area de Manteca								
Enfriador	FN		2,4	0,78	1	1	ND	ND
Balanza dosificadora	ND		1,18	0,54	2	1	0,1 Ton	0,1 Ton
Transportador de rodillos	FN		2,5	0,54	1	1	NA	NA
Selladora	ND		1,6	0,6	0,7	1	NA	NA
Yale manual	ECO I - 55		1,2	1	1,2	1	2,5 Ton	2,5 Ton
Area de Pulverizado								
Pulverizador	Carle y Montanari		1	1	1	1	ND	ND
Tubos de enfriamiento	FN		10,74	0,3	0,3	3	ND	ND
Tolvas de dosificado	FN	1,7			5	1	2 Ton	3 Ton
Balanzas electrónicas	FN		1,2	0,6	1,2	2	1 Ton	1 Ton
Cosedora de sacos	ND		0,35	0,25	0,24	1	NA	NA
Bandas transportadora de lona	FN		9	0,77	0,2	1	NA	NA
	FN		7,5	0,4	0,2	1	NA	NA
	FN		1,8	1	0,2	1	NA	NA
Transportador sin fin	FN		7,4	0,3	0,3	1	NA	NA
Mezcladora de bebidas en polvo	ND		2	1	1	1	1,3 Ton	ND
Molino de refinado	ND		1,8	1	3	1	ND	ND
Tolva de dosificado	FN	1,7			5	1	2 Ton	2 Ton
Extractor de polvo	ND		1,4	1	2	2	ND	ND
Detector de metales	Safeline		1,2	0,3	0,3	1	1 mm	1 mm
	FN		0,6	0,3	0,6	1	1 mm	1mm
Totes cerrados	FN		1,2	1,2	2	7	1,2 Ton	1,2 Ton
Tamiz tipo zaranda	FN		2,1	1,82	1	2	ND	ND
Dosificadora - embaladora	Emzo		1,92	1,37	2	1	0,72 Ton/h	0,9 Ton/h
	Rovema		1,4	0,96	2	1	0,87 Ton/h	10,8 Ton/h
Bandas de lona	FN		3	0,25	0,7	2	NA	NA
Selladoras	ND		1,6	0,6	0,7	1	NA	NA
Yale manual	ECO I - 55		1,2	1	1,2	1	2,5 Ton	2,5 Ton
Chocolatería								
Area de Preparación de masa								
Compresor de pozo	ND		1,5	1,1	3	1	ND	ND
Caja de control	FN		4	0,3	2	1	NA	NA
Extractor de polvo	ND	0,9			7	1	ND	ND
Mezcladora	Carle y Montanai		2,5	1,6	4	1	ND	ND
Prerefinador	Buhler		2,2	1,1	4	1	ND	ND
Refinador	Buhler		2,2	1,1	3	2	ND	ND
Conchas	Frisse		3,8	4	2	1	7,6Ton	7,6Ton
	Bauermeister		3,1	3	2	1	6 Ton	7 Ton
	Thouet		3	3,66	2	1	6,8 Ton	6,8 Ton
	Bauermeister		2,4	2,31	2	1	4 Ton	5 Ton
Bandas de transporte	FN		26	0,6	0,2	1	NA	NA
	FN		11	0,36	0,2	1	NA	NA
Compresor	ND		0,8	0,3	0,4	1	ND	ND
Caja de control	FN		1,2	0,42	2	1	NA	NA
Area de almacenamiento de masa								
Tanques	FN	2,1			4	6	7 Ton	7 Ton
	FN	1,6			2	2	3 Ton	4 Ton
	FN	1,4			2,5	2	3 Ton	4 Ton
	FN	11			2	1	1 Ton	2 Ton
Pasteurizadora	ND		1,5	1,3	1,5	1	ND	ND
Caja de control	FN		0,88	0,4	2	2	NA	NA

ND No definida

NA No aplica

FN Fabricación Nacional

* Las medidas son tomadas en los puntos que más sobresalen al extremo del cuerpo de la máquina

Equipo o Maquinaria	Modelo	Dimensiones* (m)				Cant.	Cap.Real	Cap. Teórica
		Ø	L	A	H			
Chocolatería								
Área de moldeo								
Temperadoras	Asted 3000		1,2	1	2	1	ND	ND
	Asted 1000		1,2	1	2	1	ND	ND
	Tan 10		2,18	1,15	1,5	1	ND	ND
Caja de control	FN		0,8	0,6	2	2	NA	NA
Caja de control	FN		1,2	0,5	1	1	NA	NA
Dosificadora de ingrediente extra	FN		2,86	0,85	2	1	ND	ND
Dosificadoras y moldeadoras	Cavemil		16,11	1	1,5	1	NA	NA
	Blinder		4	1	1,5	1	NA	NA
Área de embalado								
Túnel de frío	Cavemil		13,2	2,65	3	1	0,8 Ton/h	0,8 Ton/h
	Blinder		10	0,9	1,5	1	0,580 Ton/h	0,580 Ton/h
Banda de transporte de moldes	FN		15	0,55	1,5	1	NA	NA
Mesa de desmoldeado	FN		7	0,77	1,1	1	NA	NA
Embaladora de tabletas	Cavanna		3,66	1,3	1,7	1	0,12 Ton/h	0,162 Ton/h
Mesa de embalado final	FN		3,4	0,8	0,7	1	NA	NA
Mordazas selladoras	ND		0,6	0,2	1	1	NA	NA
Selladora	FN		1,6	0,6	0,7	1	NA	NA
Embaladoras de platillo	Sapal		4,2	1,6	1,2	2	0,111 Ton/h	0,15 Ton/h
Embaladoras de bombón	Otto Hansel							
	HPN		2,4	1,9	1,2	4	0,132 Ton/h	0,187 Ton/h
Mesa de trabajo para enfundado	FN		1,8	1,6	1,1	1	FN	FN
Mesa de trabajo para estuchado	FN		1,76	0,93	1,1	2	FN	FN
Balanza mecánica	ND		0,3	0,2	0,35	2	28 lb	28 lb
Selladora	ND		1,6	0,6	0,7	1	NA	NA
Yale manual	ECO I - 55		1,2	1	1,2	1	2,5 Ton	2,5 Ton
Lavado de moldes								
Lavadora de moldes	Hildebrant							
	H478/108D							
	Variojet		3	2,2	2,5	1	ND	ND
Tina de lavado	FN		3	0,85	0,7	1	NA	NA
Equipo de material reciclable								
Coches	FN		1,5	0,8	1,3	2	1,56 m3	1,56 m3
Tanques	FN	0,6			0,87	3	245986 cm3	245986 cm4
Tachos de basura	Pica		0,4	0,3	0,7	15	84000 cm3	84000 cm3
Administración								
Oficina de fabricación								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	5	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	2	NA	NA
Cuchilla	FN		0,55	0,4	0,05	1	NA	NA
Encuadernadora	FN		0,55	0,4	0,05	1	NA	NA
Oficina administrativa								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	6	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	6	NA	NA
Impresora - scanner - fax	HP		0,75	0,37	1,5	1	100 ppm	100 ppm
Máquina de café	ND		0,37	0,3	1	1	NA	NA
Gerencia								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	1	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	1	NA	NA
Teléfono - fax	Samsung		0,4	0,3	0,15	1	NA	NA
Impresora - scanner	HP		0,75	0,37	0,6	1	50 ppm	50 ppm
Desarrollo de nuevos productos								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	2	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	2	NA	NA
Mejora continua								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	3	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	1	NA	NA

ND No definida

NA No aplica

FN Fabricación Nacional

* Las medidas son tomadas en los puntos que más sobresalen al extremo del cuerpo de la máquina

Equipo o Maquinaria	Modelo	Dimensiones* (m)				Cant.	Cap.Real	Cap. Teórica
		Ø	L	A	H			
Administración								
Oficina de sistemas								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	2	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	1	NA	NA
Central base de datos	ND		1,2	0,7	2	1		
Laboratorio de calidad								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	7	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	2	NA	NA
Producto Terminado								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	3	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	2	NA	NA
Impresora	HP		0,75	0,37	0,6	1	20 ppm	20 ppm
Montacargas a gas	GC-VX Value		2,5	1,5	2,5	1	3,18 Ton	3,18 Ton
Yale manual	ECO I - 55		1,2	1	1,2	1	2,5 Ton	2,5 Ton
Laboratorio de cacao								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	3	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	1	NA	NA
Materia Prima								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	1	P3	P3
Balanza electrónica	ND		2,3	1,5	0,6	1	2 Ton	2 Ton
Montacargas a gas	Yale GC-XV Value		2,5	1,5	2,5	1	3,18 Ton	3,18 Ton
Yale manual	ECO I - 55		1,2	1	1,2	1	2,5 Ton	2,5 Ton
Garita de Seguridad								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	1	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	2	NA	NA
Impresora	HP		0,75	0,37	0,6	1	20 ppm	20 ppm
Panel de control de alarmas	ND		0,5	0,2	0,4	1	ND	ND
Recursos Humanos								
Computadora	Dell		0,42	0,4	0,35	4	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	3	NA	NA
Impresora	HP		0,75	0,37	0,6	1	20 ppm	20 ppm
Central de video de seguridad	ND		0,4	0,4	0,4	1	10 cámaras	10 cámaras
Dispensario Médico								
Balanza personal	ND		0,6	0,6	2,5	1	ND	ND
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	1	NA	NA
Sala de capacitación								
In focus	Toshiba		0,35	0,3	0,1	1	NA	NA
Culinarios								
Area de dosimetría								
Balanza mecánica	ND		0,3	0,2	0,35	2	28 lb	28 lb
Balanza electrónica	ND		2,3	1,5	0,6	1	ND	ND
Detector de metales	Safeline		1,2	0,3	0,3	1	1 mm	1 mm
Yale manual	ECO I - 55		1,2	1	1,2	1	2,5 Ton	2,5 Ton
Area de carnicería								
Ollas de cocción	FN	0,9				1	636172 cm3	636172 cm3
Picador	FN		1,6	1	1	1	15 Kg	15 Kg
Coches de bandeja	FN		1,5	0,8	1,7	4	0,21 Ton	0,21 Ton
Secador	ND		2,2	2,2	2	1	0,42 Ton	0,42 Ton
Detector de metales	Safeline		1,2	0,3	0,3	1	1 mm	1 mm

ND No definida

NA No aplica

FN Fabricación Nacional

* Las medidas son tomadas en los puntos que más sobresalen al extremo del cuerpo de la máquina

Equipo o Maquinaria	Modelo	Dimensiones* (m)				Cant.	Cap.Real	Cap. Teórica
		Ø	L	A	H			
Culinarios								
Area de Preparación de masa								
Molino de sal	FN		1,25	0,7	3	1	ND	ND
Molino de Mostaza	FN		1,25	0,7	3	1	ND	ND
Deretidora de grasa	FN		0,92	0,5	0,7	1	NA	NA
Tanque de grasa vegetal	FN	1,2				2	22619 cm3	22619 cm3
Tanque de aceite de pollo	FN	1,2				2	1130973 cm3	1103973 cm3
Tanque pulmón	FN	0,6				2	282743 cm3	282743 cm3
Mezclador	Kreber					1	1,2 Ton	1,2 Ton
Tambores de plastificación	FN						0,125 Ton	0,125 Ton
Montacargas eléctrico	ESC -A		2	1	2,5	1	1,36 Ton	1,36 Ton
Yale manual	ECO I - 55		1,2	1	1,2	1	2,5 Ton	2,5 Ton
Embalado								
Llenadoras de cubitos	Corazza		3,6	1,9	2	3	0,1404 Ton/h	0,24 Ton/h
Llenadoras de consomés	Enflex		2,12	1,86	2	1	0,063 Ton/h	0,072 Ton/h
Selladoras	FN		1,6	0,6	0,7	1	NA	NA
Cuarto de Secado de tanques								
Cargador batería	ND		3,16	0,33	1,2	1	ND	ND
Bodega de reciclaje								
Coches	FN		1,8	1	1,2	2	2,16 m3	2,16 m3
Tanques	FN	0,6			0,87	3	245986 cm3	245986 cm3
Tachos de basura	Pica		0,4	0,3	0,7	9	84000 cm3	84000 cm3
Lavandería								
Tina de lavado	FN		1,56	0,85	0,7	2	0,53 m3	0,9 m3
Oficina de fabricación								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	1	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	2	NA	NA
Impresora	HP		0,75	0,37	0,6	1	20 ppm	20 ppm
Taller de culinarios y salsa fría								
Torno Pequeño	ND		1,96	0,7	1,5	1	NA	NA
Esmertil	ND		0,57	0,45	1,3	1	NA	NA
Cizalla	ND		1,98	0,33	1,2	1	NA	NA
Yunque	ND		0,84	0,48	1,1	1	NA	NA
Prensa	ND		0,64	0,52	1,2	1	NA	NA
Soldadora eléctrica	ND		0,57	0,45	1,1	1	100 A	100 A
Soldadora Oxicorte	ND		0,57	0,45	1,1	1	ND	ND
Salsas Frías								
Lavadora de frascos	FN		1,6	0,5	1,5	1	ND	ND
Banda transportadora de frascos	FN		40	0,2	1,1	1	NA	NA
Mezcladoras de mostaza	FN	1			1,5	3	0,912 Ton	0,912 Ton
	FN	1			1,2	6	0,850 Ton	0,850 Ton
	FN	1,26			2	2	1,4 Ton	1,4 Ton
Mezcladoras de yema	FN	1,5			1,5	2	1,5 Ton	1,5 Ton
Mezcladora	Herbort	1			1	1	ND	ND
Dosificadora	Kugler		0,65	0,6	2	1	3,96 Ton/h	3,96 Ton/h
	Kroidon		0,6	1,45	2	1	0,144 Ton/h	0,144 Ton/h
	Evi		2	1,45	2	1	0,684 Ton/h	0,684 Ton/h
	Doypack		5,35	2,7	2	1	0,36 Ton/h	0,36 Ton/h
Mezcladora de salsa de tomate	FN	1,45			1,5	1	2,47 m3	2,47 m3
Pasteurizadora	FN	1,3			1,5	1	2 m3	2 m3
Desaireador	FN		1,78	0,78	1,5	1	ND	ND
Llenadora	Elgin		1,73	1,15	1,7	1	1,248 Ton/h	1,248 Ton/h
Tapadora	FN		1	0,7	1,7	1	ND	ND
Enfriador	FN		5,8	1,47	1,5	1	NA	NA
Etiquetadora	FN		1,46	0,73	1,5	1	ND	ND
Selladora de seguridad	FN		0,75	0,49	1,5	1	ND	ND
Selladora de caja	ND		1,6	0,6	0,7	1	NA	NA
Túnel de embalaje termoencogible	ND		1,2	1	1,2	1	ND	ND
Yale eléctrico	ESC -A		2	1	2,5	1	1,36 Ton	1,36 Ton
Yale manual	ECO I - 55		1,2	1	1,2	1	2,5 Ton	2,5 Ton

ND No definida

NA No aplica

FN Fabricación Nacional

* Las medidas son tomadas en los puntos que más sobresalen al extremo del cuerpo de la máquina

Equipo o Maquinaria	Modelo	Dimensiones* (m)				Cant.	Cap.Real	Cap. Teórica
		Ø	L	A	H			
Oficina Técnica								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	9	P4	P4
Impresora	HP		0,75	0,37	0,6	1	20 ppm	20 ppm
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	4	NA	NA
Cuchilla	FN		0,55	0,4	0,05	1	NA	NA
Bodega Técnica								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	2	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	1	NA	NA
Impresora	HP		0,75	0,37	0,6	1	20 ppm	20 ppm
Taller Mecánico								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	3	P3	P3
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	1	NA	NA
Torno Grande	ND		4,15	0,7	1,5	1	NA	NA
Torno Pequeño	ND		1,96	0,7	1,5	1	NA	NA
Esmeril	ND		0,57	0,45	1,3	2	NA	NA
Cizalla	ND		1,98	0,33	1,2	1	NA	NA
Yunque	ND		0,84	0,48	1,1	1	NA	NA
Prensa	ND		0,64	0,52	1,2	2	NA	NA
Soldadora eléctrica	ND		0,57	0,45	1,1	2	100 A	100 A
Soldadora Oxicorte	ND		0,57	0,45	1,1	2	ND	ND
Compresor	ND		0,92	0,36	1,1	1	ND	ND
Taladro	ND		0,57	0,45	1,8	1	ND	ND
Prensa Hidráulica	ND		0,57	0,45	1,8	1	ND	ND
Taraja	ND		1,6	0,8	1,2	1	NA	NA
Yale manual	ECO I - 55		1,2	1	1,2	1	2,5 Ton	2,5 Ton
Taller de instrumentación								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	1	P3	P3
Equipo electrónico	ND		0,66	0,38	0,3	1	NA	NA
	ND		0,5	0,39	0,3	1	NA	NA
Patio								
Combustible								
Tanque de diesel	FN	3,5			8	1	10000 gal	10000 gal
Tanque obsoleto de bunker	FN	4,7			8	1	36000 gal	36000 gal
Casa de fuerza								
Calderas	Cleaver Brokes		1,8	5	2	2	ND	ND
Tanques de diesel	FN		1,88	1,2	1,2	2	2000 gal	3000 gal
Tanques de agua	FN	1			2	3	400 gal	500 gal
	FN	0,6			1,2	1	90 gal	90 gal
Caja de control	ND		2,4	0,4	2	1	ND	ND
Bombas de agua	ND		1,9	0,9	1,2	2	ND	ND
Sistema de refrigeración								
Torres de enfriamiento	ND		6,7	3,9	3	2	ND	ND
Chillers	ND		3	1,5	1	3	ND	ND
Chillers	30HR		3	1,5	1,5	1	ND	ND
Agua								
Bombas de agua potable	ND		0,28	0,2	0,2	3	ND	ND
Bomba de pozo de agua	ND		0,6	0,2	0,2	1	ND	ND
Bomba de red contra incendio	ND		1,76	0,65	1,2	1	ND	ND
Transformadores	ABB		1,47	1,26	1,5	1	1000 KVA	1000 KVA
	GE		1,12	0,98	1,5	1	1000 KVA	1000 KVA
	GE		1,12	0,98	1,5	1	600 KVA	600 KVA
Generadores	Cummins		4	1,5	2	1	500 KW	501 KW
	Cummins		4	1,5	2	1	600 KW	601 KW
Contenedores fríos	ND		13,6	2,5	2,8	4	67 m3	67 m3
Silo de cascarilla								
Cosedora de sacos	ND		0,35	0,25	0,24	1	NA	NA
Balanza electrónica	FN		1,2	0,6	1,2	1	1 Ton	1 Ton
Arrea de Reciclaje								
Picador de Papel Laminado	FN		2,28	0,91	1,7	1	ND	ND
Contenedor de Basura	Roll On		8	3	2,5	1	60 m3	60 m3
Entrada de camiones								
Balanza electrónica	FN		14,6	3,4	1,2	1	80 Ton	80 Ton
Equipo de comunicación ambulante								
Radio	Motorola		0,08	0,05	0,15	20	3 Km	3 Km

ND No definida

NA No aplica

FN Fabricación Nacional

* Las medidas son tomadas en los puntos que más sobresalen al extremo del cuerpo de la máquina

TABLA 19

Características de los equipos y maquinarias utilizados en Fábrica B

Equipo o Maquinaria	Modelo	Dimensiones* (m)				Cant.	Cap.Real	Cap. Teórica
		Ø	L	A	H			
Galletería								
Alimentación								
Pozo de harina	FN		3,80	1,86	3,00	1	ND	ND
Compresor 1	ND		1,20	0,79	1,50	1	ND	ND
Yale manual	ECO I - 55		1,20	1,00	1,20	1	2,5 Ton	2,5 Ton
Area de Mezclado								
Mezcladora	Horizontal Simon Vicars		3,00	2,57	2,50	3	ND	ND
		Vertical FN	2,00	1,76	2,50	3	ND	ND
		Horizontal HECRONA	3,30	2,00	2,50	1	ND	ND
Coches	FN		1,50	1,00	0,80	50	0,32 Ton	0,32 Ton
Línea 1								
Laminadora	ND		7,00	3,90	4,00	1	ND	ND
Moldeadora	ND		21,00	3,53	2,50	1	ND	ND
Horno	FN		92,80	1,67	1,70	1	ND	ND
Banda de enfriamiento	ND		96,88	1,20	6,00	1	ND	ND
Línea 2								
Laminadora	ND		4,69	6,65	4,00	1	ND	ND
Moldeadora	ND		16,00	1,92	2,50	1	ND	ND
Horno	FN		90,00	2,24	1,70	1	ND	ND
Banda de enfriamiento	ND		90,80	1,70	6,00	1	ND	ND
Línea 3								
Laminadora	ND		6,47	5,00	4,00	1	ND	ND
Moldeadora	ND		8,30	1,43	2,50	1	ND	ND
Horno	FN		60,00	1,60	1,70	1	ND	ND
Banda de enfriamiento	ND		134,00	1,00	1,50	1	ND	ND
Línea 4								
Laminadora	ND		6,00	8,00	4,00	1	ND	ND
Moldeadora	ND		19,43	2,18	2,50	1	ND	ND
Horno	FN		91,78	1,92	1,70	1	ND	ND
Banda de enfriamiento	ND		78,82	1,70	1,50	1	ND	ND
Embaladoras								
Líneas 1 y 2	Ricciarely		2,20	1,40	6,00	2	48 PPM	56 PPM
Líneas 1 y 2	Ishida		2,20	2,14	6,00	2	34 PPM	48 PPM
Líneas 1, 2, 3 y 4	Cavanna		7,17	5,80	1,10	15	70 PPM	90 PPM
Cajas de control	FN		0,80	0,50	2,50	1	NA	NA
Yale manual	ECO I - 55		1,70	0,80	1,20	2	2,5 Ton	2,5 Ton
Galletas sándwich								
Crema	TONELLI		2,40	0,53	1,10	1	ND	ND
Desarrollo de Producto								
Computador	Dell		0,42	0,40	0,35	1	P4	P4
Laboratorio de Calidad								
Computador	Dell		0,42	0,40	0,35	1	P4	P4
Bodega de material de empaque								
Computador	Dell		0,42	0,40	0,35	2	P4	P4
Yale eléctrico	ESC -A		1,70	1,25	2,00	1	1,36 Ton	1,36 Ton
Balanza electrónica	ND		2,30	1,50	0,60	1	2 Ton	2 Ton
Oficina de Fabricación								
Computador	Dell		0,42	0,40	0,35	2	P4	P4
Dosimetría								
Balanza electrónica	ND		0,46	0,40	0,07	1	30 Lbs	30 Lbs

ND No definida

NA No aplica

FN Fabricación Nacional

* Las medidas son tomadas en los puntos que más sobresalen al extremo del cuerpo de la máquina

Equipo o Maquinaria	Modelo	Dimensiones* (m)				Cant.	Cap.Real	Cap. Teórica
		Ø	L	A	H			
Waffers y Recubiertos								
Waffers								
Tanques de Compound	FN	1,6			4,00	6	6 Ton	6 Ton
Mezcladoras de Waffer	FN		1,90	0,61	3,00	3	ND	ND
Distribuidor de masa	FN		4,15	1,58	3,00	1	ND	ND
Horno 1	ND		13,32	1,76	2,50	1	36 obleas/min	ND
Horno 2	ND		15,12	1,76	2,50	1	36 obleas/min	ND
Horno 3	ND		15,12	1,76	2,50	1	36 obleas/min	ND
Horno 4	ND		13,32	1,76	2,50	1	36 obleas/min	ND
Banda de lona	FN		3,50	0,54	1,10	4	NA	NA
Puente de enfriamiento de Waffers	ND		2,30	0,70	2,50	4	ND	ND
Cremadora	ND		2,70	0,95	2,00	4	ND	ND
Banda transportadora	FN		2,66	0,52	1,10	4	NA	NA
Túnel de enfriamiento Waffer	FN		4,80	1,36	2,50	4	ND	ND
Embaladora	Cavanna		7,17	5,80	1,10	6	80 PPM	100 PPM
Selladora de cajas	ND		3,44	0,70	0,70	1	NA	NA
Embaladora de fundas	Ricciarely		13,24	2,91	3,00	1	31 PPM	31 PPM
	FN		10,39	1,48	2,50	1	10 PPM	10 PPM
Recubiertos Línea 1								
Cremadora de recubiertos	ND		4,36	3,00	1,50	1	ND	ND
Cortadora	ND		2,27	1,48	1,50	1	ND	ND
Banda transportadora	FN		2,00	1,35	1,40	1	NA	NA
Cubridora 1	ND		1,80	1,57	1,50	1	NA	NA
Dosificadora de ingredientes	FN		2,54	1,25	1,50	1	ND	ND
1er túnel de frío	FN		10,00	1,28	1,50	1	NA	NA
Cubridora 2	ND		3,50	1,57	1,50	1	NA	NA
2do túnel de frío	FN		22,46	1,39	1,50	1	NA	NA
Detector de metales	Seafeline		2,00	1,69	1,70	1	NA	Na
Banda de transporte	FN		20,50	1,25	1,50	1	NA	NA
Embaladoras	Eurosigma		4,22	1,13	1,20	3	150 PPM	150 PPM
Molino destructor de obleas	FN		7,50	2,33	2,00	1	ND	ND
Cremadora	ND		1,91	0,97	1,50	4	ND	ND
Recubiertos Línea 2								
Cremadora de recubiertos	ND		4,45	3,00	1,50	1	ND	ND
Cubridora	ND		1,57	1,70	1,50	1	ND	ND
Túnel de frío	FN		24,00	1,22	1,50	1	NA	NA
Detector de metales	Seafeline		2,67	1,22	1,70	1	NA	Na
Banda de transporte	FN		15,14	1,21	1,50	1	NA	NA
Embaladoras	Eurosigma		4,22	1,13	1,20	3	150 PPM	150 PPM
Oficina de fabricación								
Computador	Dell		0,42	0,40	0,35	2	P4	P4
Administración								
Recursos Humanos								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	6	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	5	NA	NA
Supply Chain								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	1	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	1	NA	NA
Oficina de fabricación								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	5	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	3	NA	NA
Oficina Técnica								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	9	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	5	NA	NA

ND No definida

NA No aplica

FN Fabricación Nacional

* Las medidas son tomadas en los puntos que más sobresalen al extremo del cuerpo de la máquina

Equipo o Maquinaria	Modelo	Dimensiones* (m)				Cant.	Cap.Real	Cap. Teórica
		Ø	L	A	H			
Administración								
Dispensario médico								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	1	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	1	NA	NA
Sala de conferencias								
In focus	Toshiba		0,35	0,3	0,1	1	NA	NA
Supply Chain								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	5	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	4	NA	NA
Gerencia								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	1	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	1	NA	NA
Impresora	HP		0,75	0,37	0,6	1	100 ppm	100 ppm
Sala de espera gerencia								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	1	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	1	NA	NA
Administración								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	7	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	7	NA	NA
Impresora	HP		0,75	0,37	0,6	1	100 ppm	100 ppm
Contabilidad								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	4	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	4	NA	NA
Sistemas								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	2	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	1	NA	NA
Producto Terminado								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	4	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	2	NA	NA
Impresora	HP		0,75	0,37	0,6	1	20 ppm	20 ppm
Montacargas a gas	Yale GC-XV Value		2	1,2	2	1	3,18 Ton	3,18 Ton
Yale manual	ECO I - 55		1,7	0,8	1,2	1	2,5 Ton	2,5 Ton
Materia Prima								
Montacargas a gas	Yale GC-XV Value		2	1,2	2	2	3,18 Ton	3,18 Ton
Yale manual	ECO I - 55		1,7	0,8	1,2	1	5,5 Ton	5,5 Ton
Garita de Seguridad								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	1	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	2	NA	NA
Impresora	HP		0,75	0,37	0,6	1	20 ppm	20 ppm
Panel de control de alarmas	ND		0,5	0,2	0,4	1	ND	ND
Sala de capacitación								
In focus	Toshiba		0,35	0,3	0,1	1	NA	NA
Sala E-learning								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	5	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	1	NA	NA
Bodega Técnica								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	1	P4	P4
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	1	NA	NA
Impresora	HP		0,75	0,37	0,6	1	20 ppm	20 ppm

ND No definida

NA No aplica

FN Fabricación Nacional

* Las medidas son tomadas en los puntos que más sobresalen al extremo del cuerpo de la máquina

Equipo o Maquinaria	Modelo	Dimensiones* (m)				Cant.	Cap.Real	Cap. Teórica
		Ø	L	A	H			
Taller Mecánico								
Teléfono	ND		0,19	0,17	0,03	1	NA	NA
Torno Grande	ND		4,15	0,7	1,5	1	NA	NA
Torno Pequeño	ND		1,96	0,7	1,5	1	NA	NA
Esmeril	ND		0,57	0,45	1,3	2	NA	NA
Cizalla	ND		1,98	0,33	1,2	1	NA	NA
Yunque	ND		0,84	0,48	1,1	1	NA	NA
Prensa	ND		0,64	0,52	1,2	2	NA	NA
Soldadora eléctrica	ND		0,57	0,45	1,1	2	100 A	100 A
Soldadora Oxicorte	ND		0,57	0,45	1,1	2	ND	ND
Compresor	ND		0,92	0,36	1,1	1	ND	ND
Taladro	ND		0,57	0,45	1,8	1	ND	ND
Prensa Hidráulica	ND		0,57	0,45	1,8	1	ND	ND
Tarrajá	ND		1,6	0,8	1,2	1	NA	NA
Yale manual	ECO I - 55		1,7	0,8	1,2	1	2,5 Ton	2,5 Ton
Taller de instrumentación								
Computador	Dell		0,42	0,4	0,35	1	P3	P3
Equipo electrónico	ND		0,66	0,38	0,3	1	NA	NA
	ND		0,5	0,39	0,3	1	NA	NA
Servicios Industriales								
Combustible								
Tanque de diesel		5,5			4	2	10000 gal	10000 gal
		3			4	2	5000 gal	5000 gal
Domos de Gas			11,2	2,1	3	3	36000 gal	36000 gal
Casa de fuerza								
Calderas	Cleaver							
	Brokes		1,8	5	2	2	ND	ND
Tanques de diesel	FN		1,88	1,2	1,2	2	2000 gal	3000 gal
Tanques de agua	FN	1			2	3	400 gal	500 gal
	FN	0,6			1,2	1	90 gal	90 gal
Caja de control	ND		2,4	0,4	2	1	ND	ND
Bombas de agua	ND		1,9	0,9	1,2	2	ND	ND
Sistema de refrigeración								
Torres de enfriamiento	ND		5,96	2	3	1	ND	ND
Chillers	ND		3,3	1,45	1	3	ND	ND
Patio								
Contenedores fríos	ND		13,6	2,5	2,8	4	67 m3	67 m3
Transformadores	ABB		1,47	1,26	1,5	1	1000 KVA	1000 KVA
	GE		1,12	0,98	1,5	1	1000 KVA	1000 KVA
Generadores	Cummins		4	1,5	2	1	500 KW	501 KW
	Cummins		4	1,5	2	1	600 KW	601 KW
Arrea de Reciclaje								
Contenedor de Basura	Roll On		8	3	2,5	1	60 m3	60 m3
Entrada de camiones								
Balanza electrónica	FN		14,6	3,4	1,2	1	80 Ton	80 Ton
Equipo de comunicación ambulante								
Radio	Motorola		0,08	0,05	0,15	20	3 Km	3 Km

ND No definida

NA No aplica

FN Fabricación Nacional

* Las medidas son tomadas en los puntos que más sobresalen al extremo del cuerpo de la máquina

2.8. Sistema de producción utilizado

El sistema de producción que más se adapta a ambas fábricas es el de producción por Lotes o sistema Push, puesto que ambas fábricas producen numerosos artículos y se sabe la cantidad a producirse a lo largo del año y cada uno con una demanda estable y continua. Además tenemos que se produce y almacena con un nivel de inventario planeado para cumplir con la demanda presente y futura.

En caso de que el nivel de existencia disminuya o las condiciones de mercado actual difiera, entonces la producción se reprograma. Cabe recalcar que las máquinas están dentro de programas de mejora continua y por ende se registra una productividad eficiente.

2.9. Tipo de distribución

Para ambas fábricas se tiene que existe un tipo de distribución Por Producto o Línea, observándose que existe poca manipulación de materiales durante sus procesos productivos antes del embalaje, además que las máquinas se encuentran en serie y por ello la pérdida de tiempo entre máquinas es casi cero.

2.10. Manejo de material

El cómo se maneje el material puede determinar algunos requerimientos de la planta, la distribución de departamentos y el tiempo necesario para producir una unidad.

Para un adecuado manejo de material las fábricas han estandarizado la mayoría de las cajas de embalaje final, logrando de esta forma poder hacer lotes de producto los cuales pueden ser dispuestos en pallets, permitiendo así, un fácil y seguro manejo de producto sin dañar la integridad física de éste. Los beneficios de este sistema de manejo de material recae en que se produce una mejor utilización del espacio puesto que los pallets pueden ser dispuestos de manera volumétrica y esto permite su traslado como carga unificada a través de carretillas manuales y/o montacargas.

2.10.1. Tipo de flujo de materiales (Ver APÉNDICES P,Q,R,S,T,U,V,W)

El estudio del tipo de flujo de materiales es más complejo. Éste depende de las fábricas y de los procesos que existen en las distintas plantas en ambas instalaciones. Así tenemos:

Fábrica A: Tomando una vista general tiene un flujo bien irregular que no demuestra un tipo o mezcla de flujos.

Proceso de Semielaborados: Es una combinación entre Ramificado y en U.

- Desde la limpieza de la pepa de cacao hasta el prensado y desviación a cada subproceso de semielaborados es un flujo Ramificado.
- Para los subprocesos de Polvo de Cacao, Bebidas en Polvo y Manteca de Cacao, el flujo que siguen es en Línea Recta.

Proceso de Chocolates: El flujo que presenta es en U.

Procesos de Culinarios: Estos procesos persiguen el flujo con mezcla de U y S, pero no bien definidos.

Procesos de Salsas Frías: Para los procesos de Mayonesa, Mostaza y Salsa de Tomate, el diagrama de recorrido presenta un flujo en S.

Fábrica B: En ésta instalación el flujo es una combinación entre S y Línea Recta.

Procesos de Galletería: Galletas de una sola lámina presentan una mezcla de flujo en Línea Recta y en Peine, y Galletas tipo sándwich presentan un flujo en Serpentín.

Procesos de Waffers y Recubiertos: En ambos casos el diagrama de recorrido presenta una mezcla de flujos en Peine y L.

2.10.2. Unidades de carga utilizadas

La unidad de carga se la puede definir como un ensamble de ítems individuales o paquetes, usualmente de la misma clase, que permite el movimiento conveniente del compuesto, ya sea este mecánico o manual.

El cuadro a continuación muestran los principales materiales que son transportados dentro y fuera de la fábrica con su respectiva unidad de carga o recurso para ser transportado, siempre basándose en el concepto de carga unitaria el cual dice que es más económico mover elementos y material en grupos que hacerlos por pieza.

Las medidas del pallet en ambas fábricas es de 1,20 m x 1 m.

TABLA 20

Unidades de carga utilizadas

	Material	Unidad de Carga	Recurso	Transporte
Fábrica A	Materia Prima	Pallet	Cajas, Tanques y Otros	Montacargas o Carretillas Hidráulicas
	Producto Terminado	Pallet	Cajas	Montacargas o Carretillas Hidráulicas
	Masa de Culinarios	Pallet	Bidones o Tambores	Montacargas o Carretillas Hidráulicas
	Tabletas o Bombones	Carros de Charolas	Charolas	Manual
	Torta quebrada	Totes	Totes	Manual
	Polvo de Cacao interno	Totes	Totes	Montacargas o Carretillas Hidráulicas
	Desechos interior	Carros o Tanques	Carros	Manual o Montacargas
	Desechos exterior	Contenedor Roll On	Contenedor Roll On	Camión Grúa
Fábrica B	Materia Prima	Pallet	Cajas, Tanques y Otros	Montacargas o Carretillas Hidráulicas
	Producto Terminado	Pallet	Cajas	Montacargas o Carretillas Hidráulicas
	Masa de Galletas	Coches	Coches	Montacargas o Carretillas Hidráulicas
	Desechos interno	Carros o Tanques	Carros	Manual o Montacargas
	Desechos externo	Contenedor Roll On	Contenedor Roll On	Camión Grúa

2.10.3. Tipos de equipos utilizados

La parte medular del manejo de materiales es el equipo de manejo, existe una gran variedad de equipos cuyos elementos tienen características y costos que los distinguen de los demás.

Las tablas presentan cada equipo de manejo con sus respectivas características.

TABLA 21

Tipos de equipos utilizados

	Equipo	Cantidad	Capacidad	Peso	Dimensiones	Ubicación
					LxAxH (m)	
Fábrica A	Montacargas Eléctricos	3	2000 a 3000 Lbs	ND	2x1x2,5	Fabricación
	Montacargas a Gas	4	7000 Lbs	ND	2,5x1,5x2,5	Bodegas
	Montacargas a Diesel	1	12000 Lbs	ND	2,5x1,5x2,7	Bodegas
	Carretillas Manuales	10	5500 Lbs	ND	1,20x1	Fabricación y Bodegas
	Totes	20	90 Kg	50 Lbs	0,70x0,70	Polvos
	Totes	8	1080 Kg	150 Lbs	1,20x1,20	Polvos
Fábrica B	Montacargas Eléctricos	3	2000 a 3000 Lbs	ND	2x1x2,5	Fabricación
	Montacargas a Gas	5	7000 Lbs	ND	2,5x1,5x2,5	Bodegas
	Carretillas Manuales	10	5500 Lbs	ND	1,20x1	Fabricación y Bodegas
	Coches	50	800 Lbs	150 Lbs	1,50x1	Mezclado

ND No definido



FIGURA 2.59. MONTACARGA A GAS, ELECTRICO Y CARRETILLA MANUAL

2.10.4. Tiempos en el traslado del material

Los datos de longitud, tiempo, origen y destino del movimiento nos ayudan a conocer y analizar el esquema de la distribución de planta además del sistema de manejo de material. Este tiempo es el se demoraría una persona caminando.

2.11. Almacenamiento de materia prima, insumo, producto terminado y desechos (Ver APÉNDICES X,Y,Z,AA,AB,AC)

Un correcto sistema de almacenamiento garantiza agilidad en el proceso, ahorros de costos de mantenimiento y reducción de productos caducados.

2.11.1. Sistema de almacenamiento utilizado para materias primas e insumos

El sistema difiere entre fábricas, así tenemos:

Fábrica A: La bodega de *Materia Prima e Insumos* usa un tipo de almacenamiento volumétrico, pero debido a que cuenta con el espacio justo de almacenamiento no se puede aplicar el sistema FIFO y por ende se aplica el LIFO, ocasionando productos caducados. A pesar de que cuentan con sistemas informáticos que ayudan al control de existencias en bodega.

Fábrica B: La bodega de *Materia Prima e Insumos* usa un tipo de almacenamiento volumétrico, pero debido a que sí cuenta con el espacio adecuado de almacenamiento se puede aplicar el sistema FIFO.

2.11.2. Tiempo de permanencia de la materia prima e insumos en bodega

El tiempo de permanencia máximo en bodega en ambas fábricas es de tres meses en promedio, siendo principal producto perecible la harina.

2.11.3. Tiempo de reaprovisionamiento de materia prima e insumos

El tiempo de reaprovisionamiento de productos de consumo masivo para ambas fábricas no es fijo y depende del inventario que se tenga, lo cual viene ligado con el planeamiento de la producción. Pero por lo general se reaprovisionan en una semana.

No siendo así las materias primas importadas que demoran desde uno a tres meses en llegar, por lo que es necesario manejar un stock de seguridad en los sistemas informáticos.

2.11.4. Distancias entre áreas: lugar de recepción, materia prima, insumos, línea de producción, producto terminado, despacho y desechos

En este punto se debe indicar que Fábrica B cuenta con su respectivo patio de maniobras para las bodegas de materia prima y producto terminado.

TABLA 26

Distancia entre lugar de recepción, materia prima, insumos, línea de producción, producto terminado, despacho y desechos, Fábrica A (m)

	Área de Producción	Área de Recepción de Materia Prima	Área de Producto Terminado	Patio de Maniobras	Área de Desechos	Área de Tratamiento de Aguas Residuales
Área de Producción	0	210	130	190	215	170
Área de Recepción de Materia Prima		0	100	20	291	76
Área de Producto Terminado			0	54	225	70
Patio de Maniobras				0	285	20
Área de Desechos					0	280
Área de Tratamiento de Aguas Residuales						0

TABLA 27

Distancia entre lugar de recepción, materia prima, insumos, línea de producción, producto terminado, despacho y desechos, Fábrica B (m)

	Área de Producción	Área de Recepción de Materia Prima	Área de Producto Terminado	Patio de Maniobras	Área de Desechos
Área de Producción	0	132	20	140	220
Área de Recepción de Materia Prima		0	260	20	108
Área de Producto Terminado			0	20	292
Patio de Maniobras				0	291
Área de Desechos					0

2.11.5. Sistema de almacenamiento utilizado para productos terminados

Fábrica A: La *Bodega de Producto Terminado* usa un almacenamiento volumétrico, pero por no contar con un espacio adecuado, el almacenamiento tiene total desorden por lo que se aplica vagamente el sistema LIFO.

Fábrica B: La *Bodega de Producto Terminado* cuenta con una amplia área de almacenamiento lo que permite almacenar los productos en Racks Fijos de hasta cinco cuerpos, permitiendo además usar el sistema FIFO.

2.11.6. Tiempo de permanencia del producto terminado en bodega

El tiempo de permanencia en *Bodega de Producto Terminado* en ambas fábricas depende de cada producto, siendo el tiempo máximo de seis meses.

2.11.7. Tiempo de despacho

Para el despacho se cuenta con un recurso humano ágil, promediando un despacho por pallet de 15 min en fábrica A. Pero como en fábrica B cuentan con sistema de rodillos hacia

el vehículo y montacargas el tiempo promedio en despacho por pallet es de 10 min.

2.11.8. Análisis de área de embarque y desembarque

Fábrica A:

El área de desembarque es amplia permitiendo un buen desempeño de ésta. Los productos son traídos dentro de los contenedores o camiones en pallets, son movidos dentro del vehículo con las carretillas mecánicas marca Yale y posteriormente trasladadas por los montacargas.

El área de embarque se maneja con los mismo equipos que el área de desembarque, pero existe el problema que es angosta provocando problemas en el transito vehicular.

Fábrica B:

El embarque y desembarque se realiza en el mismo patio de maniobra, éste es amplio permitiendo un buen desempeño. Los productos son traídos dentro de los contenedores o camiones en pallets, son movidos dentro del vehículo con las carretillas mecánicas marca Yale o transportador de rodillos y posteriormente trasladadas por los montacargas.

2.11.9 Sistema de tratamiento de desechos

Para la *Bodega de Desechos* es similar en las dos fábricas y aquí no se tienen inconvenientes puesto que la recolección de los mismos es diaria para los reciclables u cada dos días para la basura. (Ver APÉNDICE AD)

También cabe recalcar que la Fábrica A posee una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, lo cual no ocurre con la Fábrica B que solo posee Trampas de Grasa antes de evacuar sus efluentes al alcantarillado municipal.

2.12. Levantamiento planimétrico y altimétrico de las plantas

Para ver levantamiento planimétrico y altimétrico (Ver Planos 1,2,3,4)

2.13. Análisis de espacios

En el análisis de espacios presentaremos el área total usada y la disponible para un posible cambio en la distribución.

2.13.1. Área administrativa

TABLA 28

Espacio utilizado en Fábrica A

Equipo o Maquinaria	Dimensiones* (m)			Cant.	m2
	Ø	L	A		
Administración					
Oficina de fabricación	7,5	3,8		1	21,4529 Espacio libre
Modular para computadoras	3,7	0,6		1	
Escritorio	1,6	1,2		1	
Sillón	0,47	0,33		1	
Sillas	0,36	0,32		10	
Mesa de reunión	2	0,8		1	
Total					
Oficina administrativa	8	8,77		1	57,9215 Espacio libre
Escritorio	1,5	1,2		6	
Sillón	0,47	0,33		6	
Impresora - scanner - fax	0,75	0,37		1	
Sillas	0,36	0,32		2	
Total					
Cafetería	3	1,32		1	3,849 Espacio libre
Maquina de café	0,37	0,3		1	
Total					
Gerencia	4	3,3		1	10,617 Espacio libre
Escritorio	1,6	1,2		1	
Sillón	0,47	0,33		1	
Impresora - scanner - fax	0,75	0,37		1	
Sillas	0,36	0,32		2	
Total					
Desarrollo de nuevos productos	4,75	3,85		1	13,9952 Espacio libre
Escritorio	1,6	1,2		1	
Sillón	0,47	0,33		2	
Archivador	1,5	0,6		1	
Sillas	0,36	0,32		2	
Mesa de reunión	1,21	0,77		1	
Total					
Mejora continua	4,12	3		1	6,9393 Espacio libre
Mesón	3,2	0,6		1	
Mesón	2	0,6		1	
Mesón	1,5	0,6		2	
Sillón	0,47	0,33		1	
Sillas	0,36	0,32		3	
Total					
Oficina de sistemas	4	3,8		1	11,8049 Espacio libre
Mesón	2,5	0,6		1	
Archivador	1,5	0,6		1	
Sillón	0,47	0,33		1	
Central base de datos	1,2	0,7		1	
Total					
Laboratorio de calidad	9,6	8,58		1	57,6522 Espacio libre
Sillón	0,47	0,33		2	
Sillas	0,36	0,32		3	
Mesón total	38,6	0,6		1	
Archivador	1,5	0,6		1	
Total					
Recursos Humanos	4,8	4,6		1	15,5235 Espacio libre
Escritorio	1,5	1,2		3	
Sillón	0,47	0,33		3	
Sillas	0,36	0,32		6	
Total					
Dispensario Médico	4,8	4,8		1	17,1745 Espacio libre
Balanza personal	0,6	0,6		1	
Camilla	2	0,7		1	
Escritorio	1,5	1,2		1	
Sillón	0,47	0,33		1	
Sillas	0,36	0,32		2	
Archivador	1,6	0,6		2	
Total					
Sala de capacitación	9,8	4,9		1	37,0742 Espacio libre
In focus	0,35	0,3		1	
Mesa de reunión	5	1,5		1	
Sillas	0,36	0,32		29	
Total					
Oficina Técnica	12	5,7		1	15,7997 Espacio libre
Escritorio	1,5	1,2		9	
Mesa de reunión	1,2			1,13	
Sillas	0,36	0,32		26	
Sillón	0,47	0,33		9	
Total					

TABLA 29

Espacio utilizado en Fábrica B

Equipo o Maquinaria	Dimensiones* (m)			Cant.	
	Ø	L	A		
Administración					
Recursos Humanos		10	6	1	42,3974 Espacio libre
Escritorio	1,6	1,2		1	
Sillón	0,47	0,33		6	
Sillas	0,36	0,32		10	
Mesa de reunión	2	0,8		1	
Archivador	2,5	0,6		2	
Escritorio	1,5	1,2		5	
Total					
Supply Chain		8,3	6	1	33,7221 Espacio libre
Escritorio	1,6	1,2		1	
Sillón	0,47	0,33		5	
Sillas	0,36	0,32		12	
Archivador	2,5	0,6		2	
Escritorio	1,5	1,2		5	
Total					
Sala de espera		8,9	6	1	52,248 Espacio libre
Sillas	0,36	0,32		10	
Total					
Oficina Técnica		10,37	6	1	40,0464 Espacio libre
Escritorio	1,6	1,2		1	
Sillón	0,47	0,33		8	
Sillas	0,36	0,32		14	
Archivador	2,5	0,6		2	
Escritorio	1,5	1,2		8	
Total					
Dispensario médico		7,2	3,9	1	22,8437 Espacio libre
Escritorio	1	0,6		2	
Camillas	2	0,7		2	
Sillón	0,47	0,33		5	
Sillas	0,36	0,32		2	
Balanza personal	0,48	0,48		1	
Total					
Sala de conferencias		13,73	6,88	1	82,8374 Espacio libre
In focus	0,35	0,3		1	
Sillas	0,36	0,32		100	
Total					
Supply Chain		4,7	3,6	1	11,6145 Espacio libre
Escritorio	1,6	1,2		1	
Sillón	0,47	0,33		1	
Sillas	0,36	0,32		2	
Archivador	2,5	0,6		2	
Total					
Abastecimiento		4,33	3,6	1	6,366 Espacio libre
Escritorio	1,6	1,2		4	
Sillón	0,47	0,33		4	
Sillas	0,36	0,32		8	
Total					
Gerencia		4,74	3,73	1	11,8447 Espacio libre
Escritorio	1,6	1,2		1	
Sillón	0,47	0,33		1	
Sillas	0,36	0,32		2	
Archivador	2,5	0,6		2	
Mesa	1	0,53		1	
Total					
Sala de espera gerencia		6,81	4,64	1	25,1849 Espacio libre
Escritorio	1,5	1,6		1	
Mesa de centro	1,9	1		1	
Sillón	0,47	0,33		1	
Sillas	0,36	0,32		17	
Total					
Administración		7,3	6,26	1	33,4595 Espacio libre
Escritorio	1,5	1,2		6	
Sillón	0,47	0,33		6	
Impresora - scanner - fax	0,75	0,37		1	
Sillas	0,36	0,32		2	
Total					
Contabilidad		8,8	4,6	1	29,938 Espacio libre
Escritorio	1,5	1,2		4	
Sillón	0,47	0,33		4	
Sillas	0,36	0,32		8	
Archivador	1,5	0,6		2	
Total					
Sistemas		4,8	4,6	1	18,6849 Espacio libre
Mesón	2,5	0,6		1	
Archivador	1,5	0,6		1	
Sillón	0,47	0,33		1	
Central base de datos	1,2	0,7		1	
Total					

2.13.2. Producción

TABLA 30

Espacio utilizado en Fábrica A

Equipo o Maquinaria	Dimensiones* (m)			Cant.
	Ø	L	A	
Semielaborados				
Area de Limpiadora				
Compresor 1		1,20	0,79	1
Compresor 2		1,40	0,60	1
Limpiadora		7,00	3,00	1
Area de Presecador				
Presecador		3,30	1,70	1
Descascarado		5,50	2,50	1
Area de Molienda				
Tostador		4,50	3,00	1
Molinos		2,00	2,00	2
Solubilizador		7,50	1,70	1
Pasteurizador		2,00	1,70	1
Tanques	0,7			1
	2,2			1
	2,2			1
	2			3
	0,96			2
	1,3			1
Molinos		3,00	2,00	1
		3,00	2,00	1
		3,00	2,00	1
Molino		1,85	1,00	1
Molino		1,85	1,00	1
Molino		1,50	1,00	1
Cajas de control		0,80	0,50	1
		1,00	0,42	4
		1,70	0,40	1
		3,00	0,60	1
		3,00	1,00	1
Area de Prensas y Tanques				
Prensa pequeña		5,66	1,50	1
Enfriador sin fin		9,40	1,40	1
GDO		1,55	1,30	2
Prensa Grande		10,00	2,70	2
Transportador sin fin		8,13	0,54	1
Derretidora de grasa		1,64	0,96	1
Tanques en equipo obsoleto	1,8			3
	2,2			1
Filtro prensa en equipo obsoleto		3,13	1,00	1
Colectora de licor de cacao		2,18	1,15	1
Centrífugas	0,72			1
Prensa filtro de manteca		0,82	0,33	1
Tanques	1,8			6
	2,1			4
Estación de carga de batería		3,16	0,33	1
Estantería archivador de documentos viejos		1,00	0,50	1
Laboratorio de línea y cuarto de control		8,69	2,44	1

1900,07 Espacio libre

Area de Manteca				
Enfriador		2,4	0,78	1
Balanza dosificadora		1,18	0,54	1
Transportador de rodillos		2,5	0,54	1
Selladora		1,6	0,6	1
Area de Pulverizado				
Pulverizador		1	1	1
Tubos de enfriamiento		10,74	0,3	3
Tolvas de dosificado	1,7			1
Bandas transportadora de lona		9	0,77	1
		7,5	0,4	1
		1,8	1	1
Transportador sin fin		7,4	0,3	1
Mezcladora de bebidas en polvo		2	1	1
Molino de refinado		1,8	1	1
Tolva de dosificado	1,7			1
Extractor de polvo		1,4	1	2
Totes cerrados		1,2	1,2	7
Tamiz tipo zaranda		2,1	1,82	2
Dosificadora - embaladora		1,92	1,37	1
		1,4	0,96	1
Bandas de lona		3	0,25	2
Selladoras		1,6	0,6	1
Chocolatería				
Area de Preparación de masa				
Compresor de pozo		1,5	1,1	1
Caja de control		4	0,3	1
Extractor de polvo	0,9			1
Mezcladora		2,5	1,6	1
Prerefinador		2,2	1,1	1
Refinador		2,2	1,1	2
Conchas		3,8	4	1
		3,1	3	1
		3	3,66	1
		2,4	2,31	1
Bandas de transporte		26	0,6	1
		11	0,36	1
Compresor		0,8	0,3	1
Caja de control		1,2	0,42	1
Area de almacenamiento de masa				
Tanques	2,1			6
	1,6			2
	1,4			2
	11			1
Pasteurizadora		1,5	1,3	1
Caja de control		0,88	0,4	2
Area de moldeo				
Temperadoras		1,2	1	1
		1,2	1	1
		2,18	1,15	1
Caja de control		0,8	0,6	2
Caja de control		1,2	0,5	1
Dosificadora de ingrediente extra		2,86	0,85	1
Dosificadoras y moldeadoras		16,11	1	1
		4	1	1

849,70 Espacio libre

Area de embalado				
Tunel de frío		13,2	2,65	1
		10	0,9	1
Banda de transporte de moldes		15	0,55	1
Mesa de desmoldeado		7	0,77	1
Embaladora de tabletas		3,66	1,3	1
Mesa de embalado final		3,4	0,8	1
Mordazas selladoras		0,6	0,2	1
Selladora		1,6	0,6	1
Embaladoras de platillo		4,2	1,6	2
Embaladoras de bombón		2,4	1,9	4
Mesa de trabajo para enfundado		1,8	1,6	1
Mesa de trabajo para estuchado		1,76	0,93	2
Selladora		1,6	0,6	1
Lavado de moldes				
Lavadora de moldes		3	2,2	1
Tina de lavado		3	0,85	1
Equipo de material reciclable				
Coches		1,5	0,8	2
Tanques	0,6			3
Tachos de basura		0,4	0,3	15
Culinarios				
Area de dosimetría				
Detector de metales		1,2	0,3	1
Area de carnicería				
Ollas de cocción	0,9			1
Picador		1,6	1	1
Coches de bandeja		1,5	0,8	4
Secador		2,2	2,2	1
Detector de metales		1,2	0,3	1
Area de Preparación de masa				
Molino de sal		1,25	0,7	1
Molino de Mostaza		1,25	0,7	1
Deretidora de grasa		0,92	0,5	1
Tanque de grasa vegetal	1,2			1
Tanque de aceite de pollo	1,2			1
Tanque pulmón	0,6			1
Mezclador				1
Montacargas eléctrico		2	1	1
Embalado				
Llenadoras de cubitos		3,6	1,9	3
Llenadoras de consomés		2,12	1,86	1
Selladoras		1,6	0,6	1
Cuarto de Secado de tanques				
Cargador batería		3,16	0,33	1
Bodega de reciclaje				
Coches		1,8	1	2
Tanques	0,6			3
Tachos de basura		0,4	0,3	9
Lavandería				
Tina de lavado		1,56	0,85	2
Oficina de fabricación		5,75	3,65	1

861,26 Espacio libre

Taller de culinarios y salsa fría				
Torno Pequeño		1,96	0,7	1
Esmeril		0,57	0,45	1
Cizalla		1,98	0,33	1
Yunque		0,84	0,48	1
Prensa		0,64	0,52	1
Soldadora eléctrica		0,57	0,45	1
Soldadora Oxicorte		0,57	0,45	1
Salsas Frías				
Lavadora de frascos		1,6	0,5	1
Banda transportadora de frascos		40	0,2	1
Mezcladoras de mostaza	1			3
	1			6
	1,26			2
Mezcladoras de yema	1,5			2
Mezcladora	1			1
Dosificadora		0,65	0,6	1
		0,6	1,45	1
		2	1,45	1
		5,35	2,7	1
Mezcladora de salsa de tomate	1,45			1
Pasteurizadora	1,3			1
Desaireador		1,78	0,78	1
Llenadora		1,73	1,15	1
Tapadora		1	0,7	1
Enfriador		5,8	1,47	1
Etiquetadora		1,46	0,73	1
Selladora de seguridad		0,75	0,49	1
Selladora de caja		1,6	0,6	1
Túnel de embalaje termoencogible		1,2	1	1

626,05 Espacio libre

TABLA 31

Espacio utilizado en Fábrica B

Equipo o Maquinaria	Dimensiones* (m)			Cant.
	Ø	L	A	
Galletería				
Alimentación				
Pozo de harina		3,80	1,86	1
Compresor 1		1,20	0,79	1
Area de Mezclado				
Mezcladora		3,00	2,57	3
		2,00	1,76	3
		3,30	2,00	1
Coches		1,50	1,00	50
Línea 1				
Laminadora		7,00	3,90	1
Moldeadora		21,00	3,53	1
Horno		92,80	1,67	1
Banda de enfriamiento		96,88	1,20	1
Línea 2				
Laminadora		4,69	6,65	1
Moldeadora		16,00	1,92	1
Horno		90,00	2,24	1
Banda de enfriamiento		90,80	1,70	1
Línea 3				
Laminadora		6,47	5,00	1
Moldeadora		8,30	1,43	1
Horno		60,00	1,60	1
Banda de enfriamiento		134,00	1,00	1
Línea 4				
Laminadora		6,00	8,00	1
Moldeadora		19,43	2,18	1
Horno		91,78	1,92	1
Banda de enfriamiento		78,82	1,70	1
Embaladoras				
Líneas 1 y 2		2,20	1,40	2
Líneas 1 y 2		2,20	2,14	2
Líneas 1, 2, 3 y 4		7,17	5,80	15
Cajas de control		0,80	0,50	1
Galletas sándwich				
Cremadora		2,40	0,53	1
Waffers y Recubiertos				
Waffers				
Tanques de Compound	1,6			6
Mezcladoras de Waffer		1,90	0,61	3
Distribuidor de masa		4,15	1,58	1
Horno 1		13,32	1,76	1
Horno 2		15,12	1,76	1
Horno 3		15,12	1,76	1
Horno 4		13,32	1,76	1
Banda de lona		3,50	0,54	4
Puente de enfriamiento de Waffers		2,30	0,70	4
Cremadora		2,70	0,95	4
Banda transportadora		2,66	0,52	4
Túnel de enfriamiento Waffer		4,80	1,36	4
Embaladora		7,17	5,80	6
Selladora de cajas		3,44	0,70	1
Embaladora de fundas		13,24	2,91	1
		10,39	1,48	1
Recubiertos Línea 1				
Cremadora de recubiertos		4,36	3,00	1
Cortadora		2,27	1,48	1
Banda transportadora		2,00	1,35	1
Cubridora 1		1,80	1,57	1
Dosificadora de ingredientes		2,54	1,25	1
1er túnel de frío		10,00	1,28	1
Cubridora 2		3,50	1,57	1
2do túnel de frío		22,46	1,39	1
Detector de metales		2,00	1,69	1
Banda de transporte		20,50	1,25	1
Embaladoras		4,22	1,13	3
Molino destructor de obleas		7,50	2,33	1
Cremadora		1,91	0,97	4
Recubiertos Línea 2				
Cremadora de recubiertos		4,45	3,00	1
Cubridora		1,57	1,70	1
Túnel de frío		24,00	1,22	1
Detector de metales		2,67	1,22	1
Banda de transporte		15,14	1,21	1
Embaladoras		4,22	1,13	3

9883,34 Espacio libre

2790,10 Espacio libre

2.13.3. Comedor

TABLA 32

Espacio utilizado en Fábrica A

Equipo o Maquinaria	Dimensiones* (m)			Cant.
	Ø	L	A	
Comedor				
Mesas		2,00	0,80	8
Mesón		3,70	0,80	1
Sillas		0,36	0,32	78

m2
119,2544 Espacio libre

TABLA 33

Espacio utilizado en Fábrica B

Equipo o Maquinaria	Dimensiones* (m)			Cant.
	Ø	L	A	
Comedor				
Mesas		2,00	0,80	15
Bancas		2,00	0,40	30

m2
146 Espacio libre

2.13.4. Servicios Auxiliares

TABLA 34

Espacio utilizado en Fábrica A

Equipo o Maquinaria	Dimensiones* (m)			Cant.
	Ø	L	A	
Combustible				
Tanque de diesel	3,5			1
Tanque obsoleto de bunker	4,7			1
Casa de fuerza				
Calderas		1,8	5	2
Tanques de diesel		1,88	1,2	2
Tanques de agua	1			3
	0,6			1
Caja de control		2,4	0,4	1
Bombas de agua		1,9	0,9	2
Sistema de refrigeración				
Torres de enfriamiento		6,7	3,9	2
Equipo de amoniaco				
Sistema amoniaco		2,78	1	2
Equipo de refrigeración Semielaborados				
Chillers		3	1,5	3
Chillers		3	1,5	1
Generadores				
Generadores		4	1,5	1
		4	1,5	1

m2
104,0431 Espacio libre

92,4704 Espacio libre

164,74 Espacio libre

19,44 Espacio libre

34 Espacio libre

19 Espacio libre

TABLA 35

Espacio utilizado en Fábrica B

Equipo o Maquinaria	Dimensiones* (m)			Cant.	
	Ø	L	A		
Combustible					581,8175 Espacio libre
Tanque de diesel	5,5			2	
	3			2	
Domos de Gas		11,2	2,1	3	286,4704 Espacio libre
Casa de fuerza					
Calderas		1,8	5	2	
Tanques de diesel		1,88	1,2	2	
Tanques de agua	1			3	
	0,6			1	
Caja de control		2,4	0,4	1	
Bombas de agua		1,9	0,9	2	28,725 Espacio libre
Sistema de refrigeración					
Torres de enfriamiento		5,96	2	1	
Chillers		3,3	1,45	3	

2.13.5. Patio de Maniobras

Los patios de maniobra difieren de ambas fábricas; la fábrica A cuenta con un solo patio de maniobra para recepción de materiales. La zona de carga de producto terminado no tiene patio de maniobra por lo que los conductores deben dirigirse hacia la parte posterior de la planta y de ahí posicionarse a un costado en sentido de bajada. Las dimensiones del patio de maniobra de la fábrica A es: 10 m x 30 m.

Fábrica B no presenta este problema y cuenta con dos patios, uno para recepción de materiales y otro para producto terminado. Así tenemos: Recepción es 28 m x 30 m. y Producto Terminado 16 m x 43m.

2.13.6. Vías de Acceso

Las vías de acceso interno en ambas fábricas están distribuidas de manera uniforme en cuanto su ancho, las calles presentan un estándar de 8 a 9 metros de ancho y los pasillos principales con 1,5 m como mínimo.

2.13.7. Áreas para expansión

Analizando las posibilidades de expansión tenemos que Fábrica B si cuenta con espacio disponible para expandir su maquinaria dentro de la planta, pero la fábrica en sí no puede expandirse hacia los extremos, puesto que está rodeada de industria e urbanizaciones que no le permiten abrirse camino.

Por otro lado Fábrica A sufre lo contrario a Fábrica B, debido a que sus instalaciones y/o maquinaria no pueden expandirse dentro de sus áreas por estar limitada con las paredes, pero si puede expandir sus instalaciones de fábrica porque cuenta con un área verde de 10000 m² aproximadamente.

2.14. Relación de áreas

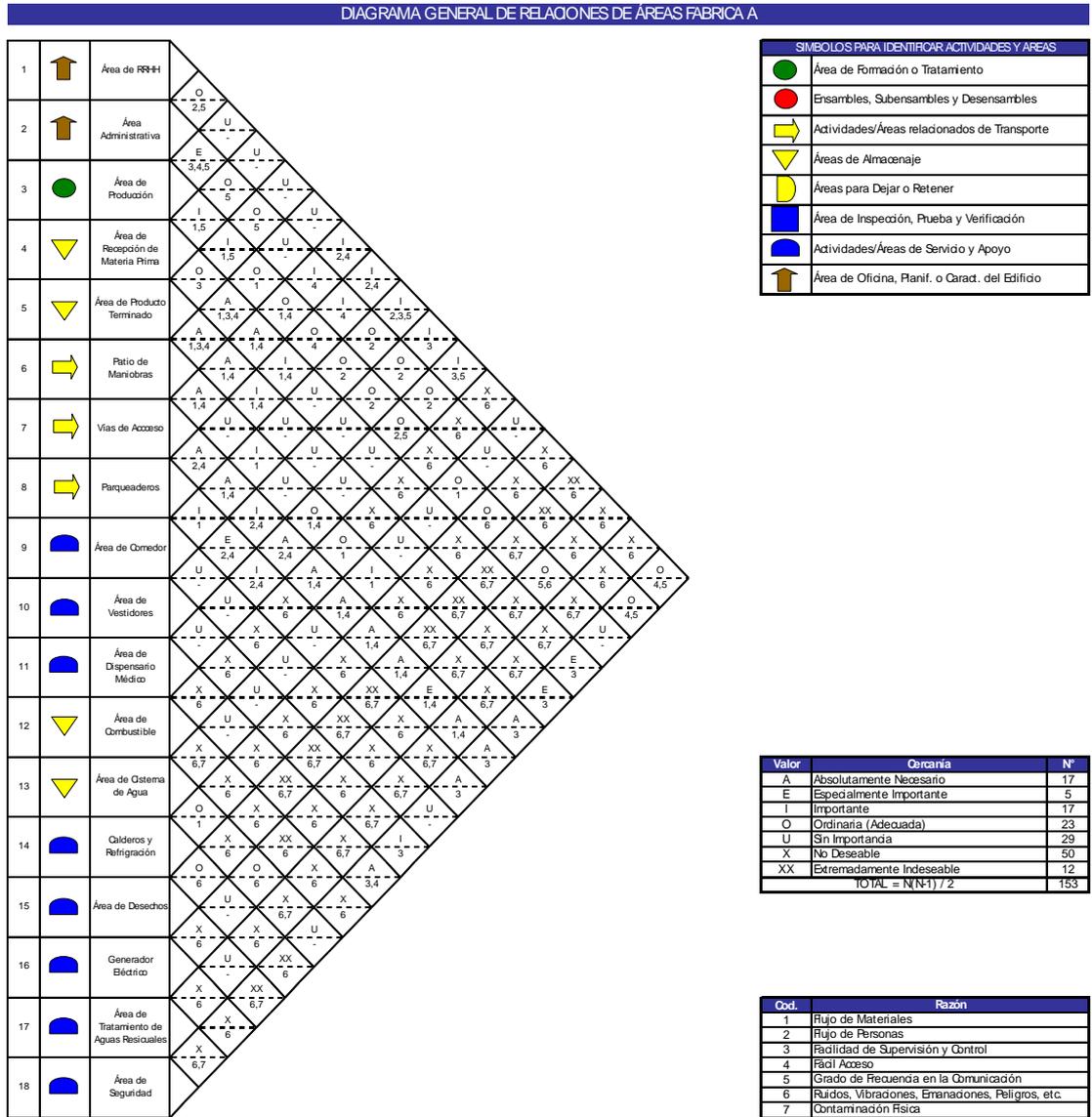
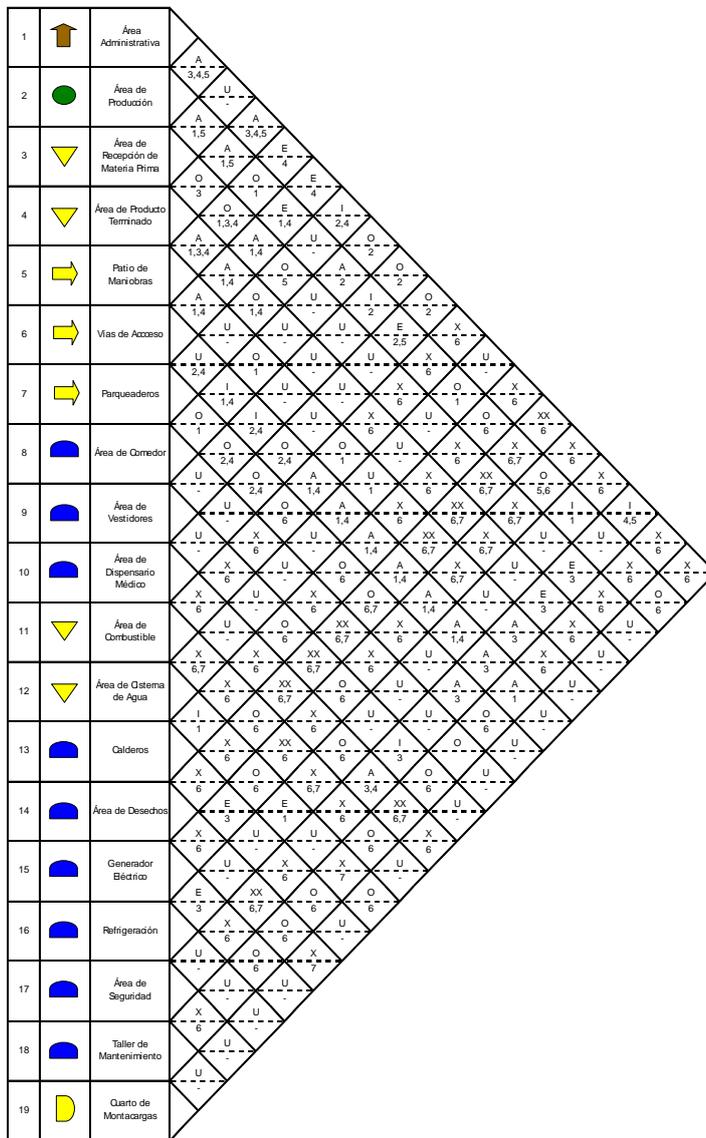


DIAGRAMA GENERAL DE RELACIONES DE ÁREAS FABRICA B

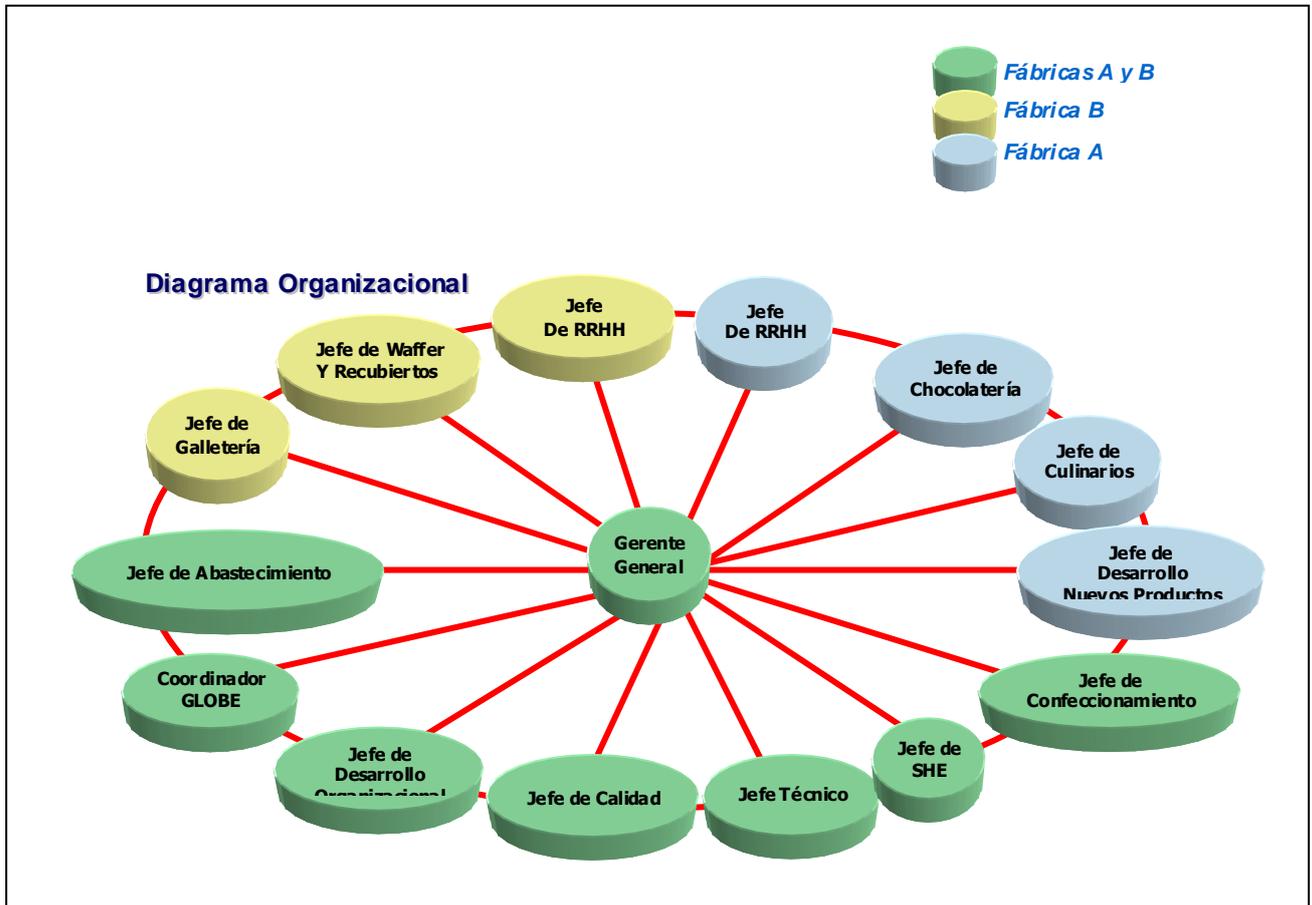


SIMBOLOS PARA IDENTIFICAR ACTIVIDADES Y ÁREAS	
	Área de Formación o Tratamiento
	Ensamblajes, Subensamblajes y Desensamblajes
	Actividades/Áreas relacionados de Transporte
	Áreas de Almacenaje
	Áreas para Dejar o Retener
	Área de Inspección, Prueba y Verificación
	Actividades/Áreas de Servicio y Apoyo
	Área de Oficina, Planif. o Caract. del Edificio

Valor	Cercanía	N°
A	Absolutamente Necesario	20
E	Especialmente Importante	9
I	Importante	8
O	Ordinaria (Adecuada)	34
U	Sin Importancia	49
X	No Deseable	41
XX	Extremadamente Indeseable	10
TOTAL = N(N-1) / 2		171

Cod.	Razón
1	Huyo de Materiales
2	Huyo de Personas
3	Falta de Supervisión y Control
4	Falta de Acceso
5	Grado de Frecuencia en la Comunicación
6	Ruidos, Vibraciones, Emanaciones, Peligros, etc.
7	Contaminación Física

2.15. Estructura organizacional y asignación de personas



En el diagrama presente se puede observar que la empresa hace uso de su personal a nivel operativo medio de una manera flexible originando ahorro de dinero por funciones y mejor desempeño e integridad en las operaciones de sus actividades.

En cuanto a la asignación del personal tenemos que en fábrica A laboran un promedio de 350 personas y en fábrica B laboran una cantidad de 450 trabajadores, considerando en tales cantidades a

eventuales y estables. Mismos que se encuentra repartidos en la siguiente proporción: En Fábrica A, el personal lo componen 91 % hombres y 9 % mujeres, esto se debe a que existen trabajos que requieren más fuerza que habilidad de las manos, como es el caso del trabajo de semielaborados en que el personal tiene que alzar bultos.

Pero el número de la fuerza laboral femenina aumenta en Fábrica B 79 % hombres y 21 % mujeres, esto se debe a que en el proceso de embalado de galletas se necesita de delicadeza y habilidades de las manos.

CAPÍTULO 3

3. COMPARACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS PLANTAS CON RESPECTO A LOS CRITERIOS TEÓRICOS DE DISEÑO

En este capítulo describiremos de forma más detallada el análisis realizado en la Matriz de Relación de Factores, Criterios y Parámetros establecidos en Distribución de Plantas. (Ver APÉNDICE AE)

3.1. Factor Material

Diseño y especificación del producto:

- Las Fábricas A y B cuentan con personal especializado para el desarrollo de nuevos productos y material de embalaje, quienes trabajan en conjunto con el departamento de fabricación y programación con el ánimo de crear nuevos productos que satisfagan la demanda del mercado y sean capaces de producirse dentro de las instalaciones de la empresa, presentado así un cumplimiento del principio de integración entre sus actividades.
- Estas fábricas mantienen un plan de Mejora Continua, el cual se basa en jornadas de capacitación de sus colaboradores, y en

concursos de proyectos de mejora de las operaciones o instalaciones dentro de fábrica, logrando de ésta manera que el personal que esta familiarizado con las máquinas esté altamente calificado para dar soporte en los procesos de diseño y especificaciones del producto.

- Los departamentos de desarrollo de nuevos productos, fabricación, programación y calidad, trabajan en conjunto cuando se va a desarrollar un nuevo diseño y especificación del producto, analizando cuan factible es el uso de determinada máquina tomando en consideración las características físicas y químicas de producto – máquina, para brindar una mejor utilización de la misma.
- Sin embargo existe diferencia con respecto al grado de adaptación a los cambios de producto, diseños y mejoras de proceso.

Para Fábrica B, éste punto no implica mayor problema porque las máquinas se pueden reemplazar, mover o aceptar un montaje, debido a que cuenta con áreas uniformes. Además que las máquinas de producción en línea están sujetas al piso por medio de pernos, brindando de ésta manera flexibilidad a cambios, pero ello se refleja más en las máquinas embaladoras, las cuales pueden estar fijas o móviles dependiendo de su uso. Para en

caso de Fábrica A, tenemos que en el área de Semielaborados y Chocolatería en su línea de producción carecen de facilidad de adaptación al cambio, debido a las dimensiones de su maquinaria, necesidad de flujo y presencia de paredes fijas que quitan uniformidad a sus áreas. Pero Culinarios, Salsas Frías y todas las máquinas de embalaje permiten una redistribución, y solo en el caso de las máquinas dosificadoras de Culinarios carecen de versatilidad debido a que no existe espacio de expansión o por las características físicas de los productos que se elaboran, los cuales no admiten cambios repentinos en la receta del producto.

- Ambas fábricas, a través de los departamentos técnico y calidad dispone y hace uso de herramientas como el CAD (Computer Assisted Design – Diseño Asistido por Computadora) y el QFD (Quality Function Deployment – Despliegue de la Función de Calidad), logrando de esta manera el diseño de productos de calidad y competentes. Además cabe mencionar que estos departamentos están continuamente analizando posibilidades de mejoras de sus productos en comparación con ellos mismos o con productos de la competencia.
- Las fábricas antes de la realización efectiva de los proyectos de nuevos productos o cambios en su especificación toman en

cuenta los costos de diseño, puesto que estos incurren en el cinco por ciento del costo total del producto y en un setenta por ciento del costo de manufactura. Por lo cual aunque se requiere tiempo e inversión adicional para el diseño de nuevos productos, un mal diseño con características difíciles de producir incurrirá en costos adicionales de producción en todo su ciclo de vida.

Características físicas y químicas:

- A pesar de que ambas fábricas producen una variedad de productos, estos no son de gran tamaño, permitiendo de esta manera la estandarización de las medidas de la mayoría de las cajas de embalaje final. La estandarización de las cajas brinda facilidad en la unificación de los productos y su manejo a través de la unidad de carga que es el pallet, permitiendo así, un uso eficiente del espacio de las áreas libres de las plantas, más aún cuando el almacenaje de éstos en volumétrico.
- Existen materias primas que debido a su condición física y secuencia dentro del proceso exigen sistemas de alimentación a grandes alturas en su etapa inicial, lo cual se justifica, en el caso de Fábrica B: el pozo de harina, laminadoras y preparación de mezcla; y para Fábrica A tenemos la limpiadora de cacao, el presecado, el tostador y el área de mezclado en chocolatería.

- Pero por otro lado existen materias primas que por su condición física vienen en barriles de 55 galones como la grasa de pollo derretida y tanques de cartón como lo es el aceite vegetal, los cuales se los maneja con pallets como unidad de carga, facilitando de esta manera el manejo de material en cuanto a peso y movimiento a través de montacargas eléctricos o carretillas Yales manuales, logrando así una utilización eficiente de los equipos y espacio utilizado en el almacenamiento.
- En ambas fábricas se mantiene un tipo de almacenamiento volumétrico, pero ello depende mucho de las condiciones físicas del material o producto. Por ejemplo:

La materia prima tanto de Fábrica A y de Fábrica B que viene en pallets, se almacena de modo volumétrico con altura de hasta cuatro pallets de alto dependiendo de la estabilidad del material, pero existe materia que viene en forma líquida en tanqueros, la cual se la almacena en tanques de de hasta cinco metros de alto. Lo mismo sucede con el almacenamiento del producto terminado, presentado marcada diferencia en la Fábrica B, donde se realiza un almacenamiento volumétrico de mayor altura y mejor orden, debido a que cuenta con racks de hasta diez metros de altura, los cuales brindan estabilidad y facilidad de contar con un software para el control del producto terminado. Las bodegas técnicas de

ambas fábricas también cuentan con perchas permitiendo también de esta manera la utilización de software para el control del almacén.

Sin embargo, aunque éstas bodegas de almacenamiento no reflejan a simple vista si existe un sistema de almacenamiento FIFO o un sistema de almacenamiento LIFO, estas hacen uso de programas para control de inventarios, los cuales se mencionarán en el factor espera, mismos que brindan a la empresa definir un sistema FIFO y ubicación de las existencias de material.

- Pero todo esto depende de las características especiales a considerarse, como lo son: temperatura, en ambas fábricas existen material que necesitan de refrigeración como lo son los waffers, las yemas de huevo, chocolates y esencias; vapor, el cual es necesario para mantener el compound para los recubiertos en Fábrica B.

Cantidad y variedad de productos y materiales:

- Ambas fábricas cuentan con máquinas capaces de producir variedad de productos y presentar diferentes formatos, como es el caso de las máquinas empacadoras de galletas y waffers que pueden elaborar diferentes tipos de presentaciones, las máquinas Kugler y Doypack en salsas frías que pueden dosificar mayonesa

o mostaza, el Kreber en culinarios que puede hacer cubitos de gallina o de res y consomés de gallina, las mezcladoras de chocolatería que pueden elaborar chocolate blanco o negro y las moldeadoras que presentan diferente tipo de formatos y otras.

- Ambas fábricas se manejan bajo el sistema de producción PUSH, teniendo así existencias en bodega capaces de satisfacer la demanda del mercado en caso de presentarse variación de la demanda, puesto que hay máquinas que pueden hacer las operaciones de otras.
- Además existe el plan de mejora continua, el cual involucra el departamento técnico, desarrollando mejoras en los rendimientos de las máquinas.

Materiales componentes y secuencia de operaciones:

- Ambas fábricas usan un sistema de producción por lote para los diferentes procesos productivos en toda la línea del proceso. Pero puede presentarse el caso de que exista una mezcla de producción en serie y en celdas, la cual se origina cuando no existe urgencia en la demanda del producto o por factores de programación; en éste caso la producción en la etapa inicial del proceso es en serie, como es el caso hasta la salida de las galletas y waffers al granel y las tabletas y bombones al momento

de la salida del túnel de enfriamiento, éstos pueden tener un almacenamiento temporal dentro del área y luego las máquinas embaladoras pueden estar dispuestas en celdas para el término del producto.

Mediante este sistema se puede hacer uso de cierto personal de línea en las máquinas embaladoras.

- La cercanía entre operaciones consecuentes entre las diferentes etapas del proceso es máxima. Pero en Fábrica A este principio casi no se aplica en lo que es la ruta de las áreas de producción y las bodegas de Materia Prima y Producto Terminado, el cual tiene su justificación, debido a la existencia de paredes fijas ya establecidas en el momento de la adquisición de la instalación y de la pendiente en sentido ascendente que tiene el suelo donde se asienta la fábrica.
- Para ambas fábricas se hace un tanto difícil realizar una redistribución de sus líneas de producción, esto obedece a la necesidad de secuencia entre las máquinas. Pero por otro lado existe facilidades en áreas de embalaje o en las líneas de culinarios y salsas frías, las cuales son de fácil movimiento.
- Debido a que se trabaja con el concepto de Mejora Continua, constantemente se desarrollan posibilidades de mejora de los

materiales usados en producción, tipo y material de almacenamiento.

- Cada área de fabricación crea su programa de requerimiento de personal se los elabora semanalmente. En los actuales momentos se está desarrollando el contrato por hora el cual reduce los gastos administrativos y de mano de obra ociosa.
- Así mismo los turnos son fijados en la programación semanal pero son revisados diariamente ante un eventual cambio de la programación de las operaciones de producción.
- Continuamente se realizan mejoras de los equipos y sistema de manejo de material, las cuales son presentadas como proyectos que son premiados por la empresa.
- Las fábricas cuentan con partes, piezas y dispositivos estandarizados, lo cual favorece a una mejor utilización de materiales componentes, ayuda a la empresa reducir costos y al departamento técnico mejorar sus operaciones en cuanto a la necesidad de stock de los componentes de las maquinarias.
- Por tratarse de una empresa de la rama alimenticia, esta requiere de ciertas especificaciones físicas y químicas de los materiales a usar, dando lugar a que el departamento técnico a través de su desarrollo de estudio e innovación logre contar con materiales

estandarizados capaces de responder a las necesidades de uso e intercambio de los componentes en la maquinaria.

3.2. Factor Maquinaria

Proceso o método

- Ambas fábricas cuentan con una distribución adecuada de sus procesos asegurando una integración de sus áreas evitando la contaminación cruzada como por ejemplo polvo, aromas y ruido.

Las máquinas se encuentran distribuidas de la manera más adecuada, integrándolas de manera eficiente para evitar contaminación cruzada de: Polvo.- Las máquinas de pulverizado y dosificado de polvo de cacao y bebidas en polvo se encuentran en un área cerrada por paredes y cortinas plásticas.

Aromas.- Las máquinas envasadoras de cubitos de gallina se encuentran también en un área cerrada por paredes y cortinas plásticas, dando lugar aquí un sistema de producción por celda.

Ruidos.- Las máquinas que producen ruido se las analiza en conjunto con otras, y se ve si es necesaria la creación de paredes que amortigüe el ruido o en su defecto no se lo realiza porque la secuencia del proceso no lo permite.

- El orden de las maquinarias y los flujos de los procesos se presentan de manera adecuada registrando ahorro de tiempo entre sus actividades y se evita la contaminación cruzada.

Maquinaria

- Fábrica A presenta inconformidad con el principio de utilización, pero ello se justifica, debido a que existen máquinas que no aceptan la producción de dos productos diferentes debido a su composición química y así evitar contaminación cruzada entre éstos. Como un ejemplo en este punto se puede mencionar las mezcladoras de mayonesa, que no aceptan la preparación de mostaza por ser un alérgeno.
- La mayoría de las máquinas en ambas fábricas no cuentan con dimensiones estándares de acople con otras máquinas dentro del proceso productivo, arrojando la necesidad de requerir maquinaria del mismo proveedor o los pocos relacionados con esta, y de esta forma el no cumplimiento de una buena utilización de maquinaria.
- El principio de satisfacción y seguridad se cumple parcialmente en ambas fábricas, pero éste resultado se debe a que existen lugares específicos donde ocurre esto, así tenemos: En Fábrica B se presencia ruido que sobrepasan los niveles permitidos como es el caso del compresor del pozo de harina y en Fábrica A es

originado por el compresor de la limpiadora de cacao. Por ello en ambas fábricas dentro de la mayoría de sus áreas se exige el uso de tapones u orejeras.

- Ambas empresas cuentan con el departamento de seguridad industrial y medio ambiente, el cual constantemente esta pendiente de que todas las máquinas cuenten con sus respectivas guardas de protección con el fin de evitar accidentes de trabajo. Incluso hay máquinas que presentan peligro de inflamación, como es el caso del tostador, el pulverizador u hornos, las cuales cuentan con alarmas y protección contra el fuego, instalando como componente cilindros de CO₂ que se activan de forma automática o manual y esparce el extinguidor dentro de su línea, en presencia de fuego, brindando así seguridad en el trabajo.
- La mayoría de las máquinas cuentan con dispositivos electrónicos de seguridad que provocan el paro de la máquina o de la línea ante una emergencia o una mala maniobra por parte del operador. Como un ejemplo de éstos mecanismos podemos mencionar los sensores. Existen sensores ubicados en las puertas o barreras de protección de las máquinas con peligro de atrapamiento, estrangulamiento, pellizco o pinchazo; los cuales detienen el funcionamiento de ésta en caso de abrir la puerta sin

haber apagado el equipo. Y otros sensores de movimiento que se activan en el momento de hacer una acción insegura en una máquina con peligro de corte.

Herramientas y equipo

- Las máquinas al contar con elementos estandarizados existe la facilidad de utilización de las herramientas y equipos de trabajo para brindar servicio a éstas.
- Los encargados de las bodegas técnicas revisan de manera periódica las existencias dentro de almacén y demás bodegas técnicas la cantidad de herramientas y equipo requerido para prestar servicio a las máquinas, logrando así una mejor utilización.

Utilización de la maquinaria

- Las unidades de la empresa por medio de los departamentos de fabricación y técnico, constantemente están analizando posibilidades de mejora en cuanto a partes y velocidades de la maquinaria con el fin de marcar un ritmo adecuado en las diferentes etapas de los procesos productivos, logrando así un balance adecuado y buena utilización de maquinaria, personas y espacio.

- Los programas de requerimiento de personal se los elabora semanalmente, acorde con la programación de producción. En los actuales momentos se está desarrollando el contrato por hora el cual reduce los gastos administrativos y de mano de obra ociosa.
- Los turnos son fijados en la programación semanal pero son revisados diariamente ante un eventual cambio de la programación de las operaciones de producción. De ésta manera se asegura la utilización eficiente de maquinaria, personas y espacio.

Requerimientos de maquinaria

- En ambas fábricas se cuenta con la altura y área necesaria acorde al tipo de proceso y máquina, brindando facilidad de servicio a éstas y asegurando la mejor utilización del espacio.
- Las fábricas cuentan con pisos resistentes y a su brindan el amortiguamiento necesario para hacer frente al peso y las vibraciones de las maquinarias, habiendo uniformidad en la resistencia de sus pisos.
- Los ambientes en cada etapa del proceso son los adecuados. Pero existen áreas que no presentan uniformidad dentro de los ambientes de áreas y necesitan de atenciones especiales como

por ejemplo la ventilación que asegure la satisfacción de los operadores. En Fábrica B se presenta el caso de los hornos y en Fábrica A tenemos el caso de las prensas, en ambas líneas se cuenta con ventiladores caseros los cuales no son suficientes para disminuir el estrés térmico.

3.3. Factor Hombre

Condición de trabajo y seguridad

- Para ambas fábricas, tanto en áreas de planta como de oficina se cuenta con la iluminación adecuada para el desarrollo seguro de las actividades del personal. Así podemos mencionar: En áreas de planta cuentan con ventanales, planchas translúcidas y lámparas fluorescentes; mientras que en oficinas tenemos ventanas, lámparas fluorescentes. Además por tratarse de una empresa alimenticia, las paredes son de colores claros brindando facilidad de iluminación.
- Las fábricas cuentan con paredes y pisos que permiten el amortiguamiento del ruido de las máquinas. Pero como norma de seguridad se exige que en áreas donde existe ruido se faciliten y usen tapones y orejeras para brindar seguridad al personal.

- Ambas fábricas cuentan con sus rutas de evacuación y su zona de seguridad ante cualquier evento de emergencia. Además se realiza un simulacro anual de evacuación para garantizar la eficiencia del mismo.
- Cuentan con instalaciones con el espacio cúbico adecuado que permiten las corrientes de aire y con sistemas de frío donde se hace necesario. Pero existen áreas que necesitan de atenciones especiales como por ejemplo la ventilación que asegure la satisfacción de los operadores. En Fábrica B se presenta el caso de los hornos y en Fábrica A el caso de las prensas.
- La empresa dispone de las áreas de recreación necesarias y exigidas por el número de personal que labora en sus fábricas, brindando así satisfacción a sus colaboradores. Dentro de éstas áreas podemos mencionar: comedor, canchas deportivas, cabañas para descanso y área de fumadores.
- La empresa da cumplimiento en la mayoría de lo exigido en los códigos y regulaciones de seguridad, como lo son: las máquinas de las fábricas cuentan con los sistemas de sistemas de seguridad necesarios, pasillos y puertas con anchos adecuados, sistema de combustible con diques de contención, el personal cuenta con su respectivo Equipo de Protección Personal, etc. Sin embargo existen puntos en los cuales arroja un cumplimiento

parcial en cuanto a la seguridad física, como por ejemplo la actualización de luces de emergencia y el sistema hidráulico contra incendio en Fábrica A.

Necesidades de mano de obra

- Los programas de requerimiento de personal se los elabora semanalmente. En los actuales momentos se está desarrollando el contrato por hora, el cual reduce los gastos administrativos y de mano de obra ociosa.
- Los turnos son fijados en la programación semanal pero son revisados diariamente ante un eventual cambio de la programación de las operaciones de producción.

Utilización del hombre

- La empresa esta haciendo estudios de Salud Ocupacional para garantizar el logro del trabajo eficiente y seguro de sus colaboradores. En éstos estudios se realizan análisis de flujo, movimientos y riesgos en el lugar de trabajo, los cuales se basan en análisis de procesos, análisis de riesgos, ergonomía y enfermedades ocupacionales.
- La empresa realiza capacitaciones en línea a sus colaboradores, además que estos rotan con cierto lapso de tiempo dentro de las plantas de producción con la finalidad de contar con personal

capaz de realizar otra operación en caso de ausencia de un trabajador.

Consideraciones psicológicas o personales

- Las máquinas de las fábricas cuentan con los sistemas de sistemas de seguridad necesarios. Así también el personal cuenta con su respectivo Equipo de Protección Personal. Pero existen puntos a considerar en cuanto a la seguridad física, como por ejemplo la actualización de luces de emergencia en Fábrica A.

En aspecto Psicológico se realizan actividades de integración con el personal, mejorando las relaciones entre ellos. Dentro de éstas actividades se encuentran: viajes a distintas partes del país, cenas por departamento, casas abiertas en fábricas para familiares y amigos, programa de desarrollo humano, entre otras.

Organización y supervisión

- A pesar de existir actividades de integración, existe presencia de centralización de la organización en Fábrica B, provocando así descontento en los colaboradores de la Fábrica A. Además existe temor en cuanto a la estabilidad laboral en ambas empresas debido a los constantes cambios que se presentan, propio de empresas grandes.

3.4. Factor Movimiento (Ver APÉNDICES P,Q,R,S,T,U,V,W,X,Y,Z)

Patrón de circulación de flujo o de ruta

- Los patrones de flujo se mantuvieron, se desarrollaron y en algunos casos se ajustaron a la estructura y complejidad de las instalaciones, las cuales debemos recordar que ya estaban establecidas al momento de la adquisición de las fábricas. Esto originó el uso necesario de combinación de los tipos de flujos, lo cual es justificable. Tomando como referencia a lo mencionado en el capítulo 2, numeral 2.10.1, tenemos:

Fábrica A: Tomando una vista general tiene un flujo bien irregular que no demuestra un tipo o mezcla de flujos.

Proceso de Semielaborados: Es una combinación entre Ramificado y en U.

- Desde la limpieza de la pepa de cacao hasta el prensado y desviación a cada subproceso de semielaborados es un flujo Ramificado.
- Para los subprocesos de Polvo de Cacao, Bebidas en Polvo y Manteca de Cacao, el flujo que siguen es en Línea Recta.

Proceso de Chocolates: El flujo que presenta es en U.

Procesos de Culinarios: Estos procesos persiguen el flujo con mezcla de U y S.

Procesos de Salsas Frías: Para los procesos de Mayonesa y Mostaza, se presenta un flujo en S. Para el proceso de salsa de tomate persigue un flujo Línea Recta.

Fábrica B: En ésta instalación el flujo es una combinación entre S y Línea Recta.

Procesos de Galletería: Galletas de una sola lámina presentan una mezcla de flujo en Línea Recta y en Peine, y Galletas tipo sándwich presentan un flujo en Serpentín.

Procesos de Waffers y Recubiertos: Waffer presenta un flujo en línea recta, y para recubiertos se observa una mezcla de flujo en línea recta y flujo en L.

Reducción del manejo innecesario y antieconómico

- La mayoría de los procesos cuenta con operaciones consecuentes y por ende con mayor movimiento de material, equipo y personal mantienen la cercanía adecuada.

Manejo Combinado

- Ambas fábricas cuentan con equipos de manejo de material que me sirven de almacenamiento temporal mientras el material es

transportado, lo cual ayuda a hacer una mejor utilización de los mismos. Como ejemplos se puede mencionar: Para fábrica B, los carros de masa y las tolvas de alimentación de harina a mezcladoras. Para Fábrica A, las tolvas de alimentación del tostador, los totes usados en prensas y pulverizado, y los coches de chocolatería para tabletas y bombones.

- Las fábricas cuentan con máquinas que a medida que avanza el producto se puede realizar otras operaciones. Estas operaciones pueden ser de ensamble, rociado, baño, troquelado, inspección, detección de metales y otras.

Distribución adecuada de pasillos

- El movimiento en Fábrica B es uniforme debido a las formas cuadradas y presencia mínima de paredes en sus plantas. Por otro lado la Fábrica A presenta problemas debido a la presencia de paredes fijas dentro de sus plantas.

Espacio para el movimiento

- Los pasillos cuentan con el ancho y altura adecuada para brindar facilidad de movimiento de los equipos, material y personas.

Métodos de manejo de material

- La unidad de carga en ambas fábricas es el pallet con medidas de 1.20 x 1 x 0.15 metros, el cual brinda facilidad y ahorro de tiempo

de transportación y movimiento. Sin embargo existen otros equipos cuyo uso depende de las características y especificaciones del producto y material, entre éstos se encuentran: los totes para el polvo de cacao, tanqueros para el compound.

- El uso del equipo requerido depende de la forma, volumen, tamaño, peso, y más características físicas o químicas. Como ejemplos se tienen: carretillas, montacargas Yales manuales, montacargas eléctricos, montacargas a gas, elevadores de canjilones, tornillo sin fin, transportadores tipo rodillo, coches y tuberías.
- En ambas fábricas se observa un orden adecuado de las máquinas, equipos, utensilios y servicios relativos a la producción.

Selección del equipo de manejo de material

- La mayoría del equipo para movimiento de carga consta de Yales manuales, la utilización obedece a que la mayoría de los productos y materiales a moverse son de peso razonable y existe la unidad de carga que es el pallet.

Además, es importante mencionar que ambas fábricas cuentan con servicio de transporte tercerizado para reducir costos de mantenimiento, costos operativos y de personal.

- Los equipos antes de su adquisición son analizados en forma conjunta entre las áreas de Gerencia, Supply Planning, Fabricación, Calidad, Técnico, Seguridad Industrial y Medio Ambiente, con el fin de asegurar que cumplen con los requerimientos de seguridad, técnico y servicio para el operario y el producto.
- Los equipos son analizados con el fin de que me brinden facilidad de adaptación y uso ante cualquier cambio de las características del producto.

3.5. Factor Espera

Teoría sobre inventarios

- Aunque los métodos de manejo de inventario no forman parte de los principios teóricos de distribución de planta, éste es un punto importante del factor espera. Las fábricas hacen uso de softwares de inventario, es los cuales se manejan con sistema FIFO o LIFO según lo determine el usuario, puntos de pedido en base a stocks, indicando además el momento entrada y salida de materiales, proveedor, etc.
- Los programas usados en las fábricas varían de acuerdo al área en que se utilice, así tenemos: La bodega de materia prima hace uso del programa FMS1 (Factory Management System 1 –

Sistema Manejo en Fábrica 1), en el cual se realizan las órdenes de compra de materias primas e insumos y se administra todo el material existente en fábrica. La bodega de producto terminado utiliza el programa FMS1 y SYCOM (Commercial System – Sistema Comercial), con los cuales se puede administrar el material de fábrica y las ventas realizadas. Y la bodega técnica hace uso del programa FAMA (Factory Maintenance – Mantenimiento de Fábrica), el cual permite controlar los materiales, maquinaria y equipos, activos e incluso realizar el presupuesto.

Además es importante mencionar que todos los productos de la empresa se controlan mediante la técnica de Trazabilidad, la cual consiste en el uso de código numérico, el cual me indica el número de lote, fábrica en que fue producido, fecha y turno en que fue producido, y en algunos casos hasta la hora de producción. La trazabilidad le permite a la empresa ver el número de productos terminados y hacer un seguimiento en caso de reclamos o no conformidades.

Control de materiales

- Las bodegas hacen uso de programas de cómputo que facilitan el control de materiales y permiten haciendo pedidos automáticos.

Estos programas son capaces de brindar facilidad de ubicación de los materiales o productos en las bodegas.

Gestión de stocks

- Los softwares hacen uso del stock de seguridad. Esto ayuda a asegurar la existencia de materiales, insumos y materia prima. Los stocks de seguridad se establecen en base a los requerimientos o exigencias dispuestas por la empresa.

Situación de los puntos de almacenaje o espera

- En Fábrica B las distancias entre el proceso productivo y los puntos de espera son mínimas. Lo contrario ocurre en la Fábrica A donde las bodegas de Materia Prima y Producto Terminado presentan no conformidad con la cercanía, siendo este principio mejorado a través de áreas de transferencia de materiales.

Las áreas de transferencia son áreas que se encuentran junto a cada proceso productivo, pueden ser de transferencia de materia prima, transferencia de producto terminado. La función que cumplen estas áreas es la de disponer el producto a utilizar o elaborado durante el día, además de ser considerada como zona de liberación o no del producto por el departamento de calidad. La liberación consiste en dar el visto bueno a la conformidad del material o producto.

- Los puntos de espera mantienen orden adecuado en ambas fábricas, teniendo en cuenta para ello los procesos productivos y la posibilidad de contaminación cruzada entre sus áreas.

Espacio para cada punto de espera

- Los diferentes puntos de almacenaje sean estos temporal o permanente son usados eficientemente teniendo en cuenta los requisitos de almacenamiento del material. Además existen casos en que es necesario el uso de bodegas no destinadas a producto terminado cuando existe alta demanda de producto.

Método de almacenaje

- En ambas Fábricas se usa un almacenaje volumétrico aprovechando de ésta manera el espacio cúbico. Siendo éste más eficaz en Fábrica B, debido a que las bodegas y equipos presentan un mejor diseño que la Fábrica A.

En Fábrica B se refleja que se ha tenido presente la posibilidad de un momento de mayor producción, arrojando así un diseño con estructura flexible y buena altura (las paredes interiores son de malla, solo las bodegas refrigeradas son de concreto) y uso de racks para un mejor almacenamiento volumétrico debido a que prestan estabilidad. Pero en Fábrica A no se consideró éste principio como ocurre con el almacenamiento en bodega de

materia prima, las paredes son fijas, los galpones son de baja altura y no cuentan con racks, por lo que la altura máxima de los pallets para brindar estabilidad es de hasta cuatro y solo en algunos casos de cinco pallets.

Precauciones y equipo para el material en espera

- Ambas fábricas cuentan con sistemas de protección contra fuego, robo, polvo, suciedad, humedad, frío y calor.

Para atacar el fuego existen alarmas de seguridad, detectores de humo, red hidráulica, extintores y aspersores de agua.

Para evitar robos se dispone de sensor de movimientos, cámaras de seguridad, alarmas y guardianía privada.

Contra el polvo, suciedad y humedad, todas las áreas disponen de cortinas plásticas.

Para el frío y calor, se dispone de bodegas de frío, tanques con camisa, y otros lugares de almacenamiento con características según sea el producto almacenarse.

3.6. Factor Servicio

Servicios relativos al personal

- Para ambas fábricas existe el alto riesgo de accidente en los cruces peatonales de la puerta de ingreso a oficinas en las horas pico, esto se debe a que el recorrido de un alto número de personas pasa a través del patio de maniobra, siendo este alrededor de dos personas cada diez minutos. Además en Fábrica B los vestidores están a 200 metros de la puerta de ingreso, provocando malestar en los colaboradores, en especial al personal administrativo que debe de recorrer 300 metros de ida al vestidor y 300 metros de vuelta hacia las oficinas, y si ésta persona tiene vehículo de recorrer una distancia aproximada de 340 metros en línea recta.

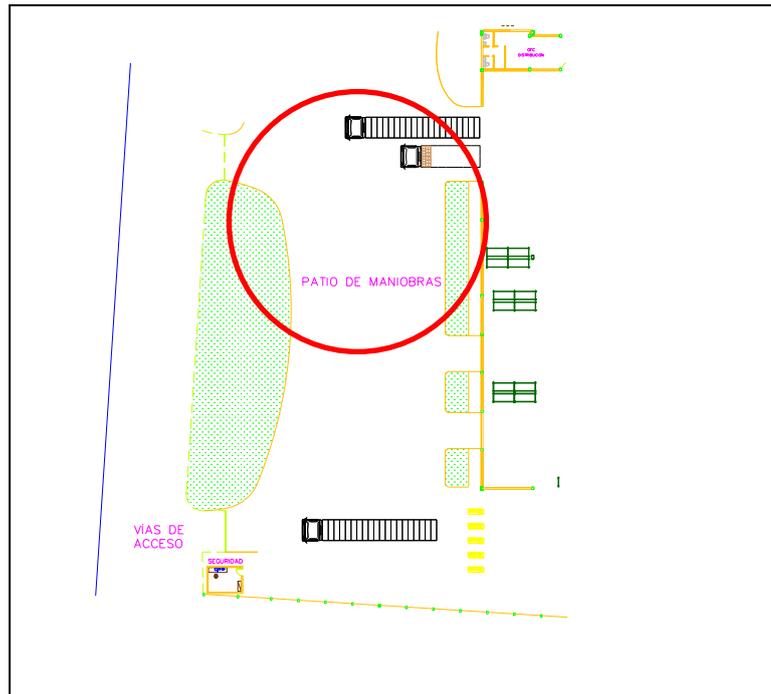


FIGURA 3.1. DIAGRAMA DE ZONA DE RIESGO DE ACCIDENTE EN FÁBRICA B

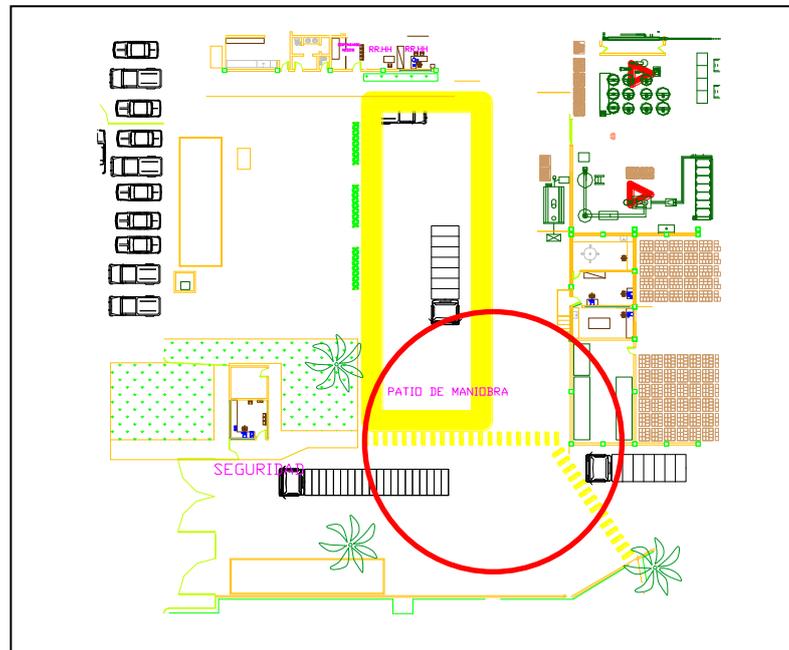


FIGURA 3.2. DIAGRAMA DE ZONA DE RIESGO DE ACCIDENTE EN FÁBRICA A

- En ambas fábricas el flujo del personal al momento de dirigirse a sus puestos de trabajo no guarda un orden lógico, puesto que existe riesgo latente de accidentes el las horas pico en el patio de maniobra.
- En lo que respecta a uniformidad de las rutas de acceso, Fábrica B no presenta problemas debido a las características de ancho y niveles de piso. Pero Fábrica A si presenta problemas y se presentan debido a que el terreno donde asienta tiene pendiente con sentido ascendente, justificando de esta manera la presencia de diferentes niveles de piso en las diferentes plantas con el propósito de tener un piso uniforme dentro de sus plantas.
- Si se toma como referencia el principio de comodidad, en Fábrica B los parqueaderos se encuentra a una distancia de 340 metros desde la entrada principal y los vestidores a 300 metros, lo cual es una inconformidad para el colaborador.
- En servicio de protección contra el fuego, en Fábrica A se hacen necesarias las readecuaciones de los sistemas de luces de emergencia, sistemas de alarma, equipo de protección contra el fuego y fugas de amoniaco y reemplazo del sistema de tuberías de la línea contra incendios.

- En ambas fábricas tanto en lugares de planta como de oficina se cuenta con la iluminación adecuada para el desarrollo seguro de las actividades del personal. En áreas de planta cuentan con ventanales, planchas translúcidas y lámparas fluorescentes; mientras que en oficinas tenemos ventanas, lámparas fluorescentes y puertas con vidrio. Además por tratarse de una empresa alimenticia, las paredes son de colores claros brindando facilidad de iluminación.
- Las instalaciones y galpones de ambas fábricas cuentan con el espacio cúbico adecuado que permiten las corrientes de aire, y con sistemas de frío donde se hace necesario. Pero existen áreas que necesitan de atenciones especiales como por ejemplo la ventilación que asegure la satisfacción de los operadores. En Fábrica B se presenta en el área de los hornos de galletería y en Fábrica A tenemos el caso de las prensas.
- En ambas fábricas las oficinas hacen el mejor uso de su espacio cúbico. Cabe mencionar que las oficinas de producción están dentro de cada una de las planta para tener una mejor supervisión y acceso a las líneas de producción.
- La empresa mantiene estándares en cuanto a la medida de las oficinas cuando existe disponibilidad de espacio, diseñando de esta manera oficinas espaciosas, con ventanas, lámparas

fluorescentes, puertas mixtas con vidrio, escritorios con sentido de estética, computadores, sistemas Intranet e Internet y todo lo requerido para el normal desempeño de las actividades. Además por tratarse de una empresa alimenticia, las paredes son de colores claros brindando facilidad de iluminación.

- Las paredes interiores de las oficinas están formadas de diseños modulares que garantizan flexibilidad y rapidez en caso de un eventual cambio en la distribución de las oficinas o necesidad de espacio.
- Los pasillos y divisiones de las oficinas presentan uniformidad en sus dimensiones.
- Los pasillos en oficinas están contruidos de manera que se evitan caídas u obstrucción ante cualquier emergencia.

Servicios relativos a los materiales

- Ambas fábricas cuentan con el departamento de control de calidad, de fabricación, y seguridad industrial y medio ambiente.

Estos departamentos cumplen con la función de: Control de Calidad brinda el servicio de calidad en lo que es protección de contra polvo, contaminación cruzada, control de plagas, etc. Fabricación, ayuda e lo que es control de desperdicio y mejor

utilización de materiales. Y Seguridad y Medio Ambiente, en brindar seguridad física y química a los materiales.

Servicios relativos a la maquinaria

- Ambas fábricas cuentan con área de taller de mantenimiento de planta y taller de contratistas. Pero en cuanto al espacio necesario de acceso para brindar los servicios de mantenimiento guardando seguridad del personal, esto no se cumple a un cien por ciento en Fábrica A, donde existen áreas de difícil acceso para dar mantenimiento a la máquina, como es el área de chocolatería cuyas dimensiones no están acordes con las dimensiones de las máquinas.
- En ambas fábricas las líneas de servicio auxiliares están ubicadas en lugares adecuados que garantizan el fácil acceso y seguridad a la planta y al personal.

3.7. Factor Edificio

Edificio especial o de uso general

- Las fábricas presentan edificios de uso general. El uso del edificio es eficiente puesto que en Fábrica B se mantienen las características básicas de los productos de la anterior empresa, habiendo cambios solo de receta o moldes. Por otro lado la

Fábrica A se ha ido adaptando a medida que han ido surgiendo nuevos productos.

Edificio de uno o varios pisos

- Las áreas que constan de dos pisos se justifican en base a que es porque ya estaban establecidas al momento de la adquisición de las instalaciones a la anterior empresa como es el caso de Fábrica B ó debido a que es una necesidad del proceso como ocurre en el área de culinarios, pulverizado, oficinas técnicas y otras el Fábrica A.

Forma del edificio

- En Fábrica A existe maquinaria de grandes dimensiones como lo son: limpiadora, compresores, tostador, pulverizado, lavadora de frascos en salsas frías, y otras, las cuales producen alto nivel de ruido y pueden provocar contaminación cruzada, por lo cual se justifica la creación de las paredes fijas.

Sótanos o altillos

- En Fábrica A se usan altillos para la ubicación de equipos auxiliares en áreas como: bodegas de materia prima y chocolatería. Además que existen altillos necesarios por efecto de la distribución y secuencia del flujo de proceso, como es el caso

del área de dosimetría en culinarios y alimentación a las máquinas empacadoras de bebidas en polvo.

Ventanas

- Tanto en lugares de planta como de oficina se cuenta con la iluminación adecuada para el desarrollo seguro de las actividades del personal. En áreas de planta cuentan con ventanales protegidos con películas solares para evitar temperaturas altas y seguridad en caso de quebrarse; mientras que en oficinas tenemos ventanas de vidrio templado, lo cual garantiza seguridad.

Suelos

- En ambas fábricas los suelos son resistentes y capaces de soportar el peso de de las máquinas, y a su vez tienen la amortiguación adecuada para reducir las vibraciones de las máquinas.

Se considera realizar un estudio de la posibilidad de expansión del patio de maniobras de Fábrica A, la pavimentación del área de despacho de Fábrica B y la readecuación de la zona de ingreso a ambas fábricas.

Cubiertas y techos

- Las cubiertas y techos son de material resistente brindando seguridad al colaborador. Solo en Fábrica B se ve la necesidad de

cambiar el techo del área de galletería por presentar hollín producto de los hornos, lo cual puede causar contaminación cruzada en las etapas de laminado, moldeo y lonas de enfriamiento.

Paredes y columnas

- Paredes presentan colores claros, con ancho uniforme dependiendo del uso del área, y hay de 15 y 20 centímetros. Por otro lado las columnas mantienen la separación adecuada y uniforme de acuerdo a las alturas de las paredes, brindado de ésta forma seguridad en la estabilidad de las paredes fijas. Además en intersecciones de paredes y columnas, las esquinas cuenta con curvas con la finalidad de no contraer suciedad y cumplir con el diseño apropiado de una instalación de la rama alimenticia.

Elementos y particularidades del emplazamiento

- Solo en Fábrica A no es factible la expansión dentro de sus áreas debido a las dimensiones de la maquinaria y falta de espacio libre entre éstas y las paredes. Si se presenta la necesidad de una expansión, se tendría que tumbar paredes y reconstruirlas originando altos costos de reconstrucción.

3.7. Factor Cambio

Flexibilidad de la distribución

- Gran parte de las máquinas fijas tienen libertad de desplazamiento, pero existen otras que no admiten movimiento debido a sus dimensiones o flujo de proceso. Las máquinas de gran tamaño como lo son: la lona de enfriamiento, el pozo de harina y los hornos en Fábrica B; el presecador, tostador y las líneas de enfriamiento de moldes de chocolatería en Fábrica A son algunas de las máquinas que no admiten cambio.
- Todas las máquinas de embalaje por tratarse de quipos autónomos con su propio sistema mecánico, permiten la flexibilidad de desplazamiento.
- Existe flexibilidad de los servicios auxiliares, de los puntos de energía y aire. Estas redes de servicio son fácilmente accesibles y prestan flexibilidad ante una necesidad de readecuación de las instalaciones.
- La mayor parte de los equipos se encuentran estandarizados, Entre estos equipos se encuentran: los de manejo de material, como lo son las carretillas manuales y racks; y los de complemento de maquinarias como los motores eléctricos.

- El personal de mantenimiento realiza técnicas de movimiento para asegurar el ahorro de tiempo en los mantenimientos.
- En Fábrica A el principio de flexibilidad en cuanto a construcción del edificio se refiere, no da cumplimiento en determinadas áreas debido a las paredes fijas. Si se presenta la necesidad de un cambio de infraestructura, se tendría que tumbar paredes y reconstruirlas originando altos costos de construcción.

Adaptabilidad y versatilidad de la distribución

- Solo en Fábrica A no es factible la expansión dentro de sus áreas de planta debido a las dimensiones de la maquinaria y falta de espacio libre entre éstas y las paredes. Si se presenta la necesidad de una expansión, se tendría que tumbar paredes y reconstruirlas originando altos costos de construcción.

Expansión

- Se hacen reuniones semanales para analizar posibles cambios externos, además que existe un plan de continuidad del negocio ante cualquier cambio externo. Con ello se garantiza un sistema y programación adecuada de producción.

Cambios externos

- Ambas fábricas han hecho esfuerzo por ajustarse a sus instalaciones, pero solo la Fábrica A presenta inconvenientes ante

una necesidad de integración de nuevas máquinas. El presecador, tostador y las líneas de enfriamiento de chocolatería son líneas que no admiten cambio debido a sus grandes dimensiones.

Instalaciones ya existentes que limitan la nueva distribución

- Solo la Fábrica A presenta obstrucciones provocadas por las paredes fijas las cuales no hacen posible un flujo con orden adecuado.

CAPÍTULO 4

4. PLANTEAMIENTO DE MEJORA

En este capítulo se demostrará la factibilidad financiera de las mejoras para brindar solución a los problemas hallados en cada una de las fábricas, revisando sus costos de aplicación y comparándolas con el beneficio que generarían, asegurando que las sugerencias realizadas van a tener un impacto positivo para ambas fábricas.

4.1. Cuantificación, jerarquización de problemas de las plantas y selección del más crítico

La realización de la Matriz de Relación de Factores, Criterios y Parámetros en Distribución de Plantas, nos ayuda a la realización de este punto. Arrojando como resultado los siguientes problemas:

No Cumplimientos

Fábrica A:

- La mayoría de las máquinas no cuentan con dimensiones estándares de acople con otras máquinas dentro del proceso productivo, arrojando la necesidad de requerir maquinaria del mismo proveedor o los pocos relacionados con esta.

- A pesar de utilizar un almacenaje volumétrico no se consideró un ajuste del área y espacio en momentos de máxima actividad como ocurre con el almacenamiento del polvo de cacao.
- No es factible la expansión dentro de sus áreas debido a las dimensiones de la maquinaria y falta de espacio libre entre éstas y las paredes. Si se presenta la necesidad de una expansión, se tendría que tumbar paredes y reconstruirlas originando altos costos de construcción.
- No existe facilidad de expansión debido a que no hay espacio disponible entre máquinas y paredes en la mayoría de sus áreas, como por ejemplo: área de llenado de culinarios y área de chocolatería.
- Existen áreas que no admiten cambios. A pesar de que la fábrica se ha esforzado por ajustarse a sus instalaciones, sin embargo se presenta inconvenientes ante una necesidad de integración de nuevas máquinas. El presecador, tostador y las líneas de enfriamiento de chocolatería son líneas que no admiten cambio debido a sus grandes dimensiones.

Fábrica B:

- La mayoría de las máquinas no cuentan con dimensiones estándares de acople con otras máquinas dentro del proceso productivo, arrojando la necesidad de requerir maquinaria del mismo proveedor o los pocos relacionados con esta.
- La satisfacción del personal en cuanto al servicio de vías de acceso se ve afectado seriamente debido a que no existe cercanía desde la puerta de ingreso hacia los vestidores, los cuales se encuentran a 200 metros de la puerta de ingreso, provocando malestar en los colaboradores en cuanto ingreso a sus puestos de trabajo. Además existe el alto riesgo de accidentes en el cruce peatonal de la zona de ingreso hasta el edificio administrativo.

Entre los problemas que originan en este punto, podemos mencionar los siguientes:

- Si el trabajador no posee vehículo y trabaja en planta, éste debe recorrer 380 metros en promedio a su puesto de trabajo.
- Si el colaborador no posee vehículo y trabaja en el área administrativa éste deberá caminar 200 metros hacia los

vestidores y 270 metros en promedio de vuelta hacia su puesto de trabajo en las oficinas.

- Cuando se tienen visitas de personas ajenas a la fábrica, tales como, familiares, amigos, proveedores y clientes, éstas corren peligro de accidente en el trayecto hacia la sala de recepción en oficinas, los cuales pueden surgir en las horas pico de 11 AM a 3 PM. Este problema se hace presente debido a que el flujo a seguir pasa por la zona del patio de maniobras de la bodega de producto terminado, el cual no posee demarcación alguna.
- Los buses para el transporte de personal se estacionan en el patio de maniobras de producto terminado, el cual no posee líneas de seguridad demarcadas para el flujo del personal.
- Existe descontento por la ubicación de los parqueaderos, los cuales se encuentran a una distancia de 340 metros desde la entrada principal. Esta inconformidad se genera por los siguientes motivo:
 - Si el trabajador posee vehículo y trabaja en planta, éste debe recorrer 160 metros hacia los vestidores y 180 metros en promedio a su puesto de trabajo.

- Si el colaborador posee vehículo y trabaja en el área administrativa éste deberá caminar 160 metros hacia los vestidores y 270 metros en promedio hacia su puesto de trabajo en las oficinas.
- Cuando se tienen visitas de personas ajenas a la empresa con vehículo, ocurre el inconveniente de que no existe posibilidad de parquarse en el patio de maniobras de producto terminado debido al tráfico pesado en las horas pico, las cuales van de 11 AM a 3 PM. Este problema ocasiona que las visitas deban parquarse en el estacionamiento posterior de la fábrica, y por lo tanto caminar 430 metros aproximadamente hasta la sala de recepción en las oficinas administrativas.

Cumplimientos Parciales

Fábrica A:

- Existe un cumplimiento parcial del factor material en lo que respecta a versatilidad. En el área de Semielaborados y Chocolatería en su línea de producción carecen de facilidad de adaptación al cambio, debido a las dimensiones de su maquinaria y presencia de paredes fijas que quitan uniformidad a

sus áreas, lo cual se justifica por la necesidad del flujo y presencia de paredes para amortiguar el ruido. Pero Culinarios, Salsas Frías y todas las máquinas de embalaje se pueden replantear su distribución, y solo en el caso de las máquinas dosificadoras de Culinarios carecen de facilidad debido a que no existen espacio de expansión.

- A pesar de que las distancias entre diferentes etapas del proceso son mínimas, el principio de cercanía en el factor movimiento casi no se aplica en lo que es la ruta de las áreas de producción y las bodegas de Materia Prima y Producto Terminado. Esto se justifica por la necesidad de separación de las plantas de culinarios, salsas frías, chocolatería y semielaborados, con lo cual se evita que exista contaminación cruzada de olores entre las diferentes operaciones
- En lo respecta a la secuencia de las operaciones de transformación o de tratamiento en el factor material, se hace un tanto difícil realizar una redistribución de sus líneas de producción. Pero por otro lado existe facilidades en áreas de embalaje o en las líneas de culinarios y salsas frías.
- El principio de utilización del factor maquinaria presenta inconformidad, pero ello se justifica a que existen máquinas que no aceptan la producción de dos productos diferentes debido a

su composición química y así evitar contaminación cruzada entre éstos.

- El principio de satisfacción y seguridad en factor maquinaria se ve opacado en lo referente a amortiguamiento del ruido el cual es originado por las operaciones y movimiento de grandes maquinarias como es el caso del compresor de la limpiadora de cacao. Por ello el departamento de seguridad industrial exige el uso de tapones u orejeras.
- Existe maquinarias que generan calor y provocan stress térmico como son el tostador, molinos, y caso específico de la prensas, donde se hace necesaria la adecuación de ventilación del área.
- Existen luces de emergencia que necesitan mantenimiento o en su defecto un cambio, y la readecuación de la tubería de la línea de la bomba contra incendio para brindar seguridad a su personal.
- Existe descontento en el personal debido a la centralización de la organización en fábrica B.
- En factor espera, las bodegas de Materia Prima y Producto Terminado presentan no conformidad con la cercanía, siendo este principio mejorado a través de áreas de transferencia de materiales.

- El problema de la uniformidad del piso a los accesos de planta se presenta debido a el terreno donde asienta tiene pendiente con sentido ascendente, justificando de esta manera la presencia de diferentes niveles de piso en las diferentes plantas con el propósito de tener un piso uniforme dentro de sus plantas.
- En factor de servicio el flujo del personas desde la entrada a cada una de las áreas no guarda un orden lógico, puesto existe riesgo latente de accidentes el las horas pico en el patio de maniobra.
- Existen áreas de difícil acceso para dar servicio de mantenimiento a la máquina, como es el área de chocolatería cuyas dimensiones no están acordes con las dimensiones de las máquinas.
- Ver la posibilidad de expansión del patio de maniobras en Fábrica A, y hacer una readecuación de la zona de ingreso a fábrica.

Fábrica B:

- Es un poco difícil realizar una redistribución de sus líneas de producción, por otro lado existe facilidades en áreas de embalaje.

- Se presencia ruido que sobrepasan los niveles permitidos como es el caso del compresor del pozo de harina. Por ello el departamento de seguridad industrial dentro de la mayoría de sus áreas exige el uso de tapones u orejeras.
- Existen áreas que necesitan de atenciones especiales como por ejemplo la ventilación en el área de hornos, para que se asegure la satisfacción de los operadores.
- En factor de servicio el flujo de las personas desde la entrada a cada una de las áreas no guarda un orden lógico, puesto existe riesgo latente de accidentes en las horas pico en el patio de maniobra.
- En factor edificio es necesario hacer mejoras en cubiertas en Fábrica B y ver la posibilidad de readecuación del patio de maniobras en Fábrica.

4.1.1. Selección del problema más crítico

Para la selección del problema más crítico haremos uso de una Matriz de Valoración, ponderando los problemas de no cumplimiento y no cumplimientos parciales en función de la Importancia, Factibilidad financiera, Tiempo e Influencia con otras áreas que éstos arrojen ante una eventual ejecución. (Ver APÉNDICE AF).

Valoración:

Como herramienta vital en su valoración es utilizada una matriz dentro de la cual evaluamos los siguientes ITEMS.

ÍTEM 1 IMPORTANCIA (I)

Evidencia la importancia que tiene la ejecución de terminado trabajo.

1. Altamente importante
2. Importante
3. Poco importante
4. No importante

ITEM 2 FACTIBILIDAD FINANCIERA (FF)

Evalúa la viabilidad de la mejora en cuanto a costos.

1. Muy factible
2. Factible
3. Poco Factible
4. No Factible

ITEM 3 TIEMPO (T)

Considera si existe demora en la ejecución de la mejora y me produce perdida de tiempo en las operaciones.

1. Sin pérdida de tiempo
2. Pérdida moderada de tiempo
3. Pérdida de tiempo
4. Pérdida de tiempo no admisible

ITEM 4 INFLUENCIA CON OTRAS ÁREAS (IOA)

Factores de riesgo o cambio que pueda originar la ejecución de las mejoras.

1. No influye
2. Poco influyente
3. Influye
4. Altamente influyente

Fórmula utilizada para determinar viabilidad (rango)

Se suma los valores del ITEM 1, ITEM 2, ITEM 3, ITEM 4.

$$\text{VALOR TOTAL} = I + FF + T + IOA$$

Por último se determina el grado de viabilidad según el valor total (V)

Grado	ALTA	MEDIA	BAJA	NINGUNA
V	4 - 7	8 - 11	12 - 15	16 - 19

Del análisis realizado en la matriz y teniendo presente que algunos problemas son aceptables, no se pueden solucionar debido a la secuencia del flujo de los procesos o instalaciones y que no signifiquen pérdida de tiempo en sus operaciones, se presentan como problemas más críticos y a la vez viables para su ejecución:

1.- La readecuación de la entrada a Fábrica A y,

2.- La readecuación del patio de maniobras de Fábrica B

Siendo necesaria para la ejecución de estos la construcción de sus respectivas garitas de seguridad.

Además un problema que se presenta en ambas fábricas y no se estipula en los factores y criterios teóricos es el problema de seguridad del producto. Por lo cual se hace necesario el planteamiento de la construcción de casetas de seguridad en las partes posteriores de las fábricas.

4.2. Diseño de la mejora

Se plantea hacer las obras con sus respectivas instalaciones según se presenta en sus respectivos planos de ejecución. (VER PLANOS 5,6,7,8)

4.3. Análisis Beneficio – Costo

Para la implementación de las mejoras se tendrá que demostrar los beneficios que estas arrojen, usando para ello la razón convencional que se calcula de la siguiente manera:

$$B/C = (\text{Beneficios positivos} - \text{Beneficios negativos}) / \text{Costos}$$

De esta forma, primero se presentarán los costos (15) y posteriormente los beneficios generados, llegando a finalizar la conveniencia de ejecutarlas.

A continuación se presentan los costos y los beneficios de las mejoras planteadas.

TABLA 36

PRESUPUESTO DE OBRA

Obra: Readequación de la entrada a Fábrica A		Fecha:	12 de Junio del 2006		
ITEM	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	Parqueadero de buses				
001	Excavación de terreno no clasificado 46,50 x 0,6	M3	27,90	4,41	123,04
002	Relleno de subbase 46,50 x 0,2	M3	9,30	14,89	138,48
003	Relleno de base 46,50 x 0,2	M3	9,30	18,81	174,93
004	Malla electrosoldada ARMEX R-106 de 4.5 mm de diámetro y 15 x 15 de separación	M2	46,50	7,93	368,75
005	Hormigón simple de fc= 280 Kg/cm ² y e = 20 cm	M3	5,79	179,00	1036,41
006	Pintado de líneas de seguridad	M2	3,24	4,17	13,51
	Entrada de personal y visitas				
007	Puerta de malla 08 x 1,80	U.	1,00	74,19	74,19
008	Acera de hormigón simple 180 kg/cm ² , e = cm	M2	9,96	12,17	121,21
TOTAL					2050,52
SUMAN: Dos mil cincuenta 52/100 dólares estadounidenses					
TIEMPO DE ENTREGA: Diez (10) días hábiles					

(15) Costos tomados de la “Cámara de la Construcción, abril del 2006), estos costos ya incluyen costos indirectos.

Beneficio:

- Reducción de accidentes de tránsito, los cuales eran de 1200 USD.
- Seguridad en el acceso de personal a fábrica.
- Mejor seguridad de entrada de personas y vehículos.

TABLA 37**PRESUPUESTO DE OBRA**

ITEM	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	Parqueadero				
001	Excavación de terreno no clasificado 281,107 x 0,6	M3	168,66	4,41	743,79
002	Relleno de subbase 281,107 x 0,2	M3	56,22	14,89	837,12
003	Relleno de base 281,107 x 0,2	M3	56,22	18,81	1057,50
004	Adoquines	M2	281,11	9,42	2648,03
005	Pintado de líneas de seguridad	M2	16,50	4,17	68,81
	Entrada de personal y visitas				
006	Excavación de terreno no clasificado 28,95 x 0,6	M3	17,37	4,41	76,60
007	Relleno de subbase 28,95 x 0,2	M3	5,79	14,89	86,21
008	Relleno de base 28,95 x 0,2	M3	5,79	18,81	108,91
009	Malla electrosoldada ARMEX R-106 de 4.5 mm de diámetro y 15 x 15 de separación	M2	28,95	7,93	229,57
010	Hormigón simple de fc= 280 Kg/cm ² y e = 20 cm	M3	5,79	179,00	1036,41
011	Malla exterior	ML	4,00	21,42	85,68
012	Pintado de malla exterior y puerta h = 2 m	M2	19,00	4,17	79,23
013	Puerta de malla 0,8 x 1,80	U.	1,00	74,19	74,19
014	Pintado de líneas de seguridad	M2	3,60	4,17	15,01
015	Acera de hormigón simple 180 kg/cm ² , e = 6 cm	M2	50,00	12,17	608,50
	Entrada de vehículos pesados				
016	Pintado de líneas de seguridad	M2	2,70	4,17	11,26
				TOTAL	7766,82
SUMAN: Siete mil setecientos sesenta y seis 82/100 dólares estadounidenses					
TIEMPO DE ENTREGA: Treinta y dos (32) días hábiles					

Beneficio:

- Reducción de accidentes de tránsito (1200 anuales).
- Satisfacción en el acceso de personal a fábrica.
- Satisfacción de personas con vehículos y acceso a fábrica.

- Mejor supervisión de entrada de personas y vehículos.

TABLA 38**PRESUPUESTO DE OBRA**

Obra: CASETA DE GUARDIANIA (GARITA)		Fecha: 12 de Junio del 2006			
ITEM	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
001	Excavación y desalojo 0,2 x 0,2 x 0,2	M3	0,80	7,97	6,38
002	Relleno 0,2 x 0,2 x 0,3	M3	1,20	6,09	7,31
003	Plintos H.C. fc= 180 kg/cm ² ; (0,6 x 0,6 x 0,2) x 4	M3	0,30	86,44	25,93
004	Riostra fc= 210 kg/cm ² ; 0,2 x 0,15 x 8	M3	0,24	171,32	41,12
005	Enlucido de piso e= 0,08	M2	4,00	10,10	40,40
006	Columnas fc= 210 kg/cm ² ; (0,2 x 0,2 H= 2,5) x 4	M3	0,40	274,09	109,64
007	Paredes de bloques exteriores	M2	13,15	12,98	170,69
008	Cubierta tipo ondular steel panel (zinc-aluminio), incluye estructura metálica (correa)	M2	7,84	18,00	141,12
009	Enlucido de paredes exteriores e interiores	M2	26,30	2,38	62,59
010	Ventanas de aluminio y vidrio corredizas	M2	5,25	84,73	444,83
011	Puertas de madera 0,7 x 2,00 ; incluye cerrajería	U.	1,00	149,83	149,83
012	Pintura interior y exterior	M2	26,30	2,39	62,86
013	Punto de luz	U.	1,00	15,00	15,00
014	Tomacorrientes 110 v.	U.	1,00	15,00	15,00
				VALOR	1292,69
SUMAN: Mil doscientos noventa y dos 69/100 dólares estadounidenses					
TIEMPO DE ENTREGA: Veinticuatro (24) días hábiles					

Beneficio:

- Reducción de robos de producto y vehículos (3000 anuales).
- Mejor supervisión de entrada de personas y vehículos.

4.4. Plan de implementación de la mejora

El plan de la implementación de la mejora se lo realizará a través de un cronograma valorado (VER APÉNDICES AG, AH y AI), el cual

demostrará los días y valores requeridos en el transcurso de la ejecución de la obra.

Además es necesario determinar que la responsabilidad de la realización de éstas obras la llevará el Departamento Técnico, quién con el apoyo de las personas responsables de Seguridad Industrial y Logística, llevarán a cabo es desarrollo de éste proyecto.

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En los capítulos precedentes de esta tesis se ha desarrollado el análisis efectivo de las distribuciones de las plantas apoyado en el marco teórico de los factores y principios de los principales gurúes de distribución de plantas. Siendo así podemos determinar nuestras conclusiones y recomendaciones.

2.1. Conclusiones

1. La empresa motivo de estudio es una multinacional que se encuentra presente en los cinco continentes, cuenta con aproximadamente 500 fábricas (más varios centros de investigación y desarrollo) instaladas en más de 80 países, en los cuales comercializa alrededor de 15.000 tipos de productos con el concurso de 230.000 colaboradores a nivel mundial.
2. Las grandes empresas en la actualidad hacen uso de variedad de softwares que le permiten tener mayor control en sus operaciones de fabricación, logística, etc.
3. La fábrica A posee inconvenientes en cuanto a la distribución de sus instalaciones por tener edificaciones fijas que no permiten

tener flexibilidad al momento de querer efectuar algún cambio, pero ello se debe a que las instalaciones ya fueron compradas con la edificación ya establecida.

4. La fábrica B a pesar de tener el mismo problema que la fábrica A, ha logrado adaptar sus operaciones a la fábrica debido a que los productos que elaboran son los mismos que producía la empresa a cual fue comprada las instalaciones. Además de existir cierta uniformidad en sus plantas.
5. Se hace necesario una pronta readecuación de la entrada de acceso a Fábrica A para así de ésta manera evitar accidentes de tránsito que bordean los 2000 dólares anuales. Además que es necesario nombrar que en caso de existir el accidente de una persona, éste provocaría una pérdida no costeable a la fábrica, puesto que esto dañaría a la imagen de la empresa, llegando incluso a poder haber un cierre de la fábrica por parte de la dirección de riesgo de trabajo.
6. También es necesaria la readecuación de la entrada a Fábrica B, puesto que esto ayudaría a reducir accidentes, mejor distribución de las personas en fábrica y reduciría el recorrido tanto para personal de fábrica como para visitas.

2.2. Recomendaciones

1. El cuerpo técnico de la empresa deberá ver la posibilidad de adquirir extractores de aire para las áreas de prensa en fábrica A y un extractor para el área de hornos en fábrica B, puesto que los ventiladores eólicos no son suficientes para disminuir la temperatura dentro de estas áreas que producen al colaborador stress térmico.
2. El área de logística deberá ampliar la bodega de producto terminado e cuanto a su altura, para permitir el uso de racks, los cuales le dan mayor estabilidad a los pallets permitiendo un almacenaje volumétrico de mayor altura y mejor ubicación de las existencias.
3. La organización debe repartir los recursos por igual a ambas fábricas evitando así que se genere el ambiente de centralización.
4. El departamento de Seguridad Industrial y Medio ambiente deberá analizar la readecuación del sistema de tuberías de la red contra incendio en Fábrica A, readecuar las luces de emergencia y ver la posibilidad de hacer una escalera de emergencias para la planta alta del edificio administrativo de Fábrica B.

APÉNDICES

APÉNDICE A

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE PRODUCTOS DE FÁBRICA A

PRODUCTO	TAMANO (cm) LxAxH ó ØxH	FORMATO	FORMA	*Peso (gramos)	CONDICIÓN					
					Fluido	Polvo	Sólido			
							Duro	Blando	Rígida	Flexible
Semiellaborados										
Polvo A	No definido	Sacos de papel	No Aplica	25000		✓				
Polvo B	No definido	Fundas 200 g.	No Aplica	200		✓				
Polvo B	No definido	Fundas 500 g.	No Aplica	500		✓				
Manteca C	No definido	Caja 25 Kilos	No Aplica	25000			✓			
Chocolatería										
Platillo D-1	4x0,7	Fundas 250 g. Platillos Surtidos.	Redonda	5 c/p					✓	
Platillo D-2	4x0,7		Redonda	5 c/p					✓	
Platillo D-3	4x0,7		Redonda	5 c/p					✓	
Bombon E-1	4x1	Fundas 250 g. Bombones Surtidos.	Redonda	4 c/b					✓	
Bombon E-2	4x1		Redonda	4 c/b					✓	
Bombon E-3	4x1		Redonda	4 c/b					✓	
Platillo D-1	4x0,7	Fundas 1 kilo Platillos Surtidos.	Redonda	5 c/p					✓	
Platillo D-2	4x0,7		Redonda	5 c/p					✓	
Platillo D-3	4x0,7		Redonda	5 c/p					✓	
Bombon E-1	4x1	Fundas 1 kilo Bombones Surtidos.	Redonda	4 c/b					✓	
Bombon E-2	4x1		Redonda	4 c/b					✓	
Bombon E-3	4x1		Redonda	4 c/b					✓	
Barras F-1	10x3x1	24x15x23*	Barra rectangular	23 c/b					✓	
Barras F-1	5,8x3x1	24x22x14*	Barra rectangular	14 c/b					✓	
Barras F-2	10x3x1	24x15x23*	Barra rectangular	23 c/b					✓	
Barras F-3	12x3x1	24x15x30*	Barra rectangular	30 c/b					✓	
Barras F-4	12x3x1	24x15x30*	Barra rectangular	30 c/b					✓	
Cobertura Gotas G	39,2x29,2x23,6	Caja 25 Kilos	No Aplica	25000			✓			
Cobertura Barra Familiar G	40x25x4	Fundas de 3 Kilos	Barra rectangular	3000			✓			
Compound		No Aplica	No Aplica	5000	✓					

ØxH

Diámetro x Altura

LxAxH

Largo x Ancho x Altura

No Aplica

Se ajusta al su empaque

No Definido

Es polvo o líquido

*

de displays por caja x # barras por display x # peso de cada barra

c/p

Cada platillo

c/b

Cada bombón o Cada barra

APÉNDICE B

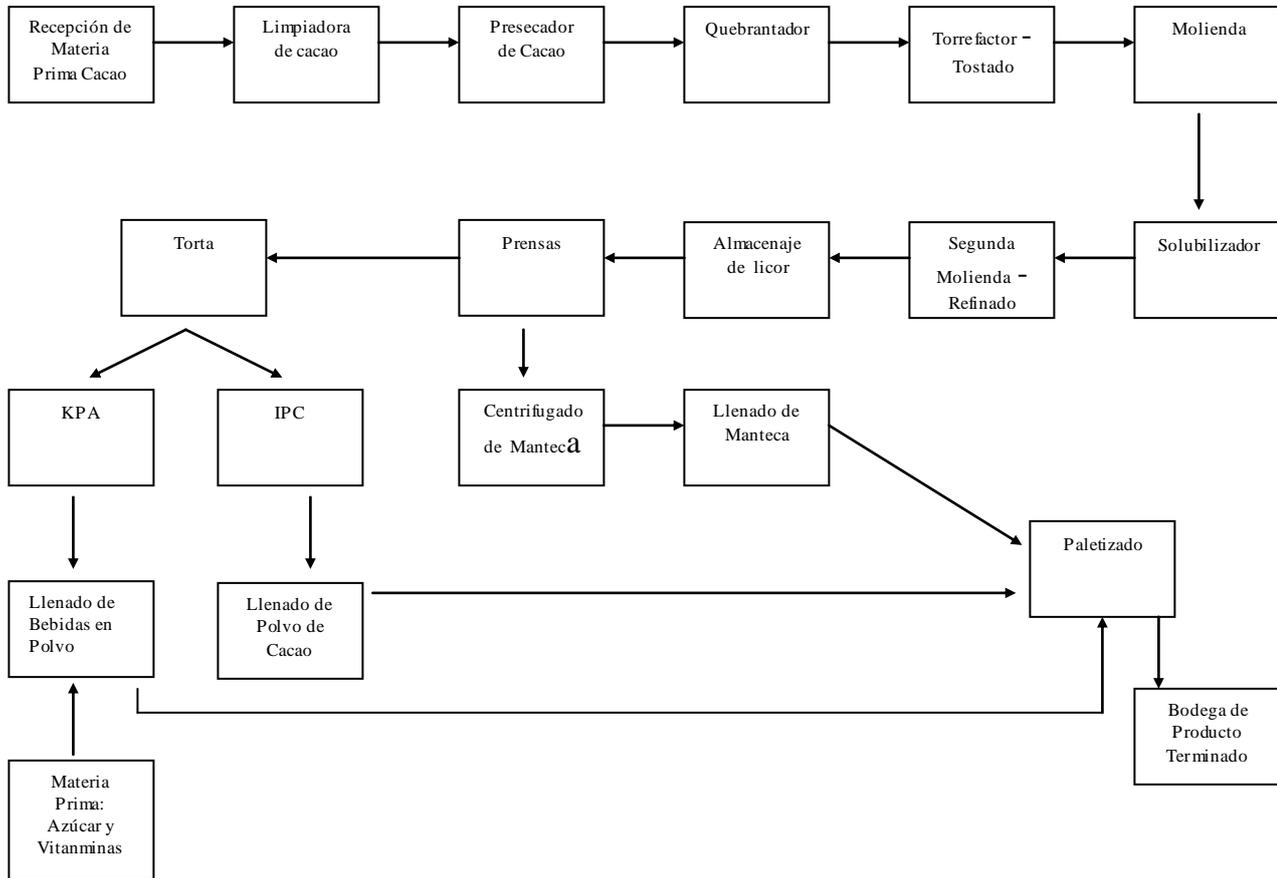
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE PRODUCTOS DE FÁBRICA B

PRODUCTO	TAMANO (cm)	FORMATO	FORMA	*Peso (gramos)	CONDICIÓN					
					Fluido	Polvo	Sólido			
							Duro	Blando	Rígido Flexible	
A Pi 70 %	Ø 5	10x18x23 g.	Redonda	58			✓			
A Taco 100 %	Ø 5	36x170 g.	Redonda	58			✓			
A Taco 30 %	Ø 5	36x170 g.	Redonda	58			✓			
B Bolsa 100 %	5x5	24x450 g.	Cuadrada	51			✓			
B Taco 70 %	5x5	44x150 g.	Cuadrada	51			✓			
B Taco 30 %	5x5	24x450 g.	Cuadrada	51			✓			
B Fresh Pack 50 %	5x5	1x2,5 Kg.	Cuadrada	51			✓			
B Fresh Pack 70 %	5x5	1x2,5 Kg.	Cuadrada	51			✓			
C Bolsa 100 %	5x5	24x450 g.	Cuadrada	56			✓			
C Taco 70 %	5x5	44x150 g.	Cuadrada	56			✓			
C Taco 30 %	5x5	24x450 g.	Cuadrada	56			✓			
C Fresh Pack 50 %	5x5	1x2,5 Kg.	Cuadrada	56			✓			
C Fresh Pack 70 %	5x5	1x2,5 Kg.	Cuadrada	56			✓			
D	irregular 3x2	24x450 g.	Animalitos	25			✓			
D	irregular 3x2	1x13,5 Kg.	Animalitos	25			✓			
E	Ø 6	al granel	Redonda	58			✓			
F Bolsa	3,5x3,5	24x450 g.	Cuadrada	28			✓			
G Bolsa	3,5x3,5	24x450 g.	Cuadrada	28			✓			
H Caja 100 %	4x7	40x450 g.	Rectangular	84			✓			
H Paquetes 100 %	4x7	32x225 g.	Rectangular	84			✓			
H Pi 100 %	4x7	12x18x33 g.	Rectangular	84			✓			
I	3x5	1x1125 g.	Rectangular	140			✓			
J	Ø 4	24x500 r.	Redonda	27			✓			
J Fresh Pack	Ø 4	1x5100 g.	Redonda	27			✓			
J Pi	Ø 4	56x100 g.	Redonda	27			✓			
K Paquetes	Ø 5	60x100 g.	Redonda	40			✓			
L	Ø 4	24x500 g.	Redonda	27			✓			
L Fresh Pack	Ø 4	1x5100 kg.	Redonda	27			✓			
L Pi	Ø 4	56x100 g.	Redonda	27			✓			
M Paquetes	Ø 4	60x100 g.	Redonda	21,6			✓			
M Cajas	Ø 4	24x240 g.	Redonda	21,6			✓			
M Queso Pi Funda	Ø 4	14x10x27 g.	Redonda	21,6			✓			
M Queso Pi Display	Ø 4	12x10x27 g.	Redonda	21,6			✓			
N	Ø 4	24x500 g.	Redonda	20			✓			
N Fresh Pack	Ø 4	1x5100 g.	Redonda	20			✓			
N Pi	Ø 4	56x100 g.	Redonda	20			✓			
Ñ	Ø 5	al granel	Redonda	50			✓			
O-1 100%	Ø 4	64x100 g.	Redonda	28			✓			
O-2 100%	Ø 4	64x100 g.	Redonda	40			✓			
O-1 65 %	Ø 4	64x100 g.	Redonda	28			✓			
O-2 65 %	Ø 4	64x100 g.	Redonda	40			✓			
O-1 35 %	Ø 4	64x100 g.	Redonda	28			✓			
O-2 35 %	Ø 4	64x100 g.	Redonda	40			✓			
O-3	Ø 4	64x100 g.	Redonda	41,5			✓			
O-4	Ø 4	64x100 g.	Redonda	41,5			✓			

* El peso se lo toma de muestras de 10 galletas

Ø Diámetro

APÉNDICE C: Proceso de elaboración de Semielaborados



APÉNDICE D: Proceso de elaboración de Chocolate

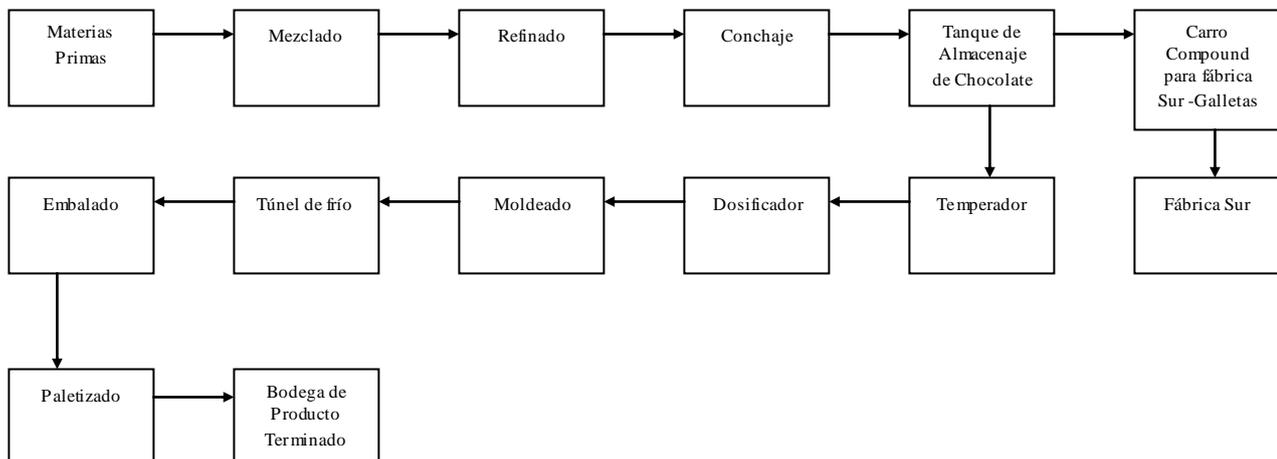
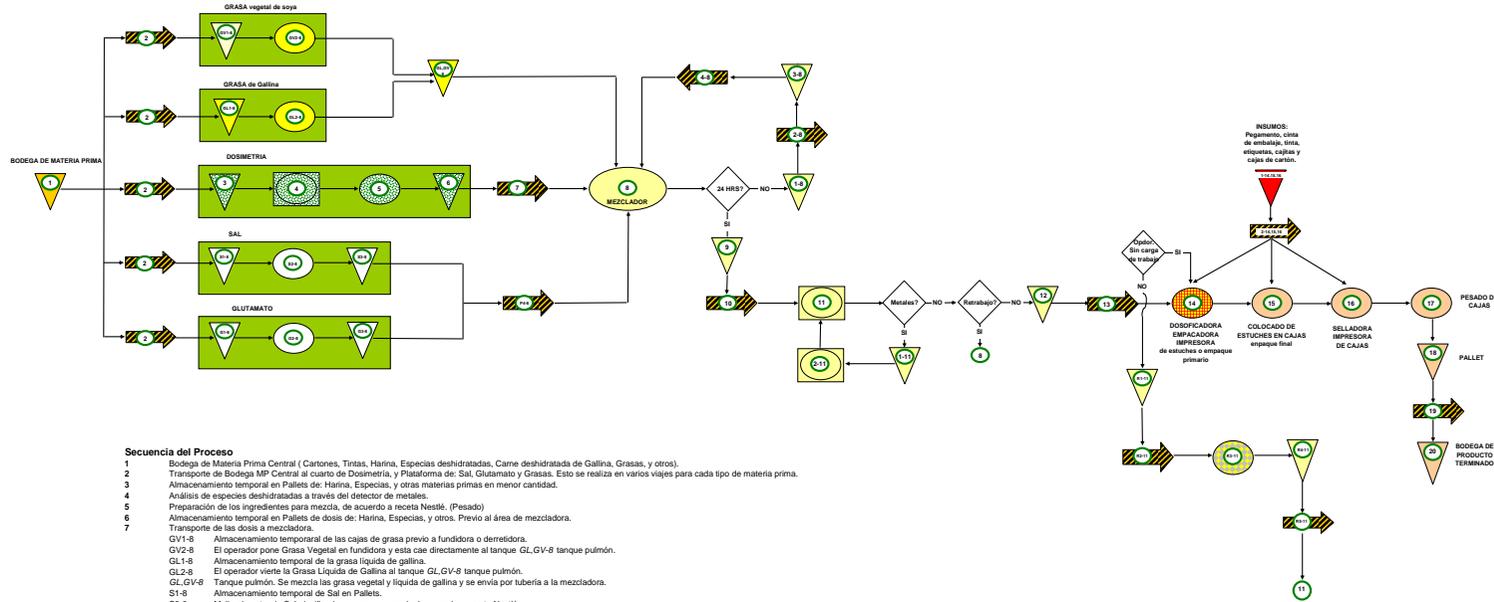


DIAGRAMA DE FLUJO OPERACIONAL DEL PROCESO DE "CALDO DE GALLINA EN CUBITO"

APÉNDICE E



Secuencia del Proceso

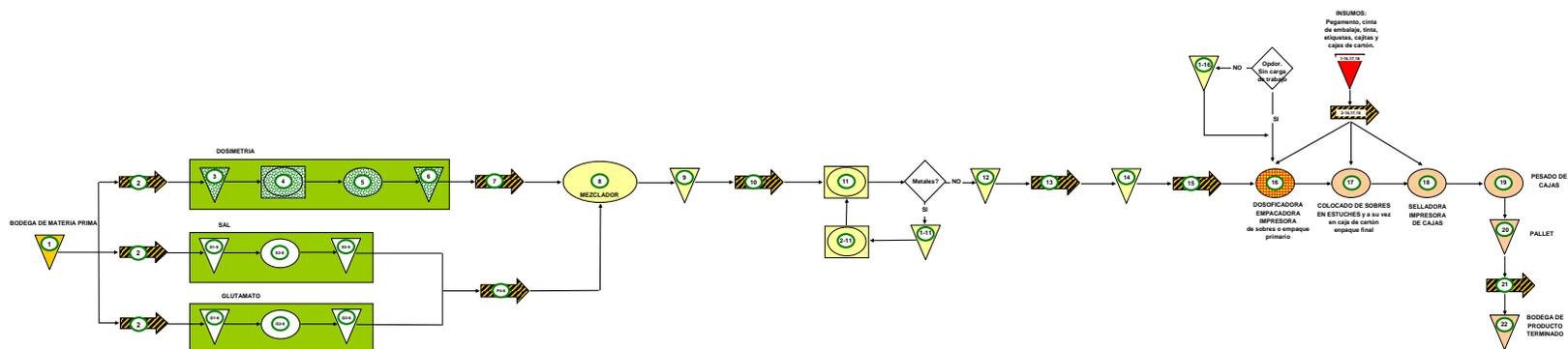
- 1 Bodega de Materia Prima Central (Cartones, Tintas, Harina, Especies deshidratadas, Carne deshidratada de Gallina, Grasas, y otros).
- 2 Transporte de Bodega MP Central al cuarto de Dosimetría, y Plataforma de: Sal, Glutamato y Grasas. Esto se realiza en varios viajes para cada tipo de materia prima.
- 3 Almacenamiento temporal en Pallets de: Harina, Especies, y otras materias primas en menor cantidad.
- 4 Análisis de especies deshidratadas a través del detector de metales.
- 5 Preparación de los ingredientes para mezcla, de acuerdo a receta Nestlé. (Pesado)
- 6 Almacenamiento temporal en Pallets de dosis de: Harina, Especies, y otros. Previo al área de mezcladora.
- 7 Transporte de las dosis a mezcladora.
 - GV1-8 Almacenamiento temporal de las cajas de grasa previo a fundidora o derrelidora.
 - GV2-8 El operador pone Grasa Vegetal en fundidora y esta cae directamente al tanque GL_GV-8 tanque pulmón.
 - GL1-8 Almacenamiento temporal de la grasa líquida de gallina.
 - GL2-8 El operador vierte la Grasa Líquida de Gallina al tanque GL_GV-8 tanque pulmón.
 - GL_GV-8 Tanque pulmón. Se mezcla las grasa vegetal y líquida de gallina y se envía por tubería a la mezcladora.
 - S1-8 Almacenamiento temporal de Sal en Pallets.
 - S2-8 Molinda extra de Sal, dosificada en sacos y pesado de acuerdo a receta Nestlé.
 - S3-8 Almacenamiento de sacos de sal en el pallet P4.
 - G1-8 Almacenamiento temporal de Glutamato en Pallets.
 - G2-8 Pesado de Glutamato de acuerdo a receta Nestlé.
 - G3-8 Almacenamiento de sacos de Glutamato ya pesados en pallet P4.
 - P4-8 Transporte de pallet con Sal y Glutamato a la mezcladora.
- 8 Mezcladora. Operador verifica si la masa tiene 24 horas en reposo. SI: Mezcla masa mínimo 15 min antes de enviar a detector de metales. No: Se mezclan los ingredientes mín 15 min y se deja en reposo 24 horas para que gane plasticidad. Nota: Si es masa de Retrabajo, ésta se agrega a la mezcladora en proporción del 5%.
 - 1-8. El operador vierte la masa en los tachos de aluminio para enivar a reposo.
 - 2-8. Transporte de masa en los tambores (tachos de aluminio con tapa) al área de reposo.
 - 3-8. Almacenamiento temporal de masa en los tambores durante 24 horas.
 - 4-8. Mezzado final de la masa previo a detector de metales.
- 9 Colocación de masa en tachos de aluminio para llevarla a detector de metales.
- 10 Transporte de masa en los tambores, a detector de metales.
- 11 Operador verifica si la masa tiene metales. SI: Almacena la masa temporalmente para inspección. No: Masa se transporta a las envasadoras.
 - 1-11. Almacenamiento temporal en los tachos de aluminio de masa no conforme.
 - 2-11. Operador divide la masa, analiza y separa partícula extraña.
- 12 Colocación de masa lista sin metales en los tachos de aluminio para llevarla a la dosificadora.
- 13 Transporte de masa en los tambores a máquinas envasadoras.
- 14 Dosificado de la masa a láminas de papel laminado de aluminio, embalado en cajitas de cartón o estuche (empaquete primario) e impreso.
- 15 Empaque de estuches en las cajas de cartón (empaquete final).
- 16 Sellado e impresión de trazabilidad, fechas de fabricación y expiración, códigos. En las cajas.
- 17 Pesado de las cajas de cartón.
- 18 Se arma el pallet de producto terminado.
- 19 Transporte de Pallets a Bodega de Producto Terminado.
- 20 Almacenaje Final en Bodega de Producto Terminado.

Retrabajo (Cubitos dañados o cajas aplastadas)

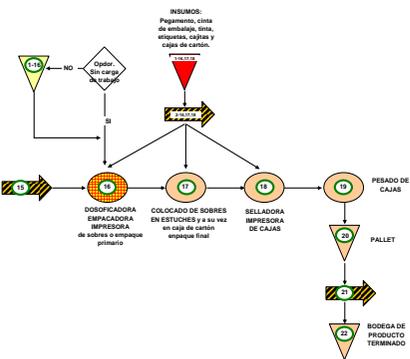
- SI el operador tiene poca carga de trabajo separa la masa del papel de aluminio y la deposita en la dosificadora.
- NO el operador procederá de la siguiente manera:
 - RT-10 Almacenamiento cubitos dañados en valdes plásticos.
 - R2-10 Transporte al área de separación de masa del papel laminado de aluminio.
 - R3-10 Separación de masa de la envoltura de papel de laminado (trabajo manual).
 - R4-10 Almacenamiento de la masa de retrabajo en valdes plásticos.
 - R5-10 Transporte de masa al detector de metales.

SIMBOLOGÍA	
	OPERACIÓN
	OPERACIÓN E INSPECCIÓN
	ALMACENAMIENTO
	TRANSPORTE (interviene el hombre)
	TOMA DE DECISIONES SI o NO

DIAGRAMA DE FLUJO OPERACIONAL DEL PROCESO DE "CONSOMES DE GALLINA"



APÉNDICE F



Secuencia del Proceso

- 1 Bodega de Materia Prima Central (Cartones, Tintas, Harina, Especies deshidratadas, Carne deshidratada de Gallina, y otros).
- 2 Transporte de Bodega MP Central al cuarto de Dosimetría, y Plataforma de: Sal, Glutamato. Esto se realiza en varios viajes para cada tipo de materia prima.
- 3 Almacenamiento temporal en Pallets de: Harina, Especies, y otras materias primas en menor cantidad.
- 4 Análisis de especies deshidratadas a través del detector de metales.
- 5 Preparación de los ingredientes para mezcla, de acuerdo a receta Nestlé. (Pesado)
- 6 Almacenamiento temporal en Pallets de dosis de: Harina, Especies, y otros. Previo al área de mezcladora.
- 7 Transporte de las dosis a mezcladora.
S1-8 Almacenamiento temporal de Sal en Pallets.
S2-8 Molenda extra de Sal, dosificada en sacos y pesado de acuerdo a receta Nestlé.
S3-8 Almacenamiento de sacos de sal en el pallet P4.
G1-8 Almacenamiento temporal de Glutamato en Pallets.
G2-8 Pesado de Glutamato de acuerdo a receta Nestlé.
G3-8 Almacenamiento de sacos de Glutamato ya pesados en pallet P4.
P4-8 Transporte de pallet con Sal y Glutamato a la mezcladora.
- 8 Mezcladora. Se mezclan todos los ingredientes según receta Nestlé.
- 9 Colocación de mezcla en fundas plásticas dentro de tachos plásticos para llevarlo a detector de metales.
- 10 Transporte de tachos plásticos al detector de metales.
- 11 Operador verifica si la mezcla tiene metales. **SI:** Almacena la mezcla temporalmente en los tachos plásticos para inspección. **NO:** Masa se almacena temporalmente hasta que lo pida dosificado.
1-11 Almacenamiento temporal en fundas dentro de los tachos de plástico de mezcla no conforme.
2-11 Operador divide la masa, analiza y separa partícula extraña.
- 12 Colocación de mezcla lista sin metales en los tachos de plástico.
- 13 Transporte de mezcla en los tachos al área de espera.
- 14 Almacenamiento temporal de la mezcla hasta que lo pida dosificado.
- 15 Transporte de mezcla en los tachos a la dosificadora.
- 16 Dosificado del polvo en sobres, sellado e impresión de los mismos.
- 17 Empaque de sobres en estuches y al mismo tiempo éstos en las cajas de cartón (empaque final).
- 18 Sellado e impresión de trazabilidad, fechas de fabricación y expiración, códigos. En las cajas.
- 19 Pesado de las cajas de cartón.
- 20 Se arma el pallet de producto terminado.
- 21 Transporte de Pallets a Bodega de Producto Terminado.
- 22 Almacenaje Final en Bodega de Producto Terminado.

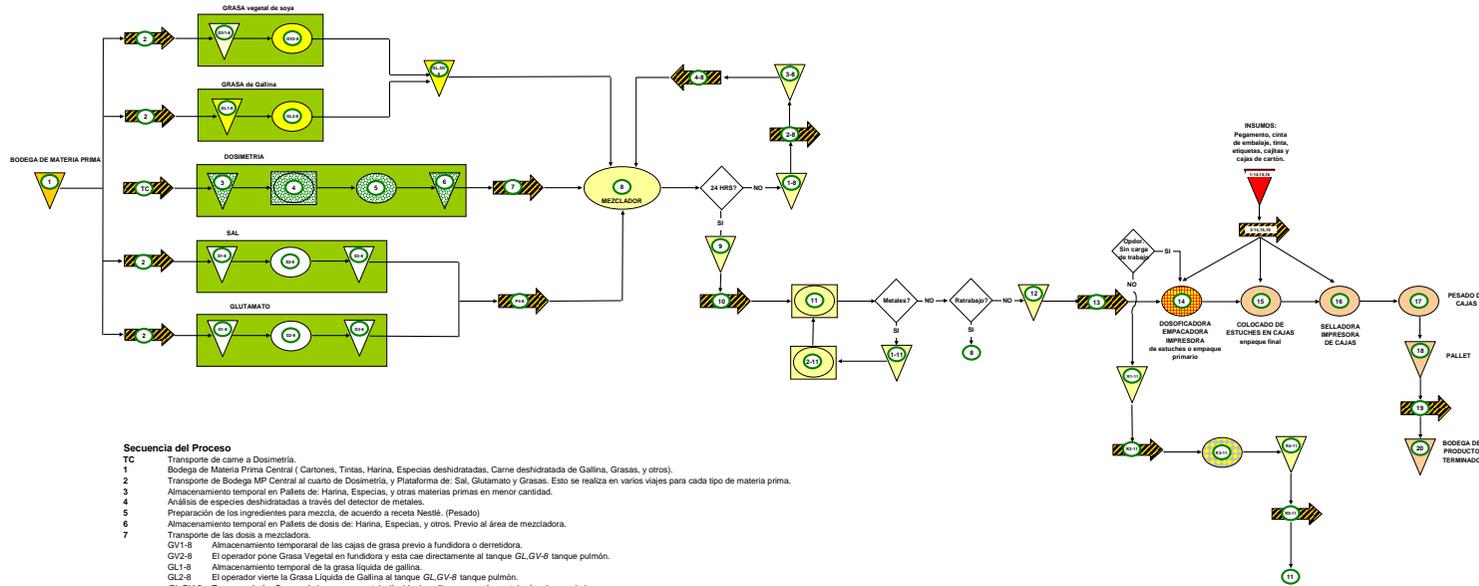
Retrabaja (Sobres mal sellados o impresos)

- SI el operador tiene poca carga de trabajo, el operador corta el sobre y lo deposita en la dosificadora.
- NO el operador corta el sobre y deposita esta en un valde en el área de trabajo, para ponerlo en la dosificadora durante el turno.
- R1-16 Almacenamiento temporal de los sobres dañados o valdes plásticos.

SIMBOLOGIA	
	OPERACION
	OPERACION E INSPECCION
	ALMACENAMIENTO
	TRANSPORTE (Involucra el hombre)
	TOMA DE DECISIONES SI o NO

DIAGRAMA DE FLUJO OPERACIONAL DEL PROCESO DE "CALDO DE COSTILLA"

APÉNDICE G



Secuencia del Proceso

- TC** Transporte de carne a Dosimetría.
1 Bodega de Materia Prima Central (Cartones, Tintas, Harina, Especies deshidratadas, Carne deshidratada de Gallina, Grasas, y otros).
2 Transporte de Bodega MP Central al cuarto de Dosimetría, y Plataforma de: Sal, Glutamato y Grasas. Esto se realiza en varios viajes para cada tipo de materia prima.
3 Almacenamiento temporal en Pallets de: Harina, Especies, y otras materias primas en menor cantidad.
4 Análisis de especies deshidratadas a través del detector de metales.
5 Preparación de los ingredientes para mezcla, de acuerdo a receta Nestlé. (Pesado)
6 Almacenamiento temporal en Pallets de dosis de: Harina, Especies, y otros. Previo al área de mezcladora.
7 Transporte de las dosis a mezcladora.
GV1-8 Almacenamiento temporal de las cajas de grasa previo a fundidora o derretidora.
GV2-8 El operador pone Grasa Vegetal en fundidora y esta cae directamente al tanque GL_GV-8 tanque pulmón.
GL1-8 Almacenamiento temporal de la grasa líquida de gallina.
GL2-8 El operador vierte la Grasa Líquida de Gallina al tanque GL_GV-8 tanque pulmón.
GL_GV-8 Tanque pulmón. Se mezcla las grasa vegetal y líquida de gallina y se envía por tubería a la mezcladora.
S1-8 Almacenamiento temporal de Sal en Pallets.
S2-8 Molinda extra de Sal, dosificada en sacos y pesado de acuerdo a receta Nestlé.
S3-8 Almacenamiento de sacos de sal en el pallet P4.
G1-8 Almacenamiento temporal de Glutamato en Pallets.
G2-8 Pesado de Glutamato de acuerdo a receta Nestlé.
G3-8 Almacenamiento de sacos de Glutamato ya pesados en pallet P4.
P4-8 Transporte de pallet con Sal y Glutamato a la mezcladora.
8 Mezcladora. Operador verifica si la masa tiene 24 horas en reposo. *SI:* Mezcla masa mínimo 15 min antes de enviar a detector de metales. *NO:* Se mezclan los ingredientes mín 15 min y se deja en reposo 24 horas para que gane plasticidad. *Nota:* Si es masa de Retrabajo, ésta se agrega a la mezcladora en proporción del 5%.
1-8 El operador vierte la masa en los tachos de aluminio para ir a vir a reposo.
2-8 Transporte de masa en los tambores (tachos de aluminio con tapaj) al área de reposo.
3-8 Almacenamiento temporal de masa en los tambores durante 24 horas.
4-8 Mezclado final de la masa previo a detector de metales.
9 Colocación de masa en tachos de aluminio para llevarlo a detector de metales.
10 Transporte de masa en los tambores, a detector de metales.
11 Operador verifica si la masa tiene metales. *SI:* Almacena la masa temporalmente para inspección. *NO:* Masa se transporta a las envasadoras.
11-1 Almacenamiento temporal en los tachos de aluminio de masa no conforme.
11-11 Operador divide la masa, analiza y separa partícula extraña.
12 Colocación de masa lista sin metales en los tachos de aluminio para llevarla a la dosificadora.
13 Transporte de masa en los tambores a máquinas envasadoras.
14 Dosificación de la masa a laminas de papel laminado de aluminio, embaldado en cajas de cartón o estuche (empaques primario) e impreso.
15 Empaque de estuches en las cajas de cartón (empaques final).
16 Sellado e impresión de trazabilidad, fechas de fabricación y expiración, códigos. En las cajas.
17 Pesado de las cajas de cartón.
16 Se arma el pallet de producto terminado.
17 Transporte de Pallets a Bodega de Producto Terminado.
18 Almacenaje Final en Bodega de Producto Terminado.

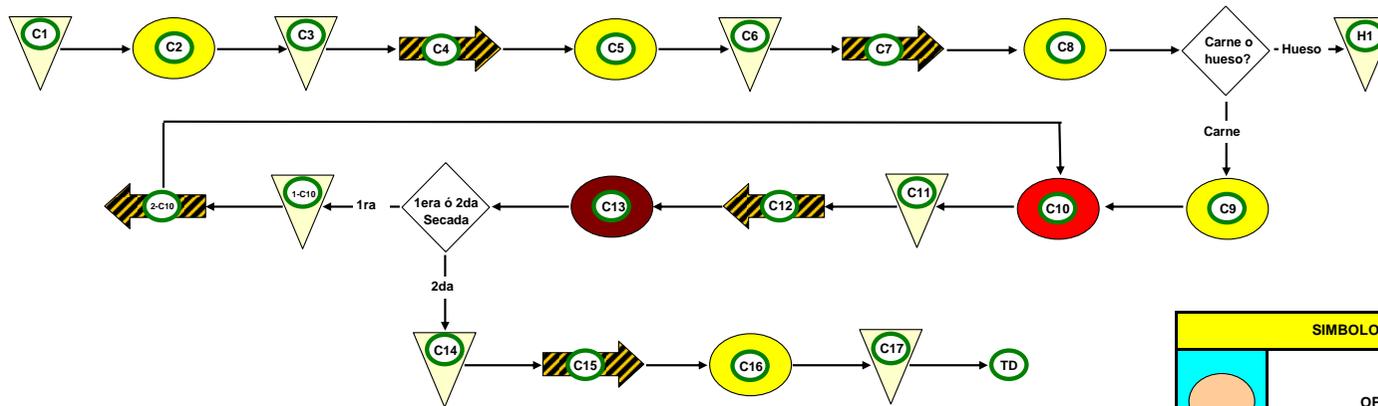
Retrabajo (Cubitos dañados o cajas aplastadas)

- 12** El operador tiene poca carga de trabajo separa la masa del papel de aluminio y la deposita en la dosificadora.
12 El operador procederá de la siguiente manera:
RT-10 Almacenamiento cubitos dañados en valdes plásticos.
R2-10 Transporte al área de separación de masa del papel laminado de aluminio.
R3-10 Separación de masa de la envoltura de papel de laminado (trabajo manual).
R4-10 Almacenamiento de la masa de retrabajo en valdes plásticos.
R5-10 Transporte de masa al detector de metales.

SIMBOLOGÍA	
	OPERACIÓN
	OPERACIÓN E INSPECCIÓN
	ALMACENAMIENTO
	TRANSPORTE
	TOMA DE DECISIONES SI O NO

PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE LA "CARNE DE COSTILLA" DESHIDRATADA

APÉNDICE H

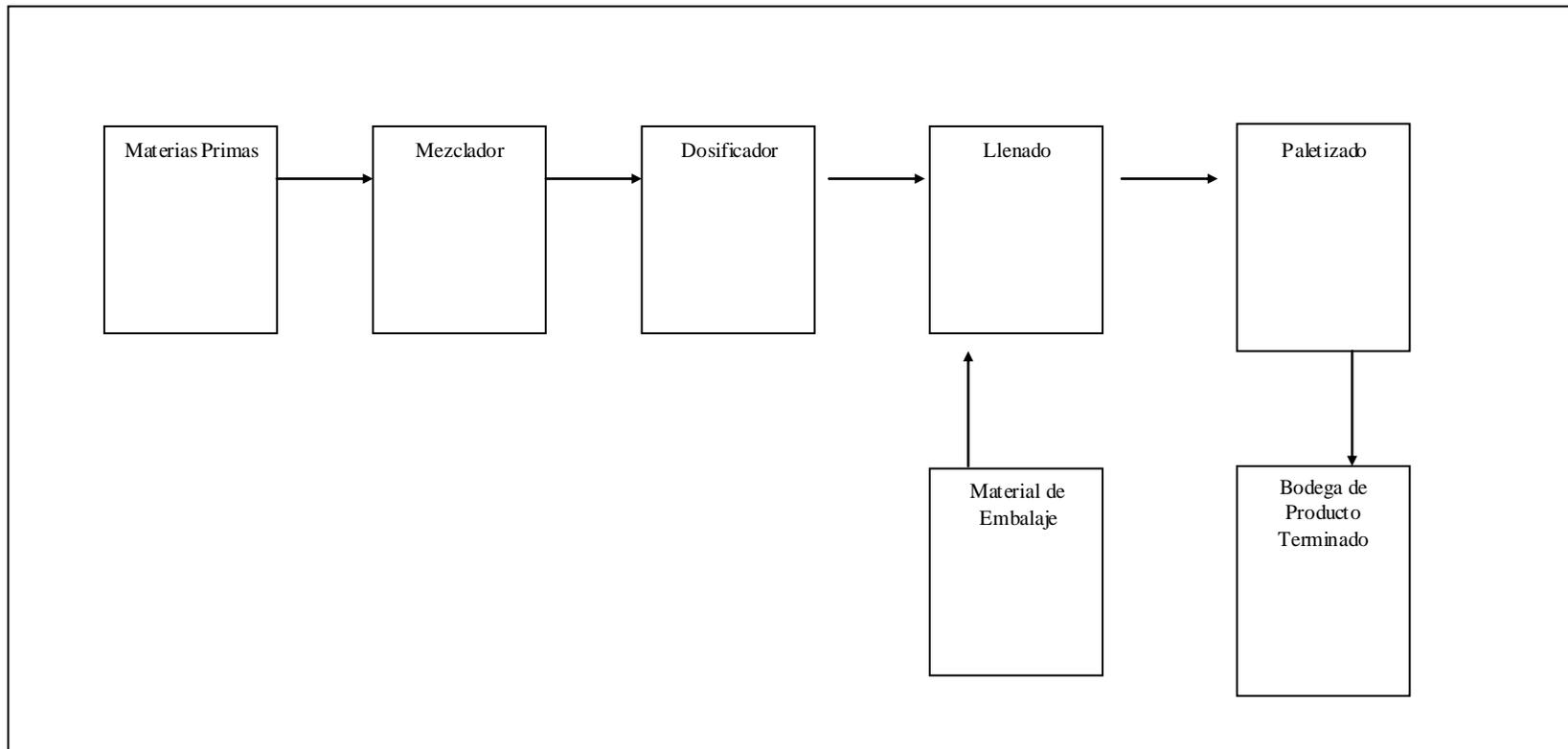


Secuencia del Proceso

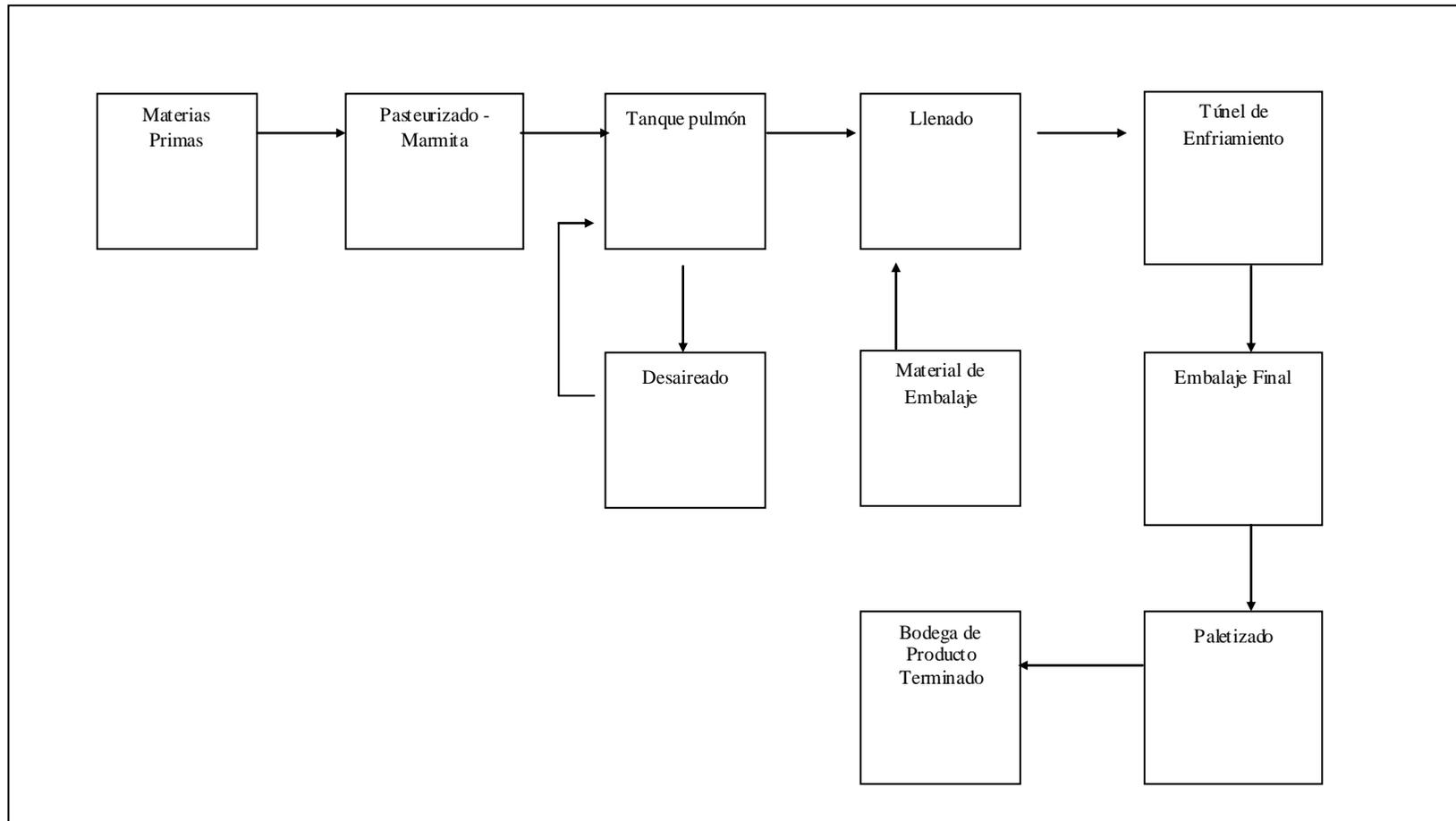
- C1** Recibimiento de carne de costilla entera con hueso (Congelada).
- C2** Pesado de carne de costilla entera al momento de la recepción.
- C3** Almacenamiento de la carne entera en los tachos de aluminio con agua para lavarla y facilitar la descongelación.
- C4** Transporte de la carne parcialmente descongelada a la olla de cocinado.
- C5** Cocción de la carne.
- C6** Colocación de la carne cocinada en los tachos de aluminio.
- C7** Transporte de la carne cocinada a la mesa de separación.
- C8** El operados procede a separar la carne del hueso.
- C9** El operador pesa la carne a 15 kg. para colocarlo en la picadora de carne.
- H1** El hueso se deposita en fundas plásticas nuevas y dentro de sacos papel o de yute
- C10** Picadora. Pica la carne hasta dejarla en forma de hamburguesa, si es carne ya secada esta la pica hasta dejarla polvo.
- C11** Se deposita la carne en las bandejas (5 kg/bandeja), éstas son ubicadas en carros para posteriormente ser llevadas al secador.
- C12** Transporte de los carros con bandejas al secador.
- C13** Secador. Entran 84 bandejas como Máx. Si es hamburguesa, se deja secar 4 horas (1er. secado); si es carne en polvo, se deja secar por 6 horas y deja un Máx de 6 % de humedad (2do. Secado).
- C14** El operador coloca la carne seca en fundas plásticas dentro de tachos plásticos. Se realiza a través de un embudo de aluminio, el cual es colocado sobre el tacho, se voltea las bandejas y la carne en polvo cae dentro de las tachos plásticos.
- C15** Transporte de los tachos a molino.
- C16** Molino. Molienda para refinar el polvo.
- C17** Se deposita el polvo refinado en fundas de plástico dentro de fundas de papel, 25 kg cada funda.
- TC** Transporte de las fundas a dosimetría.

SIMBOLOGÍA	
○	OPERACIÓN
◻	OPERACIÓN E INSPECCIÓN
▽	ALMACENAMIENTO
→	TRANSPORTE
◇	TOMA DE DECISIONES SI ó NO

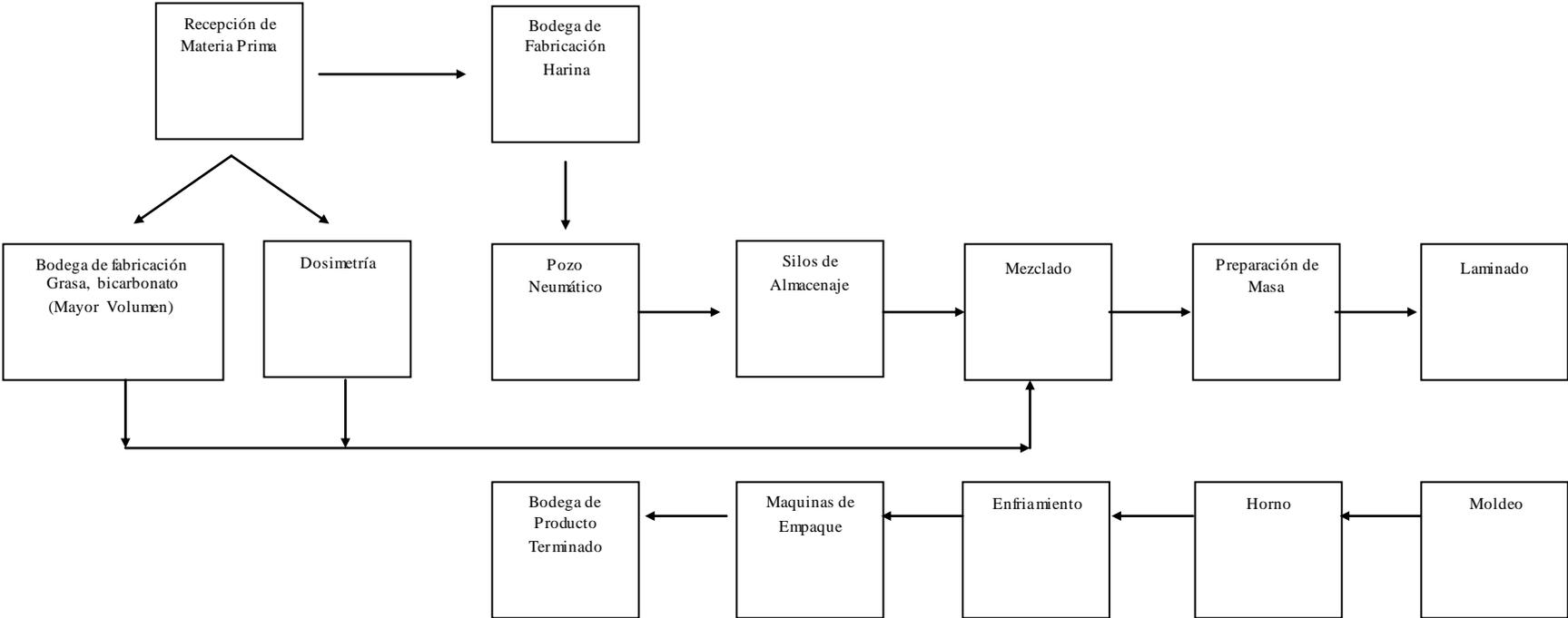
APÉNDICE I Y J ; PROCESO DE MAYONESA Y MOSTAZA



APÉNDICE K ; SALSA DE TOMATE



APÉNDICE L: Proceso de elaboración de Galletas



APÉNDICE M

LINEA 1

Producto	Rangos	RPM/GPM	# CASCOS	Peso Crudo (gr.)	Entrada Laminación (gr.)	I Parte Laminado (gr.)	II Parte Laminado (gr.)	III Parte Laminado (gr.)
B y C	Max	74	15x3	72	60	25	11	7
	Min			71	55	20	9	5
A	Max	26	8x14	74	56	24	9	5
	Min			71	43	17	7	3
E	Max	26	8x14	74	56	27	10	5
	Min			71	45	20	7	3
D	Max	106	28x3	32	60	26	14	8
	Min			29	50	20	10	6

LINEA 2

Producto	Rangos	GPM	# CASCOS	Peso Crudo (gr.)	Entrada Laminación (gr.)	I Parte Laminado (gr.)	II Parte Laminado (gr.)	III Parte Laminado (gr.)	IV Parte Laminado (gr.)
C	Max	87	20x3	70	90	40	26	11	6
	Min			67	75	30	20	9	4
F	Max	110	24x3	39	90	40	27	13	6
	Min			37	75	32	20	7	4
B	Max	87	20x3	69	95	40	25	15	6
	Min			67	70	31	15	8	4
G	Max	110	24x3	39	95	45	24	11	6
	Min			37	70	35	19	8	4
D	Max	100	31x3	31	95	45	30	16	8
	Min			29	80	35	20	10	6

LINEA 3

Producto	Rangos	GPM	# CASCOS	Peso Crudo (gr.)	Entrada Laminación (gr.)	I Parte Laminado (gr.)	II Parte Laminado (gr.)
H	Max	120	14x1	100	52	18	7
	Min			98	47	14	6
Ñ	Max	140	15x1	61	53	18	7
	Min			58	45	15	6
E	Max	140	15x1	61	53	18	7
	Min			58	45	15	6
I	Max	78	5x2	170	49	16	7
	Min			167	47	12	5
O 1,2,3,4	Max	10	15x16	49			
	Min			46			

LINEA 4

Producto	Rangos	RPM	# CASCOS	Peso Crudo (gr.)	% SAL	Entrada Laminación (gr.)	I Parte Laminado (gr.)	II Parte Laminado (gr.)	III Parte Laminado (gr.)	IV Parte Laminado (gr.)
M	Max	38	24x12	30	2	100	40	22	9	3
	Min			28	1,7	85	33	18	7	2,5
K	Max	28	24x11	50	0	74	40	27	15	8
	Min			48	0	60	30	22	10	6
L	Max	26	28x18	31	0	74	40	27	15	8
	Min			28	0	60	30	22	10	6
J	Max	26	28x18	31	0	74	40	27	15	8
	Min			28	0	60	30	22	10	6
N	Max	26	35x18	27	0	74	40	27	15	8
	Min			24	0	60	30	22	10	6

APÉNDICE N

ESTÁNDARES DE EMPAQUE DE GALLETERÍA

LINEA 1

Producto	Formato	Equipo	Velocidad de la máquina			CJ / Hora	Personas
			Velocidad Nominal	PPM			
				Max	Min		
A Pi 70 %	10x18x23 gr.	Cavanna Pi # 1	185	185	135	129	29
		Cavanna Pi # 2	175	170	120		
		Cavanna Pi # 3	150	140	100		
A Taco 100 %	36x170 gr.	Cavanna # 1	90	75	50	116	32
		Cavanna # 2	90	75	50		
A Taco 30 %	36x170 gr.	Cavanna # 1	90	90	60	35	15
B Bolsa 100 %	24x450 gr.	Ricc.Simeonato	56	28	26	79	7
		Ricc.Hichira	48	30	28		
B Taco 70 %	44x150 gr.	Cavanna # 1	90	70	60	84	36
		Cavanna # 2	90	60	50		
C	24x450 gr.	Ricc.Simeonato	56	28	26	91	7
		Ricc.Hichira	48	30	24		
C 100 %	44x150 gr.	Cavanna # 1	90	90	70	149	36
		Cavanna # 2	90	60	55		
D	24x450 gr.	Ricc.Simeonato	56	30	26	109	7
		Ricc.Hichira	48	30	24		
		Ricciareli # 3	35	32	22		
		Ricciareli # 4	30	25	20		
C Fresh Pack 50 %	1x2.5 Kg.	Empaque Manual				154	17
E	E	Empaque Manual				902	13
B Fresh Pack 50 %	1x2.5 Kg.	Empaque Manual				154	17
D	1x13.5 Kg.	Empaque Manual				87	6

LINEA 2

Producto	Formato	Equipo	Velocidad de la máquina			CJ / Hora	Personas
			Velocidad Nominal	PPM			
				Max	Min		
C 100 %	24x450 gr.	Ricc.Simeonato	56	28	24	145	7
		Ricc.Hichira	48	36	24		
		Ricciareli # 3	35	30	24		
		Ricciareli # 4	30	30	24		
C 30 %	24x450 gr.	Ricc.Simeonato	56	24	20	43	5
		Ricc.Hichira	48	28	24		
		Ricciareli # 3	35	30	26		
		Ricciareli # 4	30	25	20		
C Taco 70 %	44x150 gr.	Cavanna # 1	90	90	60	158	23
		Cavanna # 2	90	90	60		
F Bolsa	24x450 gr.	Ricc.Simeonato	56	28	24	110	7
		Ricc.Hichira	48	30	26		
G Bolsa	24x450 gr.	Ricc.Simeonato	56	39	24	110	7
		Ricc.Hichira	48	36	26		
B 100 %	24x450 gr.	Ricc.Simeonato	56	28	25	130	7
		Ricc.Hichira	48	36	25		
B 30 %	24x450 gr.	Ricc.Simeonato	56	28	20	39	5
		Ricc.Hichira	48	28	24		
		Ricciareli # 3	56	30	26		
		Ricciareli # 4	56	25	20		
D	24x450 gr.	Ricc.Simeonato	56	36	25	115	7
		Ricc.Hichira	48	36	28		
		Ricciareli # 3	56				
		Ricciareli # 4	56				
B Taco 70 %	44x150 gr.	Cavanna # 1	90	80	60	142	23
		Cavanna # 2	90	80	50		
C Fresh Pack 70 %	1x2.5 Kg.	Empaque Manual				398	17
B Fresh Pack 70 %	1x2.5 Kg.	Empaque Manual				358	17
D	1x13.5 Kg.	Empaque Manual				91	6

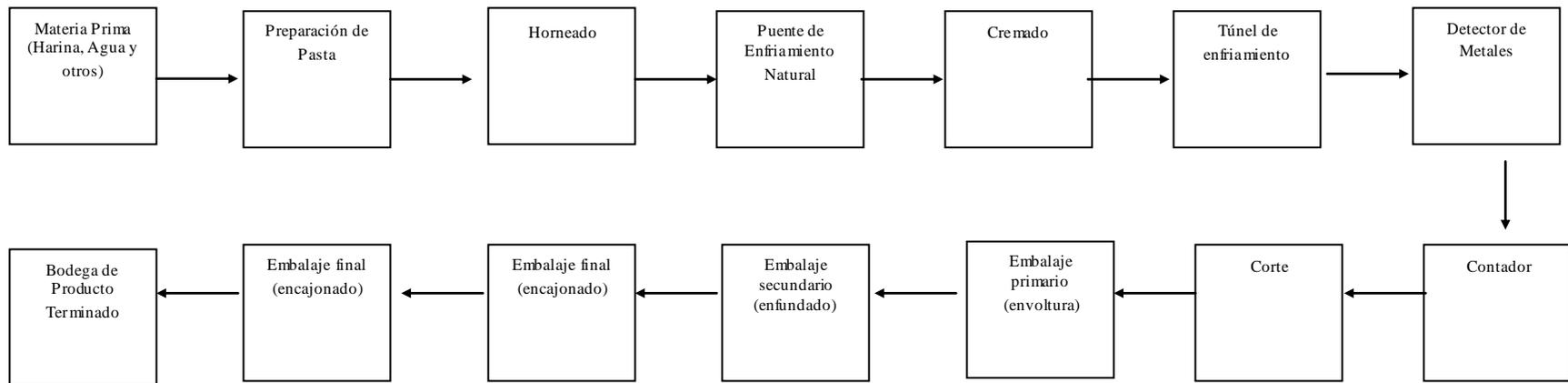
LINEA 3

Producto	Formato	Equipo	Velocidad de la máquina			CJ / Hora	Personas
			Velocidad Nominal	PPM			
				Max	Min		
H Caja 100 %	40x450 gr.	Cavanna	90	60	55	39	20
H Paquetes 100 %	32x225 gr.	Cavanna	90	64	55		93
H Pi 100 %	12x18x33 gr.	Cav Pi No 1	185	180	140	93	29
		Cav Pi No 2	185	180	140		
		Cav Pi No 3	165	160	90		
Muecas Vainilla/Choc 100 %	64x100 gr.	Cavanna # 1	90	70	65	93	20
		Cavanna # 2	90	65	40		
Muecas Vainilla/Choc 65 %	64x100 gr.	Cavanna # 1	75	70	65	60	19
Muecas Vainilla/Choc 35 %	16x10x40 gr.	Cavanna Pi	115	115	100	27	11
Muecas Mora-Ácida/Frutilla	64x100 gr.	Cavanna # 1	90	70	65	99	20
		Cavanna # 2	90	65	40		
Ñ	E	Empaque Manual				594	13
O	E	Empaque Manual				561	13
P	E	Empaque Manual				561	13
I	1x1125 gr.	Empaque Manual				52	13
I FCA GYC	1x1125 gr.	Empaque Manual				569	13

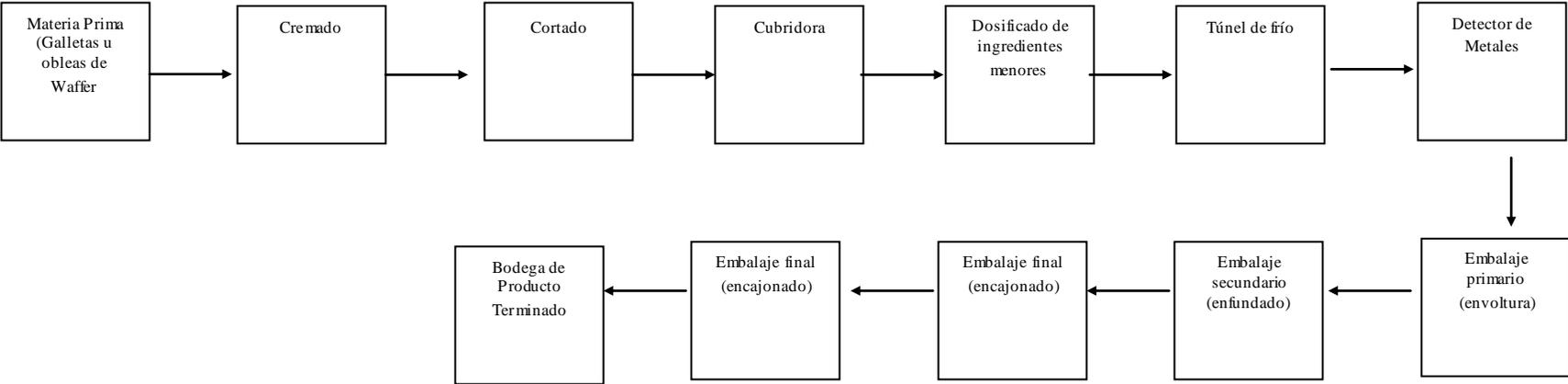
LINEA 4

Producto	Formato	Equipo	Velocidad de la máquina			CJ / Hora	Personas
			Velocidad Nominal	PPM			
				Max	Min		
J	24x500 gr.	Ricciareli # 3	56	35	28	102	11
		Ricciareli # 4	56	30	20		
K Paquetes	60x100 gr.	Cavanna # 1	140	120	90	245	45
		Cavanna # 2	140	120	90		
		Cavanna # 3	140	100	75		
		Cavanna # 4	90	70	45		
L	24x500 gr.	Cavanna # 3	90	35	20	135	11
		Cavanna # 4	90	30	20		
M Paquetes	60x100 gr.	Cavanna # 1	145	145	135	240	45
		Cavanna # 2	140	140	135		
		Cavanna # 3	140	140	127		
		Cavanna # 4	90	85	60		
M Cajas	24x240 gr.	Corazza	55	35	20	47	5
N	24x500 gr.	Ricciareli # 3	56	35	28	128	11
		Ricciareli # 4	56	30	20		
Galleta N/L/J Pi	56x100 gr.	Martini	90	90	70	65	7
Galleta J Fresh Pack	1x5100 gr.	Empaque Manual				317	15
Galleta L Fresh Pack	1x5.1 kg.	Empaque Manual				317	15
Galleta N Fresh Pack	1x5100 gr.	Empaque Manual				304	15

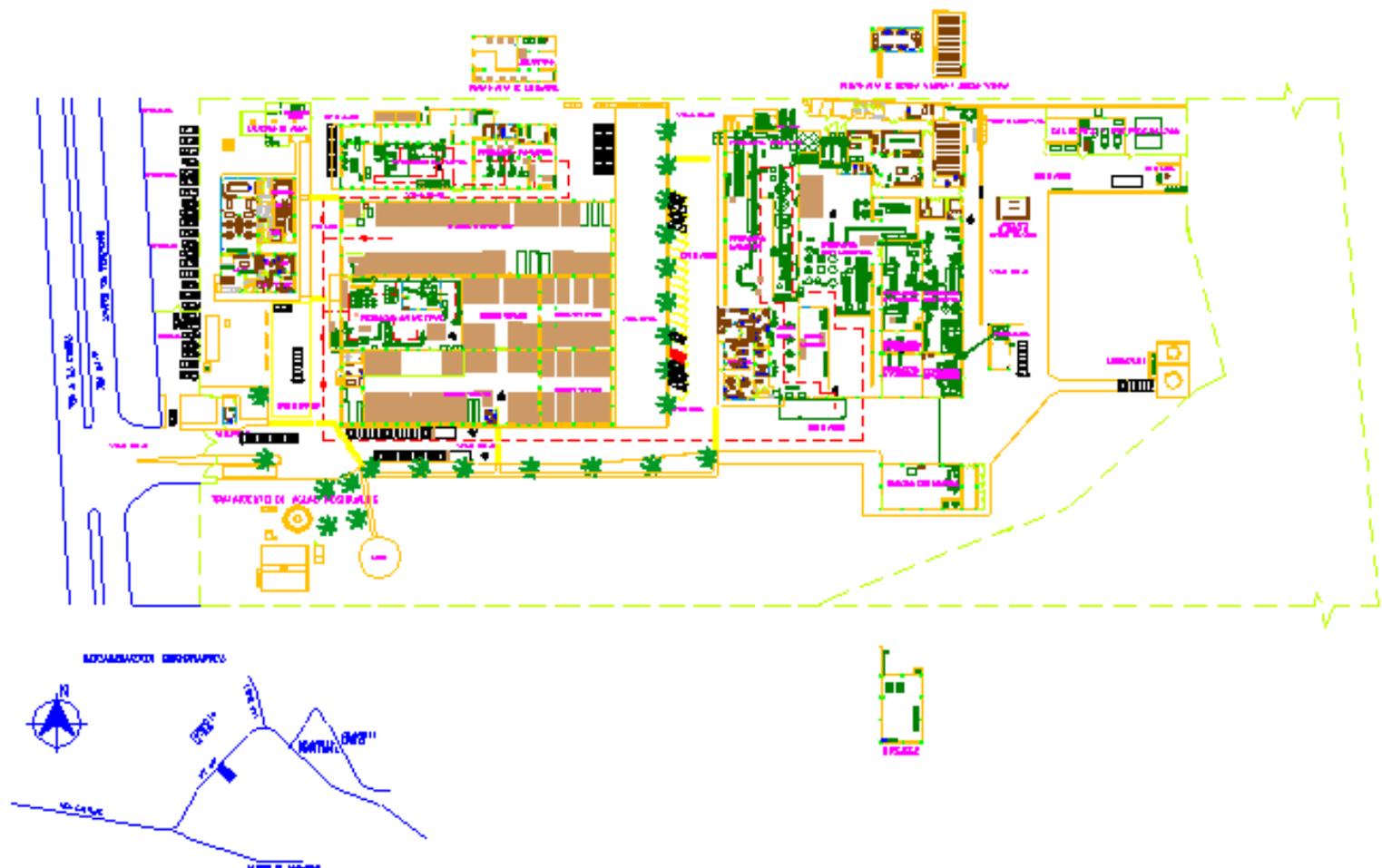
APÉNDICE Ñ: Proceso de elaboración de Waffer



APÉNDICE O: Proceso de elaboración de Recubiertos

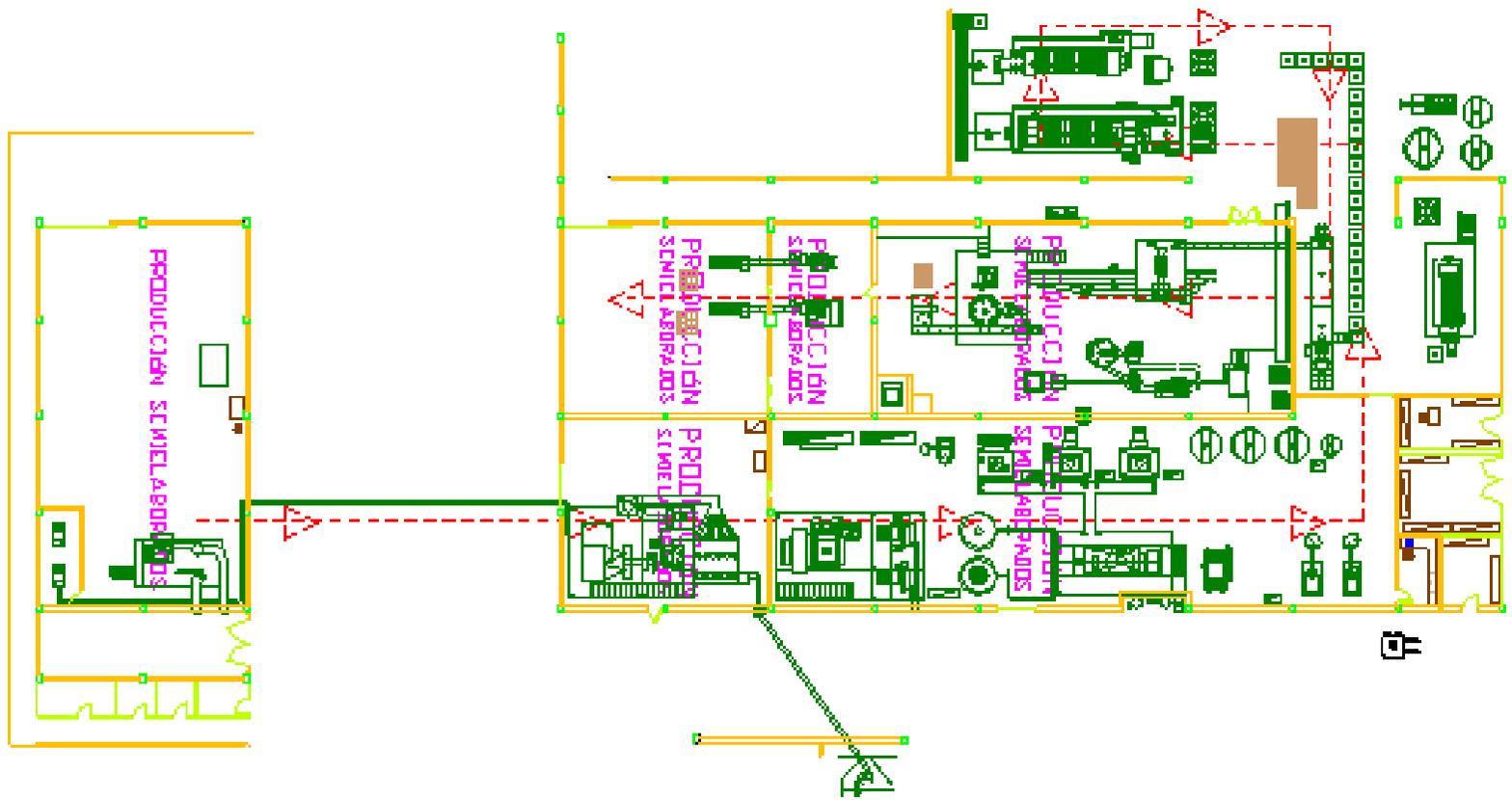


APÉNDICE P



APÉNDICE	P	NOMBRE	FECHA
DIBUJO	C. VERA		00-04-09
REVISADO	R. RADA		00-04-09
APROBADO	M. RADA		00-04-09
EMPRESA DE CHOCOLATES			ESCALA
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL			1:1

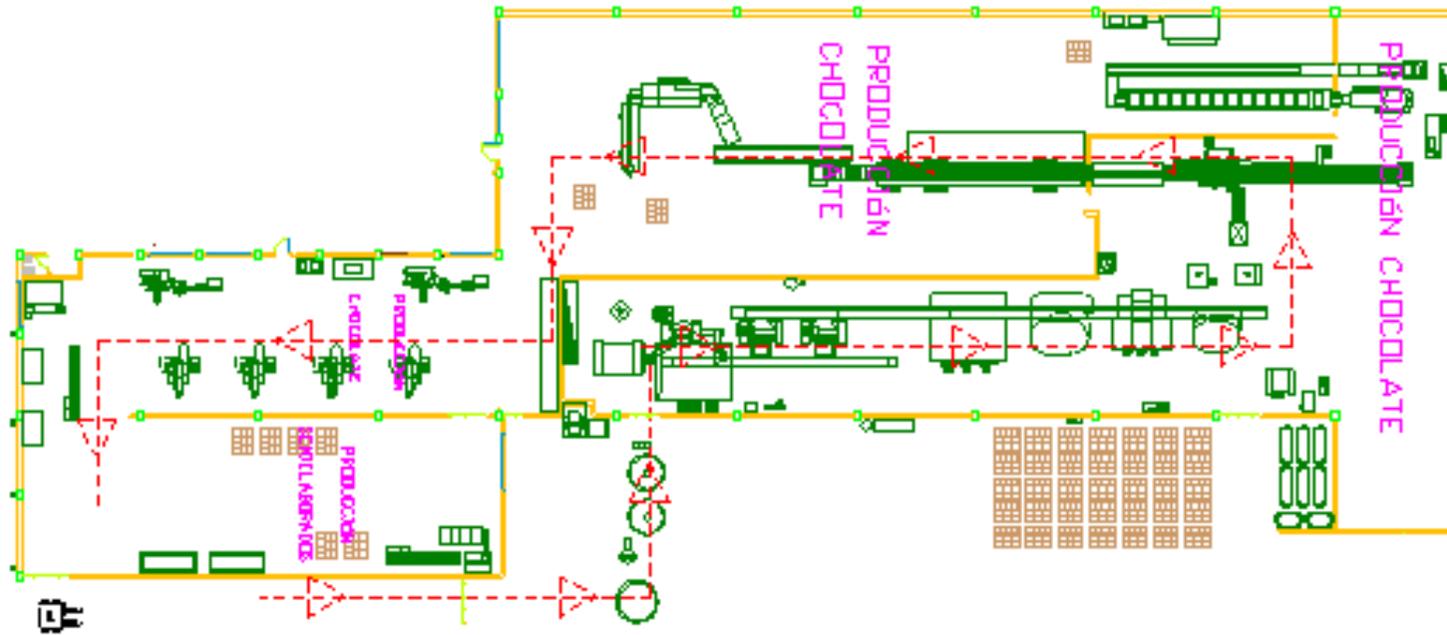
APÉNDICE Q



APÉNDICE Q
 FLUJO DE MATERIAL
 SEMIELABORADOS

	NOMBRE	FECHA
DIBUJO	Y. VERA	10-04-06
REVISADO	R. RADA	10-04-06
APROBADO	R. RADA	10-04-06
EMPRESA DE CHOCOLATES		100406
		5/1

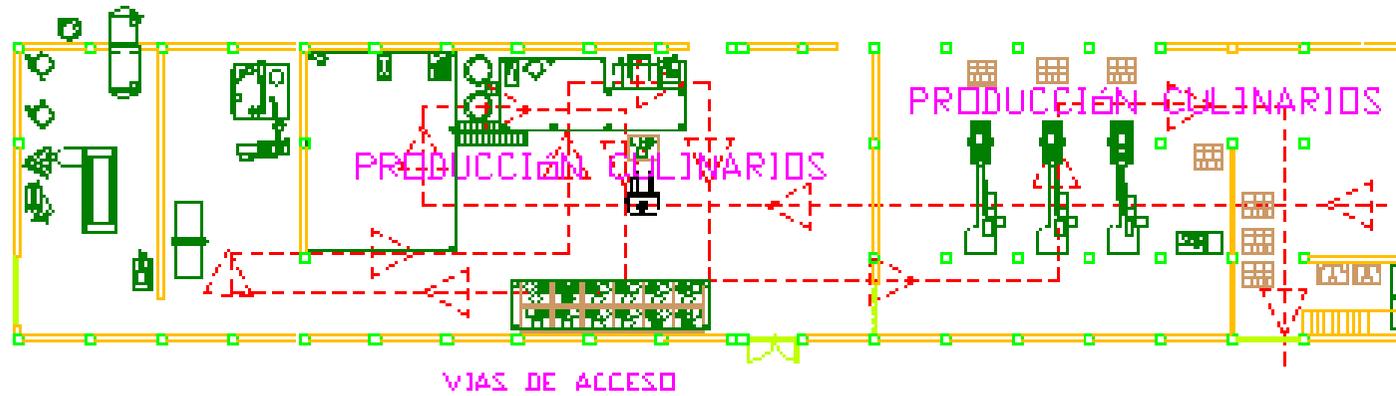
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL



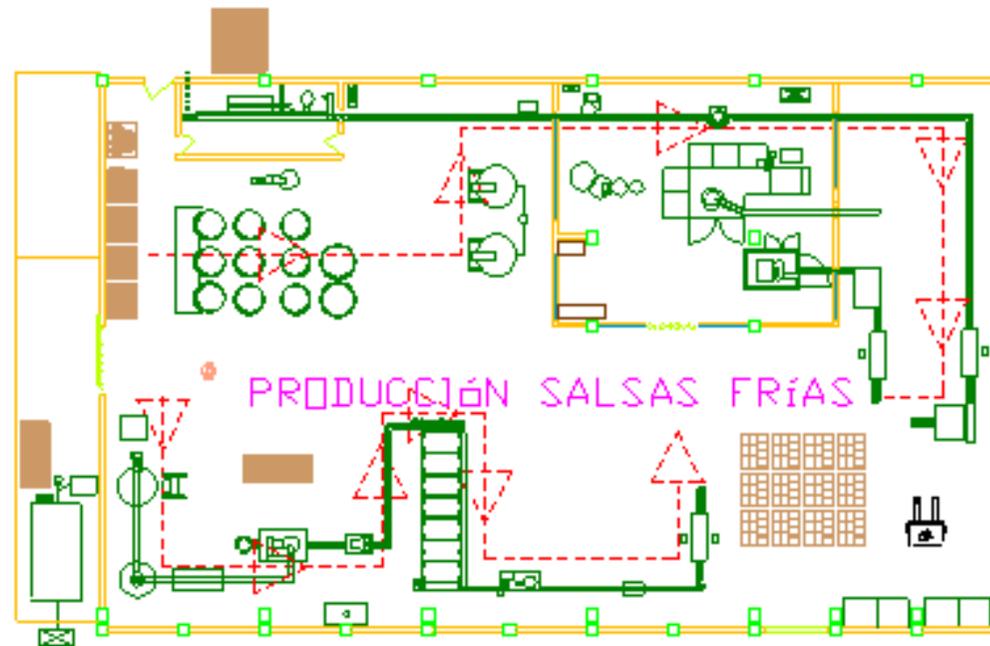
APÉNDICE	R	NOBRE	FECHA
DIBUJO	T. VERA	10-04-06	
REVISADO	R. RADA	10-04-06	
APROBADO	R. RADA	10-04-06	
EMPRESA DE CHOCOLATES			ESCALA S/E
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL			

FLUJO DE MATERIAL
CHOCOLATERÍA

APÉNDICE S

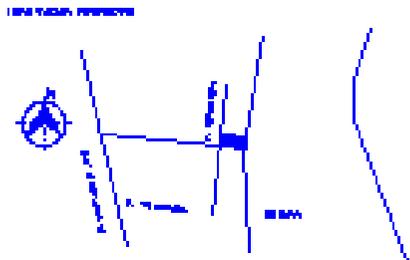
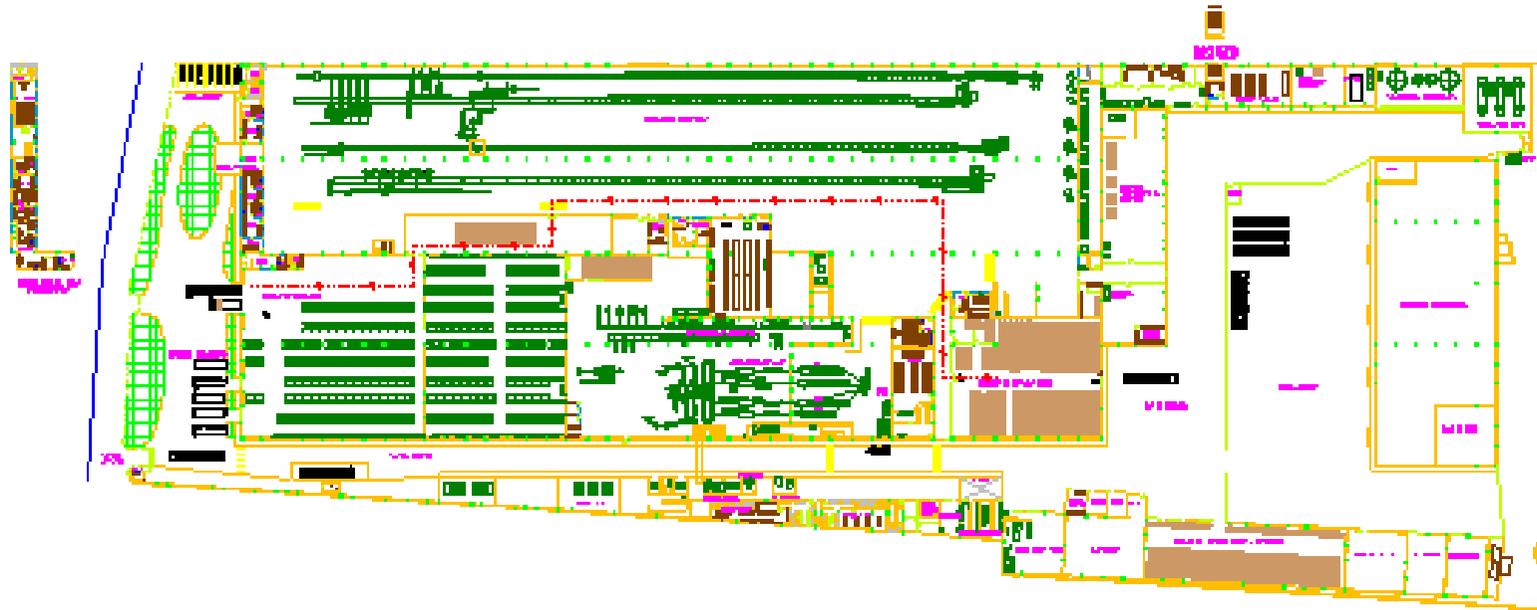


APÉNDICE	S	NOMBRE	FECHA
DIBUJO	Y. VERA		10-04-06
REVISADO	R. RADA		10-04-06
APROBADO	R. RADA		10-04-06
FLUJO DE MATERIAL		EMPRESA DE CHOCOLATES	ESCALA: 1/16
CULINARIOS			5/8"
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL			



APÉNDICE	T	NOMBRE	FECHA
DIBUJO	Y. VERA	10-04-06	
REVISADO	R. RADA	10-04-06	
APROBADO	R. RADA	10-04-06	
FLUJO DE MATERIAL		EMPRESA DE CHOCOLATES	
SALSAS FRÍAS		ESCALA: 1:1	
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL			

APÉNDICE U

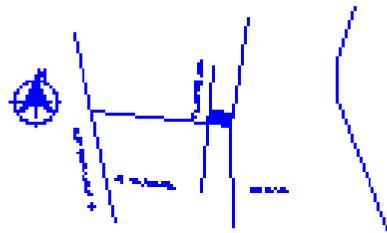


APÉNDICE U	NOMBRE	FECHA
DIBUJO	Y. VERA	10-04-06
REVISADO	R. RADA	10-04-06
APROBADO	R. RADA	10-04-06
EMPRESA DE GALLETAS	ESCALA:	1:1
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL.		

APÉNDICE V



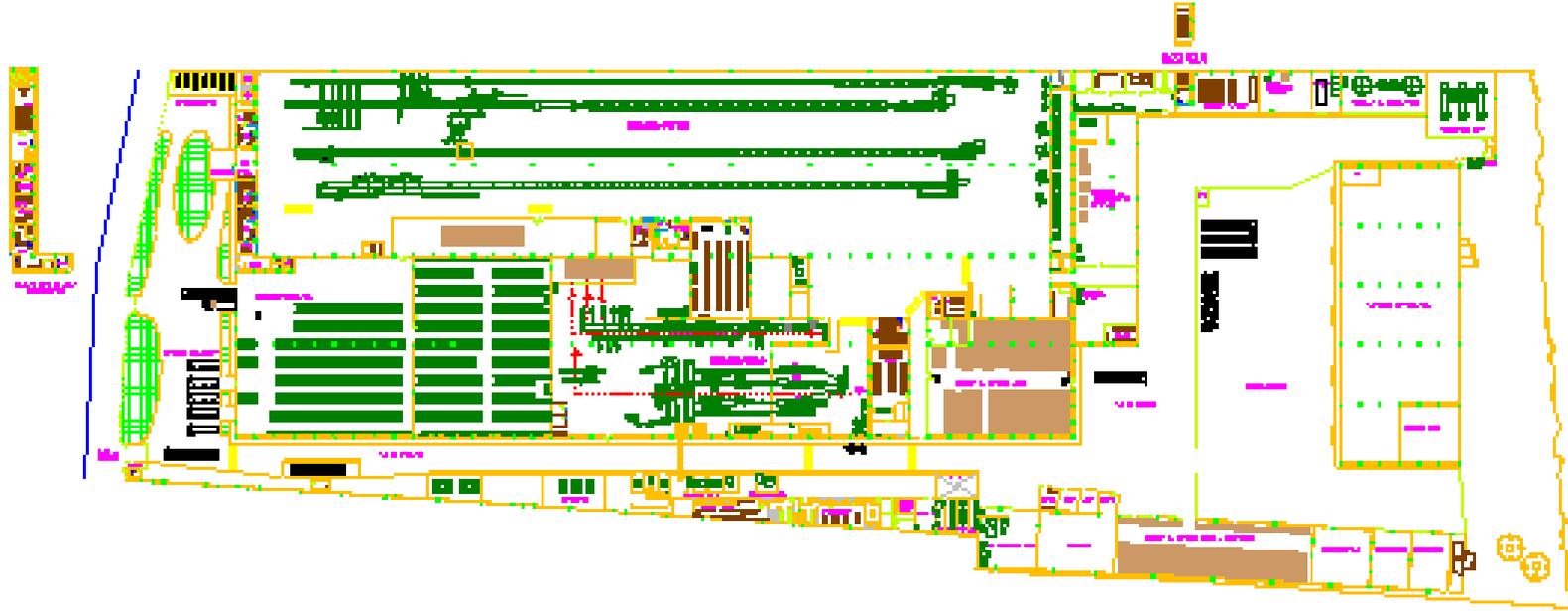
LEYENDA:



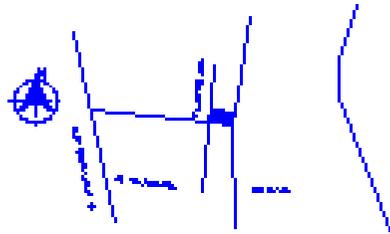
APÉNDICE V		NOMBRE	FECHA
DIBUJO		Y. VERA	10-04-06
REVISADO		R. RADA	10-04-06
APROBADO		R. RADA	10-04-06
EMPRESA DE GALLETAS		Escala: 1/50	
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL			

FLUJO DE GALLETAS
UNA SOLA LÁMINA

APÉNDICE W



INDICACION GENERAL

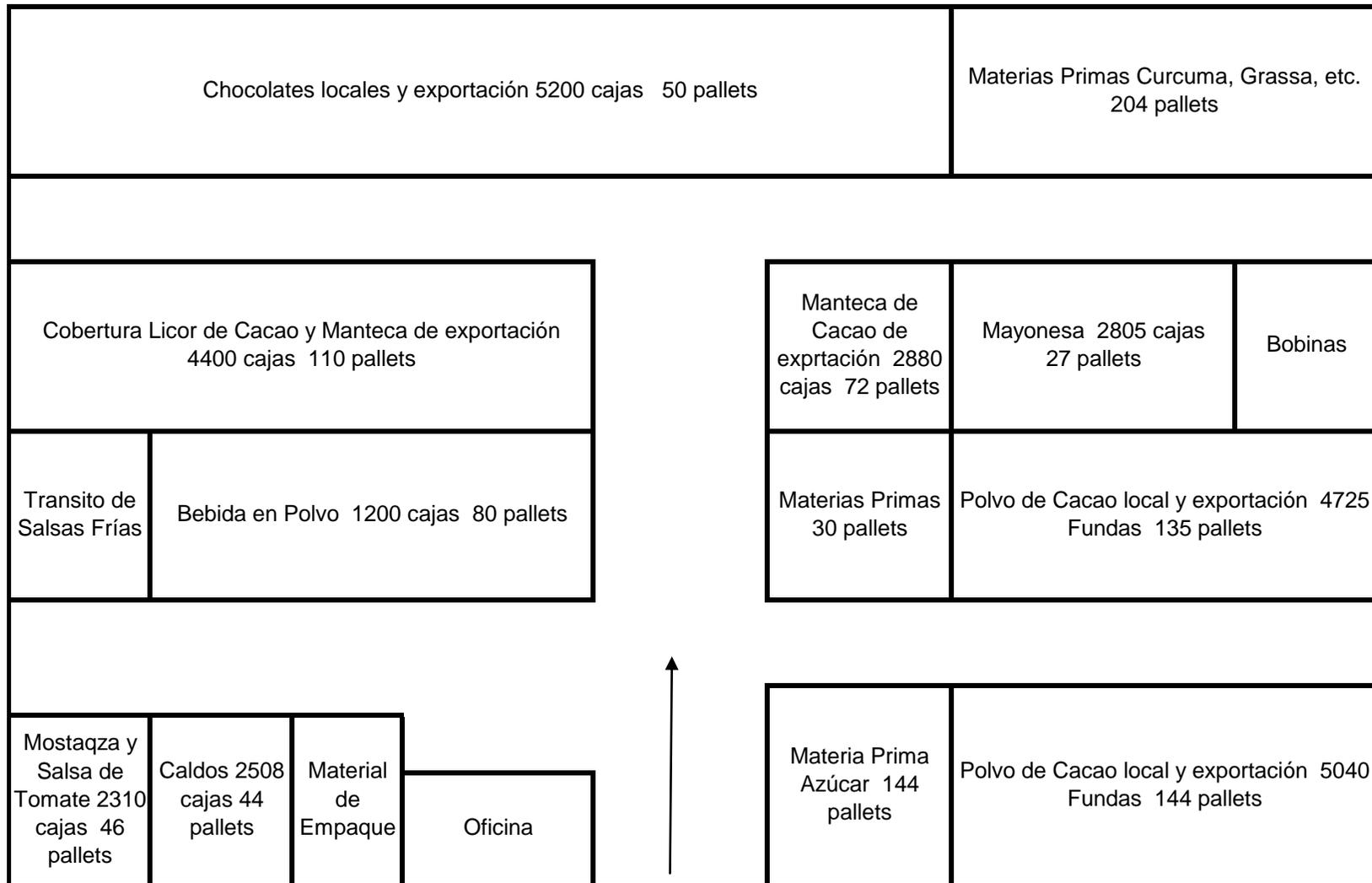


APÉNDICE	W	NOMBRE	FECHA
		Y. VERA	10-04-06
FLUJO DE GALLETAS		REVISADO R. FADA	10-04-06
WAFFER Y RECUBIERTO		APROBADO R. FADA	10-04-06
EMPRESA DE GALLETAS			ESCALA: 1:1
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL			

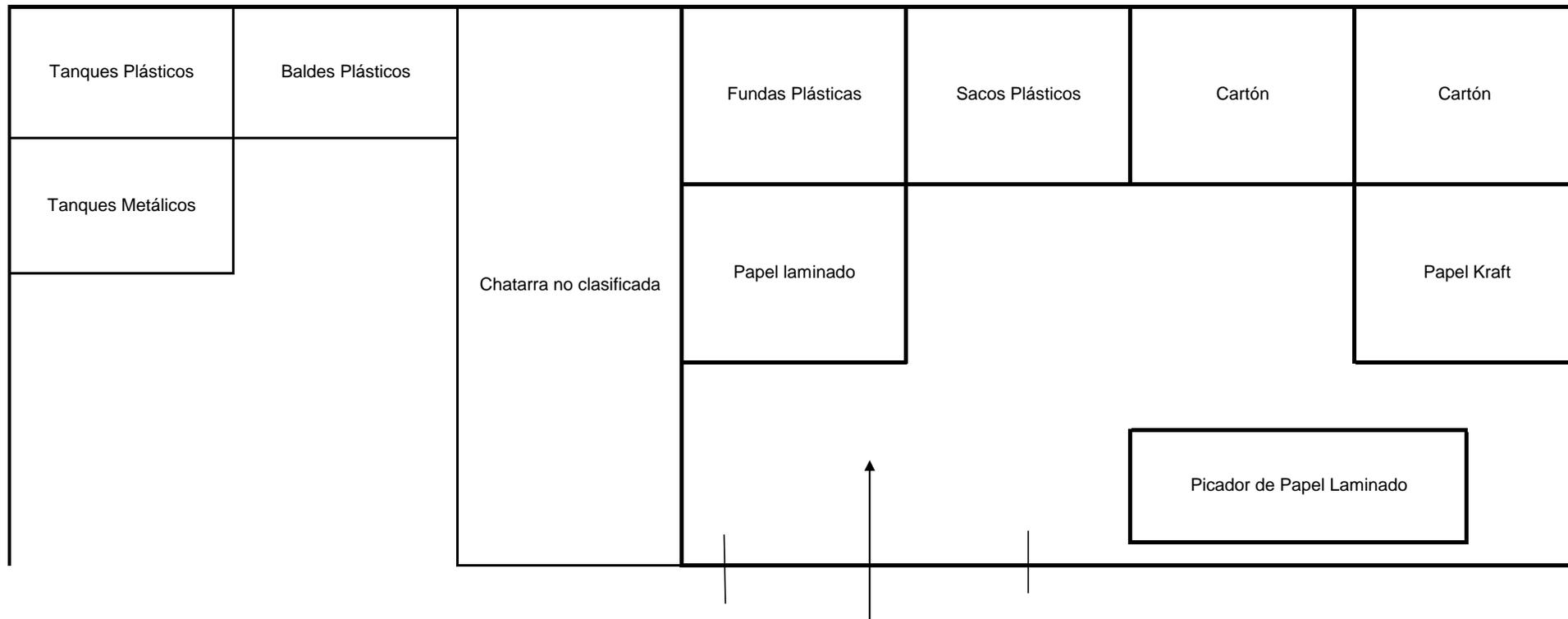
APÉNDICE X : BODEGA DE MATERIA PRIMA - FÁBRICA A

Bodega de frascos de salsas frias	paso del montacargas	carbonato de potasio 35 paletas 35000 kilos
		acido acético 4 paletas 3360 kilos solucion, solventes, tintas
		Balanza y ordenador
		aceite 72 paletas 72000 kilois
carton corrugado 227 paletas 176400 unidades		grasas 48,44,compound,cebolla 77paletas 77000 kilos
		sal 83 paletas 62500 kilos
displays de chocolates 48 paletas 1344000 uni		glutamato 100 paletas 750000 kilos
		leche 45 paletas 33750 kilos
		semilla molida 30 paletas
displays maggi 120 paletas 43200000 unidades		semilla en grano 80 paletas 60000 kilos
		pasta de tomate 96 paletas 94080 kilos
grandes consumidores 126 paletas 88200 unidades		fundas de papel 20 paletas 20000 unid
frascos plásticos 50 paletas 500000 un percha	Pasillo 1	Pasillo 2
		percha bloqueados

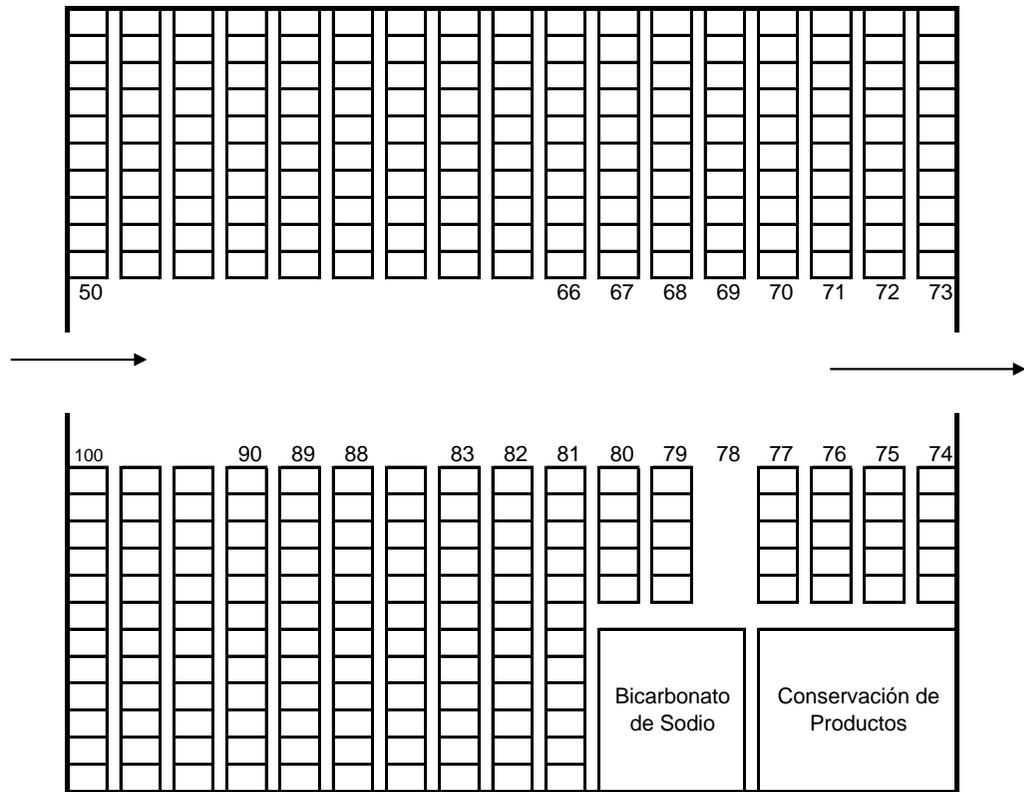
APÉNDICE Y: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO - FÁBRICA A



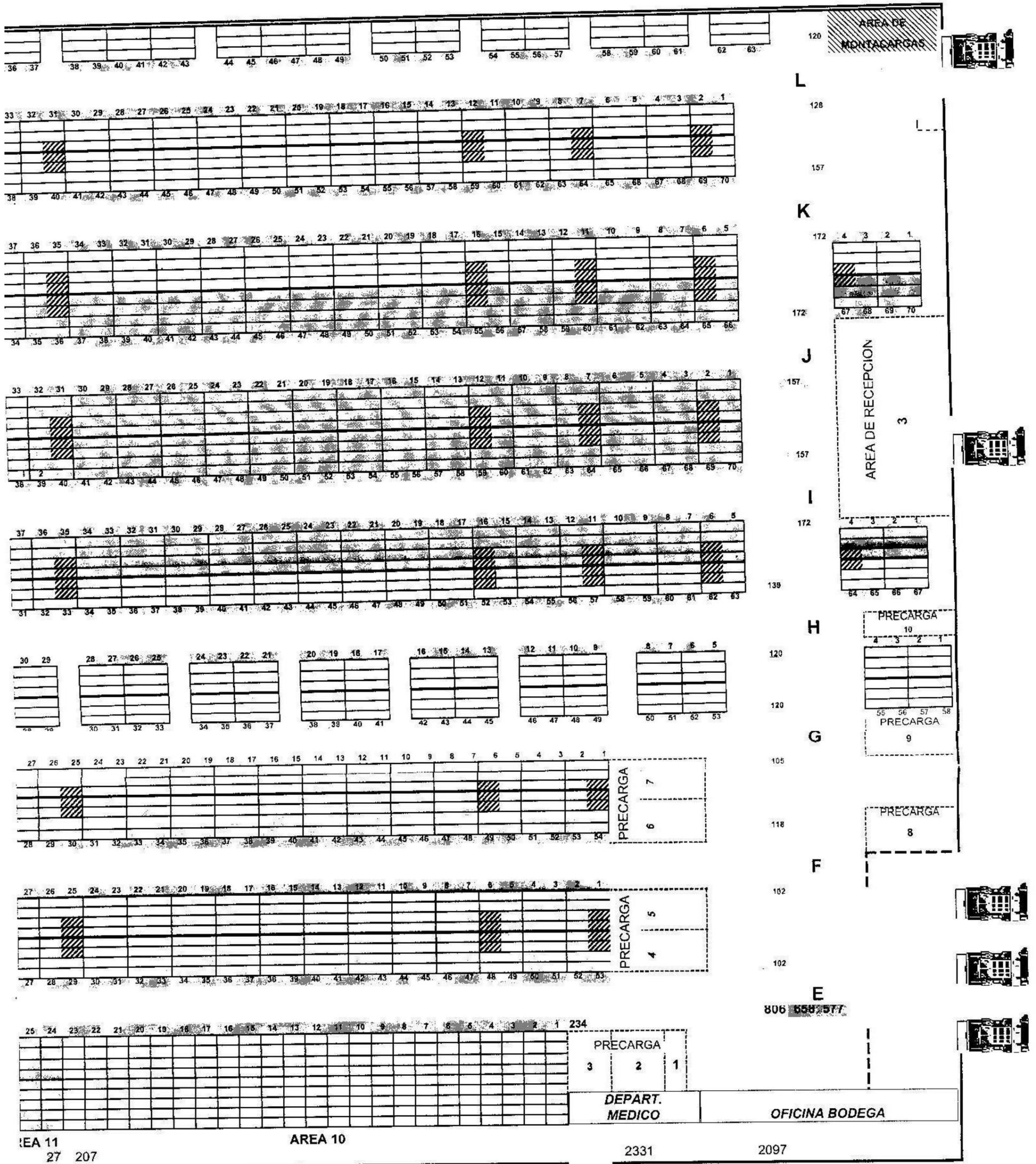
APÉNDICE Z: BODEGA DE DESECHOS - FÁBRICA A



APÉNDICE AA: BODEGA DE MATERIA PRIMA - FÁBRICA B



Materia Prima	Posiciones	Apilamiento
Harina	160	2
Almidón de maíz	10	1
Leche	20	2
Polvo de Cacao	10	2
Licor, Cocoa, varios	10	1
Sal	10	2
Sal	10	2
Lecitina	5	3
Caramerila	10	2
Varios	5	1
Bicarbonato de Sodio	12	3
Fosfato, Sulfito y ácido	5	1
Panodan	5	1
Bicarbonato de amonio	22	2
Azúcar	55	3
Aceite	11	2
Grasa Vegetal	132	1

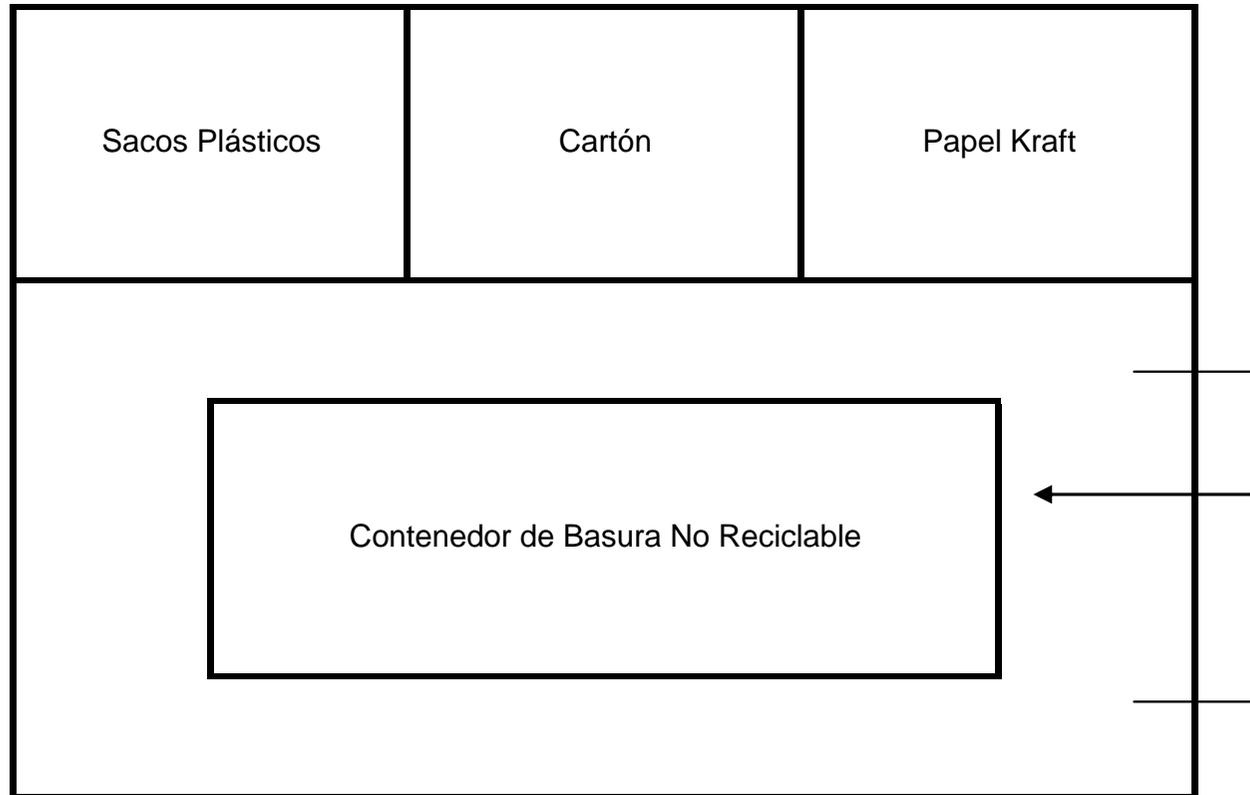


APÉNDICE AB: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO – FÁBRICA B (Hoja 1)

21		31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62			64
21	30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17				60
	31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44				60
21	30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17				90
20	29 30 31 32 33 34 35 36 37 38				78
20	28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17				84
	31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44				90
19	30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17				90
	25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38				90
19	24 23 22 21	20 19 18 17	16 15 14 13		72
	31 32 33 34	35 36 37 38	39 40 41 42		66
19	30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17				90
	31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44				90
20	30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17				90
	28 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40				84
20	29 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17				84
21	31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44				90
21	30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17				90
	33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44				56
21	32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1				96
					498 510 606

APÉNDICE AB: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO – FÁBRICA B (Hoja 2)

APÉNDICE AC: BODEGA DE DESECHOS - FÁBRICA B



APÉNDICE AD: SISTEMA DE DESECHOS - FÁBRICAS A Y B

CLASE	TIPO DE DESECHO	CARACTERÍSTICAS	FUENTE	ALMACENAMIENTO PRIMARIO				ALMACENAMIENTO SECUNDARIO (CLASIFICACIÓN DE DESECHOS DE LA CORRESPONDIENTE ÁREA)				ALMACENAMIENTO TERCARIO O DESTINO FINAL				Persona que lleva y reporta los registros de cuenta	RETIRO DE DESECHOS DE FABRICA			
				DÓNDE	COMO	CUÁNDO	QUÉN	DÓNDE	COMO	CUÁNDO	QUÉN	DÓNDE	COMO	CUÁNDO	QUÉN		PERSONA O ENTIDAD	PERSONA O ENTIDAD QUE RECIBE LOS DESECHOS		
DESECHOS NORMALES O NO PELIGROSOS		1 Fundas de papel kraft (p.ej: azúcar, mostaza, etc) 2 Paquetes perforados en oficinas y/o de menor tamaño.	1 Áreas de fabricación, taller y patio. 2 Oficinas y áreas externas.	1 En su misma área de trabajo. Sobre el piso. 2 Dentro de recipientes color negro debidamente identificados con la leyenda "BASURA".	1 Si sirven para reuso, serán agrupados con cinta stretch en grupos de veinte y puestos en pallet en un lugar específico. Si no sirven se irá al almacenamiento secundario. 2 Previamente cortados, rayados y notas o cortados.	1,2 Cada vez que se genere el desecho.	1 Propio operador 2 Personal responsable de cada puesto de trabajo.	1,2 Sobre pallet en Área de clasificación de desechos de áreas: Culinarios y Salas Frías: Parte posterior de Maggí. Semelaborados-Chocolatería: Afuera de la bodega de seguridad. Oficinas, talleres y patio: Pallet mas cercano.	1 Estendido dentro de los recipientes naranjas "PALETS". 2 El contenido de los recipientes deberá ser puesto en una sola funda con la debida identificación dentro de los recipientes de color negro "BASURA".	1,2 Treinta minutos antes de cada turno, o, Cuando amerite el desajuste.	1,2,3 Treinta minutos antes de cada turno, o, Cuando amerite el desajuste.	1,2,3 Treinta minutos antes de cada turno y sección.	1 Área de clasificación de desechos. 2 Contenedor metálico.	1 Alientos sobre el pallet 2 Solo la funda llena. Si se "basura" de documentos confidenciales o de la empresa serán picados o quemados. 3 El pallet en conjunto con los recipientes serán trasladados con ayuda de una carretilla manual o montacargas.	Dos veces al día 7 AM - 8 AM 2 PM - 3 PM	1,2 Encargado de cada turno o sección.	Auxiliar de Área de Clasificación de Desechos	1 CARTOPEL 2 WACHAGNON	1 Jefe de Seguridad Industrial	
		1 Corrugado o cartón producto del uso de materias primas y/o desperdicio durante los procesos productivos. 2 Enchufes, cables (líneas de grasa). 3 Otros cables de menor tamaño o sucios de grasa.	1, 2 Área de fabricación, bodega MP. 3 Oficinas, taller y áreas externas.	1 En su propia área de trabajo. Sobre el piso. 2 Dentro de galletas junto a cada línea si es necesario y luego ubicado dentro de una sola funda plástica en recipientes etiquetados "CARTÓN". Solo libros de grasa sirven para venta. 3 En los recipientes de color negro con la leyenda "BASURA".	1 Si sirven para reuso, se los agrupará en grupos de diez y agrupados con cinta stretch sobre pallet en un lugar específico. Si no sirven irán directamente al contenedor de almacenamiento secundario. 2 Previamente cortados o rotos. 3 Previamente cortados o rotos.	1,2,3 Siempre que se genere el desecho.	1 Propio operador 2 Personal responsable de cada puesto de trabajo.	1, 2,3 Sobre pallet en Área de clasificación de desechos de áreas: Culinarios y Salas Frías: Parte posterior de Maggí. Semelaborados-Chocolatería: Afuera de la bodega de seguridad. Oficinas, talleres y patio: Pallet mas cercano.	1 Alientos dentro de canastilla Celeste "CARTÓN". 2 Solo libros de grasa se pone en el recipiente sobre el pallet. 3 En una sola funda con su respectiva identificación y dentro de recipientes negro "BASURA".	1, 2,3 Treinta minutos antes de cada turno, o, Cuando amerite el desajuste.	1,2,3 Treinta minutos antes de cada turno y sección.	1,2 Área de clasificación de desechos. 3 Contenedor metálico.	1 Alientos sobre el pallet. 2 Solo la funda llena. 3 Solo la funda llena. Nota: El pallet en conjunto con los recipientes serán trasladados con ayuda de una carretilla manual o montacargas.	Dos veces al día 7 AM - 8 AM 2 PM - 3 PM	1,2,3 Encargado de cada turno o sección.	Auxiliar de Área de Clasificación de Desechos	1,2 CARTOPEL WACHAGNON	3 Jefe de Seguridad Industrial		
		1, 2 Residuos de bobinas de papel laminado, láminas dañadas durante el proceso, sachets, empaques de aluminio sin grasa.	1 Área de fabricación 2 Oficinas y áreas externas.	1 Colocados en gavetas junto a cada línea si es necesario y posteriormente se los colocará en una sola funda plástica en recipientes de color café debidamente identificados con la leyenda "PP". 2 Dentro de recipientes de color café "PP".	1, 2 Se los colocará para que no puedan ser reutilizados.	1,2 Siempre que se genere el desecho.	1 Propio operador 2 Personal responsable de cada puesto de trabajo.	1, 2 Sobre pallet en Área de clasificación de desechos de áreas: Culinarios y Salas Frías: Parte posterior de Maggí. Semelaborados-Chocolatería: Afuera de la bodega de seguridad. Oficinas, talleres y patio: Pallet mas cercano.	1 Llevar solo funda llena y poner en recipiente café "PP", recipiente sobre el pallet. 2 El contenido de los sachets deberán ser puestos en una sola funda transparente y ubicada dentro del recipiente café "PP", sobre el pallet.	1,2 Treinta minutos antes de cada turno, o, Cuando amerite el desajuste.	1,2 Encargado de cada turno y sección.	1,2 Área de clasificación de desechos.	1 Se procederá a pasar los PPL para evitar falsificaciones y puestos nuevamente en la funda grande sobre el pallet. Nota: El pallet en conjunto con los recipientes serán trasladados con ayuda de una carretilla manual o montacargas.	Dos veces al día 7 AM - 8 AM 2 PM - 3 PM	1,2 Encargado de cada turno o sección.	Auxiliar de Área de Clasificación de Desechos	WACHAGNON	Jefe de Seguridad Industrial		
		1 Sacos plásticos. 2 Fundas plásticas 3 Botellas, envases, cajas, plásticos de volumen mínimo. 4 Cajas, valles, barriles y otros de gran volumen. 5 Cinta Stretch	1,2,3,4,5,6 Área de fabricación y taller. 2,3,4,5,6 Oficinas y áreas externas.	1 En su misma área de trabajo. Sobre el piso. 2,3,4,5,6 En una sola funda dentro de recipientes de color café "PLÁSTICO". 3 Usar la leyenda "PLÁSTICO". 4 Si no sirven para ser usados en otra función embaldados con cinta stretch	1 Se irán agrupando para luego ser llevados al almacenamiento secundario. 2,3,4,5,6 Si no sirven para ser usados en otra función embaldados con cinta stretch	1,2,3,4,5,6 Siempre que se genere el desecho.	1,2,3,4,5,6 Propio operador o personal responsable de cada puesto de trabajo.	1,2,3,4,5,6 Sobre pallet en Área de clasificación de desechos de áreas: Culinarios y Salas Frías: Parte posterior de Maggí. Semelaborados-Chocolatería: Afuera de la bodega de seguridad. Oficinas, talleres y patio: Pallet mas cercano.	1 Parcialmente doblado dentro de canastilla blanca "SACHOS PLÁSTICO". 2,3,4,5,6 Poner los recipientes en recipiente blanco "PLÁSTICO" sobre el pallet.	1,2,3,4,5,6 Treinta minutos antes de cada turno, o, Cuando amerite el desajuste.	1,2,3,4,5,6 Encargado de cada turno y sección.	1,5 Área de clasificación de desechos. 2,3,4,6 Contenedor plástico	1 Alientos sobre el pallet. 2,3,4,6 Solo la funda llena. 5 Sobre el piso. 6 OJO: Las fundas plásticas en buen estado y libres de grasa son recicladas por CARTOPEL. Nota: El pallet en conjunto con los recipientes serán trasladados con ayuda de una carretilla manual o montacargas.	Dos veces al día 7 AM - 8 AM 2 PM - 3 PM	1,2,3,4,5,6 Encargado de cada turno o sección.	Auxiliar de Área de Clasificación de Desechos	1 CARTOPEL 2,3,4,6 WACHAGNON 5 PERSONAS (Jackson Cedeño, Edison Moracho, Ernesto Diaz)	1,2,3,4,6 Jefe de Seguridad Industrial 5 Coordinador de Costos		
		1 Envases de vidrio producto del proceso de fabricación de salmas frías de mayonesa y salsas de tomate. 2 Frascos, Ventanas, vasos, etc. Nota: No aplica fluorescentes.	1 Área de fabricación, bodega MP. 2 Oficinas y patio.	1,2 En recipientes de color blanco (para el vidrio) y debidamente identificados con la leyenda "VIDRIO" debidamente tapados.	1 Arbitrariamente sin importar el color del vidrio y previamente quebrados.	1,2 Siempre que se genere el desecho.	1 Propio operador 2 Personal responsable de cada puesto de trabajo.	1,2 Sobre pallet en Área de clasificación de desechos de áreas: Culinarios y Salas Frías: Parte posterior de Maggí. Semelaborados-Chocolatería: Afuera de la bodega de seguridad. Oficinas, talleres y patio: Pallet mas cercano.	1 Poner el recipiente sobre el pallet.	1,2 Treinta minutos antes de cada turno, o, Cuando amerite el desajuste.	1,2 Encargado de cada turno y sección.	1,2 Contenedor metálico	1,2 El desecho en conjunto con el envase plástico en puesto en contenedor metálico. Nota: El pallet en conjunto con los recipientes serán trasladados con ayuda de una carretilla manual o montacargas.	Dos veces al día 7 AM - 8 AM 2 PM - 3 PM	1,2 Encargado de cada turno o sección.	Auxiliar de Área de Clasificación de Desechos	WACHAGNON	Jefe de Seguridad Industrial		
		1 Restos de mallas metálicas, de tuberías, alambres, etc. piezas de equipos y otros materiales metálicos sin valor.	1 Área de fabricación, taller y áreas externas.	1 Área de clasificación de desechos de la correspondiente área.	1 Se los colocará en pallets sobre la superficie del área señalada. De acuerdo a sus características y tamaño embaldados con cinta stretch.	1 Siempre que se genere el desecho.	1 Propio operador o personal responsable.	1 Sobre pallet en Área de clasificación de desechos de áreas: Culinarios y Salas Frías: Parte posterior de Maggí. Semelaborados-Chocolatería: Afuera de la bodega de seguridad. Oficinas, talleres y patio: Pallet mas cercano.	1 Poner el material sobre el pallet.	1 Treinta minutos antes de cada turno, o, Cuando amerite el desajuste.	1 Encargado de cada turno y sección.	1 Área de clasificación de desechos.	1 El material es puesto sobre el piso. Nota: El pallet en conjunto con el material serán trasladados con ayuda de una carretilla manual o montacargas.	Dos veces al día 7 AM - 8 AM 2 PM - 3 PM	1 Encargado de cada turno o sección.	Responsable del Depto. Técnico	*RECICLA EXPORT *OTRO TERCERO	Jefe Técnico		
		1 Tanques metálicos que contienen ingredientes para la elaboración del producto.	1 Área de fabricación y bodegas.	1 Área de clasificación de desechos de la correspondiente área.	1 Se los colocará en pallets. Nota: Dichos tanques si no están dañados se los reutilizarán para el reciclaje de desechos.	1 Siempre que se genere el desecho.	1 Propio operador o personal responsable.	1 Sobre pallet en Área de clasificación de desechos de áreas: Culinarios y Salas Frías: Parte posterior de Maggí. Semelaborados-Chocolatería: Afuera de la bodega de seguridad. Oficinas, talleres y patio: Pallet mas cercano.	1 Poner el material sobre el pallet.	1 Treinta minutos antes de cada turno, o, Cuando amerite el desajuste.	1 Encargado de cada turno y sección.	1 Área de clasificación de desechos.	1 Los tanques sobre el piso o de ser posible sobre un pallet. Nota: El pallet en conjunto con los tanques serán trasladados con ayuda de una carretilla manual o montacargas.	Dos veces al día 7 AM - 8 AM 2 PM - 3 PM	1 Encargado de cada turno o sección.	Auxiliar de Área de Clasificación de Desechos	*Jackson Cedeño, *Edison Moracho	Coordinador de Costos		
		1 Pallets 2 Residuos de madera	1,2 Fabricación, Bodegas MP. y áreas externas.	1 Área de almacenamiento secundario (de pallets) y 2 En el área de trabajo	1 En grupos de 13 pallets, 2 Arbitrariamente, dentro de recipientes negro "BASURA".	1,2 Siempre que se genere el desecho.	1,2 Propio operador o personal responsable.	1,2 Área de clasificación de desechos de áreas: Culinarios y Salas Frías: Parte posterior de Maggí. Semelaborados-Chocolatería: Afuera de la bodega de seguridad. Oficinas, talleres y patio: Área mas cercana.	1 Continuar sobre el piso 2 Poner el pallet sobre el pallet.	1 Treinta minutos antes de cada turno, o, Cuando amerite el desajuste.	1 Encargado de cada turno y sección.	1 Área de clasificación de desechos. 2 Contenedor metálico.	1 Los pallets seguirán embaldados en su respectiva área asignada. 2 Solo la funda que este dentro del tacho. Nota: El pallet en conjunto con los tanques serán trasladados con ayuda de una carretilla manual o montacargas.	Dos veces al día 7 AM - 8 AM 2 PM - 3 PM	1,2 Encargado de cada turno o sección.	Auxiliar de Área de Clasificación de Desechos	*Jackson Cedeño, *Edison Moracho	Coordinador de Costos		
		1 Sacos de cacao	1 Bodega de limpieza de cacao.	a) En la misma área de trabajo. b) Si no sirven se irá al contenedor metálico.	a) Se observará si aún sirven para reuso. b) Si no sirven para reuso se pondrán todos los dañados dentro del menos dañado y llevado al contenedor metálico.	1 Siempre que se genere el desecho.	1 Propio operador o personal responsable.	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	a) Tendales b) Contenedor metálico.	a) Debidamente cortados y embaldados en su respectiva área asignada. b) Arbitrariamente sin importar, tamaño. c) Siempre que se genere.	Dos veces al día 7 AM - 8 AM 2 PM - 3 PM	a) Propio operador b) Encargado de cada turno o sección.	Auxiliar de Área de Clasificación de Desechos	a) Camiones de tandas b) WACHAGNON	a) Jefe de Seguridad Industrial b) Jefe de Seguridad Industrial		
		1 En todo producto que cayó al piso o esta contaminado y por esta razón no puede usarse para reuso.	1 Área de producción.	1 En fundas negras y dentro de galletas o tachos si es líquido.	1 Arbitrariamente de acuerdo a lo estipulado en cada área con la debida identificación.	1 Siempre que se genere el desecho.	1 Propio operador o personal responsable.	1 En área de desechos de sobre un pallet.	1 Todo tipo de materials deberá ser recolectado, pesado y etiquetado (etiqueta de color rojo: área, fecha, cantidad).	1 Treinta minutos antes de cada turno, o, Cuando amerite el desajuste.	1 Encargado de cada turno y sección.	1 Silo de cascarrilla.	1 Se mezclará con cal para que no pueda ser repositado. (Solo en casos especiales se podrá mezclar con cascarrilla).	Dos veces al día 7 AM - 8 AM 2 PM - 3 PM	1 Encargado de cada turno o sección.	Auxiliar de Área de Clasificación de Desechos	WACHAGNON	Jefe de Seguridad Industrial		
		1 En todo producto con desviación de calidad y que no está contaminado, obtenido durante todo el proceso de producción incluyendo producto empacado o no empacado, que no este apto para su venta. Este no es un desecho.	1 Todo el proceso de fabricación.	1 En fundas amarillas y dentro de galletas o tachos amarillos.	1 Arbitrariamente de acuerdo a lo estipulado en cada área.	1 Siempre que haya retabajo	1 Propio operador o personal responsable.	1 En área específica para el retabajo.	1 Todo el retabajo del producto de proceso deberá ser recolectado, pesado y etiquetado (etiqueta de color amarillo: máquina, turno, fecha, producto, cantidad, operador) y luego ser reutilizado en producción de acuerdo a lo estipulado en cada área.	1 Continúa.	1 Encargado de cada turno y sección.	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	Jefe de Fabricación		
		1 Pañol sanitario.	1 Baños / vestidores y otras áreas dentro de fábrica.	1 En fundas plásticas negras y a su vez colocados en tachos plásticos con la leyenda "BASURA".	1 Arbitrariamente sin importar si están limpios o sucios	1 Siempre que se genere el desperdicio.	1 Personal de limpieza.	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	Auxiliar de Área de Clasificación de Desechos	WACHAGNON	Jefe de Seguridad Industrial
		1 Residuos de alimentos. 2 Residuos de poda de plantas. 3 Desechos limpios o impregnados de grasas o aceites comestibles.	1,2,3 Comedor, oficinas, taller, áreas externas, fabricación.	1,2,3 En fundas plásticas y a su vez colocados tachos negros, con la leyenda "BASURA".	1,2,3 Arbitrariamente.	1,2,3,4 Siempre que se genere el desperdicio.	1,2,3 Personal de limpieza. 4 Operador del silo de cascarrilla.	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	1,2,3 Contenedor metálico.	1,2,3 Solo la funda llena.	Término de cada turno o cuando amerite la acción.	1,2,3 Personal de limpieza.	1,2,3 WACHAGNON	1,2,3 Jefe de Seguridad Industrial			
		Cascarrilla	Presecador y dessecador	En tachos plásticos	Al granel	Siempre que se genere el desperdicio.	Propio operador o personal responsable	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	Silo de cascarrilla, para venta.	En sacos de cubya apilados volumétricamente.	Término de cada turno o cuando amerite la acción.	Propio operador o Personal de Clasificación de desechos.	*NUTALIM *MEDICA *Martha Mora *Juan Pablo Calderín *Diana Zambrano	Coordinador de Costos			
		1 Residuos de las trampas de grasa.	1 Actividades de mantenimiento de las trampas de grasa ubicadas en el área de lavado de galletas, equipos de proceso y cocina.	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	1 Contenedor metálico.	1 Estos residuos serán colocados en fundas plásticas selladas y puestas en tachos metálicos (de tomate), debidamente sellados con tapa. Nota: Transportar tachos manualmente o con ayuda de transporte de carga si es necesario.	Diariamente por hora de la mañana según lo programado.	1 Personal de limpieza autorizado.	Auxiliar de Área de Clasificación de Desechos	WACHAGNON	Jefe de Seguridad Industrial		
	1 Lodo suspendido de la PFR	1 PFR	1 Se lo depositará para la venta como abono orgánico o se lo usará para las áreas verdes de la planta.	1 A través de riego. Si es para venta, la empresa verá el transporte adecuado del mismo.	1 Cuando se genere o solicite.	1 Operador de PTAR	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	Jefe de Seguridad Industrial			
	1 En todo material caducado estando en planta. 2 Envases o pruebas de nuevos productos	1 Bodega de materia prima y productos terminados 2 Almacén de calidad.	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	Auxiliar de Área de Clasificación de Desechos	1 WACHAGNON *OTRA TERCERA	1 Jefe de Bodega 2 Almacén de calidad Para ambos casos debe tener conocimiento el jefe de Seguridad Industrial	
	1 Latas de aceites viejos. 2 Latas de grasa lubricante. 3 Aceite quemado.	1,2,3 Taller, bodega de lubricantes.	1,2 Sobre un pallet. 3 Dentro de fundas plásticas y dentro de tachos metálicos debidamente identificados, con leyenda "Aceite Usado".	1,2,3 Arbitrariamente. En especial el aceite, mezclar sin importar el tiempo de uso para que no vuelva a ser reutilizado.	1,2,3 Siempre que se genere el desperdicio.	1,2,3 Personal responsable del área.	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	1,2,3 En área de clasificación de desechos, sobre un pallet.	1 Latas dispuestas sobre un pallet. 2 Para el caso de aceite quemado, se entregará con el tacho que lo contiene.	Cuando exista volumen que amerite desajuste	1 SHE	Auxiliar de Área de Clasificación de Desechos	WACHAGNON	Jefe de Seguridad Industrial			
	1 Paños, Gorros, delantales, servilletas, viejos y demás desechos sucios con lubricantes.	1 Talleres de mantenimiento, fabricación, aseguramiento de calidad y áreas externas.	1 Tachos negro "BASURA"	1 Arbitrariamente.	1 Siempre que se genere el desperdicio.	1 Persona responsable del área o persona generadora.	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	1 Contenedor metálico.	1 Solo la funda.	Dos veces al día 7 AM - 8 AM 2 PM - 3 PM	1 Personal de clasificación de desechos o personal de limpieza.	Auxiliar de Área de Clasificación de Desechos	WACHAGNON	Jefe de Seguridad Industrial			
	1 Mezcla de residuos líquidos peligrosos. 2 Desecho de Solventes. 3 Residuos de tintas y químicos para análisis de muestras. 4 Filtros. 5 Químicos de limpieza. 6 Reactivos. 7 Esencias caducadas.	1,2,3,4,5,6,7 Almacén de Calidad, fabricación. 4 Taller de contrabandas. 5 Almacén de tintas y químicos para análisis de muestras. 6 Oficinas. 7 Oficinas caducadas.	1,2,3,4,5,6,7 Área de clasificación de desechos de la correspondiente área. (Esto se da solo en Maggí) En semelaborados y chocolatería, éste irá dentro del taller mecánico.	1,2,3,4,5,6,7 Serán colocados en sus propios envases viejos y deben poner una etiqueta que indique el contenido del desecho del químico para luego ser depositado en el tanque metálico de color fucsia con la leyenda "QUÍMICOS". Nota: Las esencias serán previamente mezcladas con alcohol al 70% para eliminar características fisicoquímicas.	1,2,3,4,5,6,7 Siempre que se genere el desperdicio o amerite el desajuste.	1,2,3,4,5,6,7 Personal responsable del área.	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	1,2,3,4,5,6,7 Bodega de Medio Ambiente.	1,2,3,4,5,6,7 El tanque será llevado en pallet con ayuda de montacargas o carretilla manual y será almacenado temporalmente.	Dos veces al día 7 AM - 8 AM 2 PM - 3 PM	1,2,3,4,5,6,7 Jefe de Seguridad Industrial	HOLCIM	Jefe de Seguridad Industrial				
	1 Residuo de plaguicidas y fungicidas y envases de los mismos.	1 Empresa Ripobacter 2 Bodega de áreas verdes.	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	1 Los propios contratistas serán los responsables del desajuste de los mismos.	1 Ripobacter y el personal como contratistas que son, serán los responsables de recolectar los envases vacíos tanto de plaguicidas y funguicidas y de su disposición final e indicar que se hacen con los mismos.	Cada vez que se genere desajuste.	1 Propio contratista	No aplica	RIPOBACTER CONTRATISTA	No aplica			
	1 Residuos de Gases con residuos de fluidos, agujas, jeringuillas, Desechos de Guantes quirúrgicos, y otros	1 Depto. Médico.	1 En un espacio o cuarto específico dentro del departamento médico. Cortapurantes en tachos rojos y las gases, guantes y otros en fundas rojas.	1 Al momento de manipular estos residuos, aplicar todas las precauciones del caso. Ejm: usar guantes, manipulación adecuada al momento de coger las jeringas, etc. Para así evitar cualquier riesgo de contaminación o infección	1 Cada vez que se preste el servicio y amerite el desajuste de estos desechos.	1 Responsable del Depto. Médico.	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	1 Se entregará a un organismo autorizado que cumple la destrucción de estos.	1 Entregado al tercerizador con su respectivo recipiente contenedor plástico.	Cuando exista volumen que amerite desajuste	1 Depto. Médico.	No aplica	TERCERO	Jefe del Departamento Médico			
	1 Producto del cambio o mantenimiento de lámparas en todas las áreas de fábrica.	1 Todas las áreas de fábrica.	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	1 Bodega de Medio Ambiente	1 Serán colocados en sus propios cartones de empaque y además deberán estar sellados con cinta stretch y llevados manualmente a carretilla manual.	Siempre que se genere.	1 SHE, Departamento Técnico.	Jefe de Seguridad Industrial	ALMACENARLAS	Jefe de Seguridad Industrial Coordinador Técnico			
	1 Producto del cambio o mantenimiento de techos y cables rasos. 2 Mantenimiento de frenos de automotores.	1 Cubierta de cuñaneros, rejillas de ventilación de salas frías y bod. de MP y PT. Taller, bodegas de limpieza y otros donde existe techos y cables de este tipo. 2 Residuos producto del mantenimiento por control de frenos de automotores.	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	1 Bodega de Medio Ambiente.	1 Serán almacenados en pallets con cinta stretch y cuando se disponga de un volumen significativo entregados inmediatamente a un tercerario.	1 Cada vez que se realice mantenimiento a las instalaciones.	1 SHE, Departamento Técnico.	Jefe de Seguridad Industrial	*TERCERO *CONTRATISTA	Jefe de Seguridad Industrial Jefe Técnico Coordinador Técnico			
	1 Producto de la limpieza de equipos de calefacción, chimeneas y otros: Escorias, cenizas, etc.	1 Mantenimiento en Talleres y Servicios Generales.	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	1 Lo retire empresa contratista o se almacenará en Bodega de Medio Ambiente, posteriormente cuando se disponga de volumen significativo se contactará con personas o empresas contratadas.	1 Se almacenarán en tachos metálicos reutilizados o de plástico para evitar la contaminación, con la leyenda "Residuos de Carburo".	1 Cada vez que se genere	1 Propio generador o empresa contratada, SHE.	Jefe de Seguridad Industrial	*TERCERO *CONTRATISTA	Jefe de Seguridad Industrial			
	1 Desechos de planchas de zinc, material de demolición, residuos de material de construcción, etc.	1 Instalaciones en general.	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	1 Contenedor metálico o será llevado por el propio.	1 Se lo recolectará en función del tipo de material generado.	1 Cada vez que se genere el desecho.	1 Contratista	Auxiliar de Área de Clasificación de Desechos	*CONTRATISTA *WACHAGNON	Jefe de Seguridad Industrial			

APÉNDICE AE

MATRIZ DE RELACIÓN DE FACTORES, CRITERIOS Y PARÁMETROS ESTABLECIDOS EN DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS

Factor	Consideraciones	Principio	Definición del Principio	Parámetro	Fábrica B	Fábrica A	Comentarios		
Factor Material									
Diseño y especificación del producto	Diseño enfocado hacia la producción	Integración	Integrar todos los factores que afectan la distribución en planta, debido a que deben ajustarse como un conjunto y funcionar como una sola estructura en beneficio de la empresa.	Material	C	Los productos son diseñados en base a la exigencia del mercado y características de sus instalaciones.	C	Los productos son diseñados en base a la exigencia del mercado y características de sus instalaciones.	En ambas fábricas cuentan con el departamento de desarrollo de nuevos productos, y junto con el coordinador de embalajes, crean productos que satisfagan la demanda del mercado y sean capaces de desarrollarse dentro de sus instalaciones.
				Personal	C	La fábrica cuenta con personal relacionado con los productos y procesos.	C	La fábrica cuenta con personal relacionado con los productos y procesos.	Existen trabajadores que se encuentran familiarizados con la maquinaria y a su vez están capacitados para dar soporte en aspecto de producción y técnico. Esto se debe a que constantemente se hacen reuniones de mejora continua.
		Utilización	Utilizar eficientemente la maquinaria, personas y espacio.	Características físicas y químicas del producto y material	C	Cuenta con diseño de productos enfocado a un uso eficiente de maquinaria y personal	C	Cuenta con diseño de productos enfocado a un uso eficiente de maquinaria y personal	Cuando se planea hacer un nuevo producto, se consideran las características físicas y químicas de éste, y se lo relaciona con las características de la maquinaria y a su vez con la necesidad de mano de obra a utilizarse.
		Versatilidad	Brindar facilidad de adaptación a los cambios de producto, diseño y mejoras de proceso.	Maquinaria utilizada en el proceso de producción	C	Cuenta con máquinas que se pueden reemplazar, mover o aceptar un montaje, con el propósito de adaptación a posibles cambios.	CP	Sólo el 60 % de maquinaria en fábrica cuenta con facilidad de cambio en cuanto a diseño en productos.	En este aspecto existen diferencias en ambas fábricas debido a: En Fábrica B sus instalaciones presentan una distribución uniforme y sus máquinas producción en línea están sujetas al piso por medio de pernos, brindando de ésta manera flexibilidad a cambios, pero ello se refleja más en las máquinas embaladoras, las cuales pueden estar fijas o móviles dependiendo de su uso. Para el caso de Fábrica A, tenemos que en el área de Semielaborados y Chocolatería en su línea de producción carecen de facilidad de adaptación al cambio, debido a las dimensiones de su maquinaria, necesidad de flujo y presencia de paredes fijas que quitan uniformidad a sus áreas. Pero Culinarios, Salsas Frías y todas las máquinas de embalaje se pueden replantear su distribución, y solo en el caso de las máquinas dosificadoras de Culinarios carecen de facilidad debido a que no existen espacio de expansión.
	Especificaciones cuidadosas y al día	Integración	Integrar todos los factores que afectan la distribución en planta, debido a que deben ajustarse como un conjunto y funcionar como una sola estructura en beneficio de la empresa.	Material	C	Constantemente se desarrollan nuevos productos los cuales exigen que se asiente los cambios en los procedimientos a seguir.	C	Constantemente se desarrollan nuevos productos los cuales exigen que se asiente los cambios en los procedimientos a seguir.	El departamento de desarrollo de nuevos productos junto con otros departamentos, están diariamente planeando innovaciones a los productos existentes, no dejando de lado las actualizaciones de los procedimientos y flujos a seguir en sus procesos.
				Personal	C	El cambio de las especificaciones en productos conduce a posible reorganización del personal.	C	El cambio de las especificaciones en productos conduce a posible reorganización del personal.	Cuando existen cambios en los productos en cuanto a sus especificaciones, esto puede producir cambios del flujo y en algunos casos reorganización del personal.
		Orden	Determinar la secuencia para que el flujo de trabajo sea lógico y las áreas de trabajo estén limpias, que cuenten con el equipo y el lugar adecuado para los desechos	Flujo adecuado	C	Cuando existen cambios en las especificaciones del producto, se plantea cambios en los flujos de ser necesario.	C	Cuando existen cambios en las especificaciones del producto, se plantea cambios en los flujos de ser necesario.	Cuando existen cambios en los productos en cuanto a sus especificaciones, esto puede producir cambios del flujo.
		Utilización	Utilizar eficientemente la maquinaria, personas y espacio	Características físicas y químicas del producto y material	C	Cuando se presentan nuevos diseños de productos estos se enfocan a un uso eficiente de maquinaria y personal.	C	Cuando se presentan nuevos diseños de productos estos se enfocan a un uso eficiente de maquinaria y personal.	Cuando se planea hacer un nuevo producto, se consideran las características físicas y químicas de éste, y se lo relaciona con las características de la maquinaria y a su vez con la necesidad de mano de obra a utilizarse.
	Versatilidad	Brindar facilidad de adaptación a los cambios de producto, diseño y mejoras de proceso.	Sistema de producción	C	La fábrica posee facilidad de brindar el sistema de producción que dicte el mercado.	C	La fábrica posee facilidad de brindar el sistema de producción que dicte el mercado.	En ambas fábricas se cuenta con maquinaria capaces de suplir las necesidades del mercado, brindando de esta manera poder manejar sistema PULL o PUSH de acuerdo a la demanda.	
			Maquinaria utilizada en el proceso de producción	C	Cuenta con máquinas que se pueden reemplazar, mover o aceptar un montaje, con el propósito de adaptación a posibles cambios.	C	Sólo el 60 % de maquinaria en fábrica cuenta con facilidad de cambio en cuanto a diseño en productos.	Para ambas plantas no es fácil aceptar un cambio de distribución de sus máquinas de un día para otro. Cuando se planean éstos cambios por lo general se los desarrolla como mínimo dos meses de anticipación. Por otro lado todas sus líneas de embaladoras si pueden presentar cambios puesto que sus posiciones en ocasiones no son fijas o son de fácil reordenamiento.	
	Calidad apropiada	Integración	Integrar todos los factores que afectan la distribución en planta, debido a que deben ajustarse como un conjunto y funcionar como una sola estructura en beneficio de la empresa	Material	C	La fábrica hace uso de herramientas como CAD y QFD, las cuales permiten desarrollar una integración adecuada para el logro de la calidad deseada.	C	La fábrica hace uso de herramientas como CAD y QFD, las cuales permiten desarrollar una integración adecuada para el logro de la calidad deseada.	En ambas fábricas hacen uso de éstos herramientas, logrando de ésta manera productos de calidad y competentes.
	Costos de diseño	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NA	NO APLICA	NA	NO APLICA	Aunque los costos de diseño no forman parte de los principios de distribución de plantas, ambas fábricas toman en consideración este punto antes de la realización efectiva de los proyectos de nuevos productos o cambios de sus especificaciones.
Características físicas y químicas	Tamaño	Utilización	Utilizar eficientemente la maquinaria, personas y espacio	Características físicas y químicas del producto y material	C	La fábrica hace uso de su maquinaria, equipo y espacio en base del tamaño de su producto	C	La fábrica hace uso de su maquinaria, equipo y espacio en base del tamaño de su producto	Esta consideración no manifiesta problema para las fábricas, puesto que los productos elaborados en la empresa no son de gran tamaño.
				Sistema de manejo de material	C	Se hace uso del equipo y personal para el manejo de material teniendo presente la forma y volumen de estos.	C	Se hace uso del equipo y personal para el manejo de material teniendo presente la forma y volumen de estos.	Aquí radica la necesidad de usar equipos de manejo de material que implican necesidad de espacio cúbico, en la etapa inicial del proceso, debido la forma y volumen del material. Cabe recalcar que para ambas plantas la unidad de carga estándar es el pallet en la mayoría de sus operaciones.
	Sistema de manejo de material	C	El uso del equipo va ligado al peso del producto, resultando de esta manera un uso flexible de los equipos.	C	El uso del equipo va ligado al peso del producto, resultando de esta manera un uso flexible de los equipos.	Este punto es importante porque aquí sale el peso promedio de los materiales y las unidades de carga a establecerse. Así como también la resistencia que debe tener la estructura del equipo de manejo de material.			
	Tipo de almacenamiento	C	Según sea su condición física se puede almacenar en áreas con iguales características que las requeridas, resultando una utilización eficiente de las áreas.	C	Según sea su condición física se puede almacenar en áreas con iguales características que las requeridas, resultando una utilización eficiente de las áreas.	Ambas fábricas hacen uso de sus instalaciones lo mejor posible en cuanto a almacenamiento, manifestándose en la mayoría de sus áreas el volumétrico y tomando en consideración las condiciones físicas del producto.			
	Tipo de almacenamiento	C	Las áreas son utilizadas en su totalidad si el almacenamiento es emergente, siempre y cuando se aseguren las características especiales a conservar.	C	Las áreas son utilizadas en su totalidad si el almacenamiento es emergente, siempre y cuando se aseguren las características especiales a conservar.	Es necesario tener presente que los productos exigen características especiales como son temperatura, ausencia de rayos solares, vapores, etc., lo cual la empresa toma en cuenta antes de hacer el almacenamiento inmediato.			

C = Cumple con la teoría
 CP = Cumple parcialmente
 NC = No cumple con la teoría

APÉNDICE AE

MATRIZ DE RELACIÓN DE FACTORES, CRITERIOS Y PARÁMETROS ESTABLECIDOS EN DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS

Factor	Consideraciones	Principio	Definición del Principio	Parámetro	Fábrica B	Fábrica A	Comentarios	
Factor Material								
Cantidad y variedad de productos y materiales	Número de artículos distintos	Utilización	Utilizar eficientemente la maquinaria, personas y espacio	Variedad de producción de cada artículo	C Cuenta con máquinas con capacidad de brindar flexibilidad a la variedad de artículos.	C Cuenta con máquinas con capacidad de brindar flexibilidad a la variedad de artículos.	Ambas fábricas cuentan con máquinas capaces de producir variedad de productos y presentar diferentes formatos. Esto se debe a que las máquinas presentan facilidad de cambios o ensamble de partes que les permiten mejorar la producción.	
	Cantidad de producción de cada artículo			Maquinaria estándar	C Cuenta con máquinas con capacidad de producir la cantidad demandada de cada artículo.	C Cuenta con máquinas con capacidad de producir la cantidad demandada de cada artículo.		Como ya se mencionó, ambas fábricas se manejan bajo el sistema PULL, sin embargo están con la capacidad de aplicar el sistema PUSH en caso de variación de la demanda. Y en casos cuentan con máquinas que pueden realizar el trabajo de otras haciendo los cambios y ensamblados adecuados.
	Variaciones en la cantidad de producción			Tipo y número de máquinas	C Cuenta con máquinas capaces de suplir a la variación de la cantidad demandada.	C Cuenta con máquinas capaces de suplir a la variación de la cantidad demandada.		Las máquinas son capaces de suplir la variación de la capacidad demandada, además gracias al departamento técnico constantemente se desarrollan mejoras en cuanto a los rendimientos de las máquinas.
Materiales componentes y secuencia de operaciones	Secuencia u orden en que se efectúan las operaciones	Integración	Integrar todos los factores que afectan la distribución en planta, debido a que deben ajustarse como un conjunto y funcionar como una sola estructura en beneficio de la empresa	Personal	C Existen uso de personal de un área específica que se dedica a las operaciones de embalado posteriores en otra específica.	C Existen uso de personal de un área específica que se dedica a las operaciones de embalado posteriores en otra específica.	Luego de terminar el proceso de línea en algunas operaciones de embalado se pueden realizar por personal de línea, debido a que se maneja producción por lote.	
				Cercanía	C La distancia entre las diferentes etapas del proceso son mínimas.	CP La distancia entre las diferentes etapas del proceso son mínimas.	Para ambas fábricas las distancias entre diferentes etapas del proceso son mínimas. Pero en Fábrica A este principio casi no se aplica en lo que es la ruta de las áreas de producción y las bodegas de Materia Prima y Producto Terminado.	
	Secuencia de las operaciones de transformación o de tratamiento	Integración	Integrar todos los factores que afectan la distribución en planta, debido a que deben ajustarse como un conjunto y funcionar como una sola estructura en beneficio de la empresa	Material	CP Solo en determinadas operaciones se hace posible la eliminación, combinación o división de éstas.	CP Solo en determinadas operaciones se hace posible la eliminación, combinación o división de éstas.	Para ambas plantas se hace un tanto difícil realizar una redistribución de sus líneas de producción. Pero por otro lado existe facilidades en áreas de embalaje o en las líneas de culinarios y salsas frías.	
				Material	C Existe posibilidad de mejoras de sus operaciones y almacenamiento.	C Existe posibilidad de mejoras de sus operaciones almacenamiento.	Debido a que se trabaja con el concepto de Mejora Continua, constantemente se desarrollan posibilidades de mejora de los materiales usados en producción, tipo y material de almacenamiento.	
	Posibilidad de mejoras	Integración	Integrar todos los factores que afectan la distribución en planta, debido a que deben ajustarse como un conjunto y funcionar como una sola estructura en beneficio de la empresa	Material	C Constantemente se plantean mejoras del personal en base a la producción a seguir.	C Constantemente se plantean mejoras del personal en base a la producción a seguir.	Los programas de requerimiento de personal se los elabora semanalmente. En los actuales momentos se está desarrollando el contrato por hora el cual reduce los gastos administrativos y de mano de obra ociosa.	
				Material	C Los turnos son revisados diariamente.	C Los turnos son revisados diariamente.	Los turnos son fijados en la programación semanal pero son revisados diariamente ante un eventual cambio de la programación de las operaciones de producción.	
Material				C Se hacen planteamientos semanales, mensuales y anuales en cuanto a mejoras de la maquinaria	C Se hacen planteamientos semanales, mensuales y anuales en cuanto a mejoras de la maquinaria	Continuamente se realizan mejoras de máquinas, las cuales son presentadas como proyectos que son premiados por la empresa.		
Material				C Existen proyectos de mejora continua dentro del sistema de manejo de material.	C Existen proyectos de mejora continua dentro del sistema de manejo de material.	Continuamente se realizan mejoras de los equipos y sistema de manejo de material, las cuales son presentadas como proyectos que son premiados por la empresa.		
Piezas y materiales normalizados o intercambiables	Utilización	Utilizar eficientemente la maquinaria, personas y espacio	Maquinaria estándar	C Las piezas y dispositivos de las máquinas son estandarizados, para brindar uso eficiente en fábrica.	C Las partes, piezas y dispositivos de las máquinas son estandarizados, para brindar uso eficiente en fábrica.	Esto ayuda a la empresa reducir costos y al departamento técnico mejorar sus operaciones en cuanto a la necesidad de stock de los componentes de las maquinarias.		
			Características físicas y químicas del producto y material	C Las características son estandarizadas para otorgar a las piezas y dispositivos flexibilidad de intercambio.	C Las características son estandarizadas para otorgar a las piezas y dispositivos flexibilidad de intercambio.	Por tratarse de una empresa de la rama alimenticia, esta requiere de ciertas especificaciones físicas y químicas de los materiales a usar, dando lugar a que el departamento técnico a través de su desarrollo de estudio e innovación logre contar con materiales estandarizados capaces de responder a las necesidades de uso e intercambio en la maquinaria.		
Factor Maquinaria								
Proceso o método		Integración	Integrar todos los factores que afectan la distribución en planta, debido a que deben ajustarse como un conjunto y funcionar como una sola estructura en beneficio de la empresa	Maquinaria y equipo de producción	C La maquinaria y equipo de producción son establecidos de manera íntegra, conservando relación al flujo adecuado y evitando la contaminación cruzada.	C La maquinaria y equipo de producción son establecidos de manera íntegra, conservando relación al flujo adecuado y evitando la contaminación cruzada.	Ambas fábricas cuentan con una distribución adecuada de sus procesos asegurando una integración de sus áreas evitando la contaminación cruzada como por ejemplo polvo, aromas y ruido.	
				Flujo adecuado	C El flujo de los diferentes procesos están establecidos de manera que no haya problema de contaminación cruzada.	C El flujo de los diferentes procesos están establecidos de manera que no haya problema de contaminación cruzada.	El orden de los flujos de los procesos se presenta de manera adecuada registrando ahorro de tiempo entre sus actividades.	
Maquinaria	Tipo de maquinaria	Utilización	Utilizar eficientemente la maquinaria, personas y espacio	Variedad y cantidad de producción de cada artículo	C La mayoría de las máquinas cuentan con la capacidad de producir diferentes productos.	CP La utilización de las máquinas está determinada al tipo de producto u operación a realizar.	Fábrica A presenta inconformidad con este principio, pero ello se justifica a que existen máquinas que no aceptan la producción de dos productos diferentes debido a su composición química y así evitar contaminación cruzada entre éstos.	
				Maquinaria estándar	NC Las máquinas no cuentan con un estándar establecido, puesto que depende del producto y capacidad de producción demanda. Está definido en cuanto a marca.	NC Las máquinas no cuentan con un estándar establecido, puesto que depende del producto y capacidad de producción demanda. Está definido en cuanto a marca.	La mayoría de las máquinas no cuentan con dimensiones estándares de acople con otras máquinas dentro del proceso productivo, arrojando la necesidad de requerir maquinaria del mismo proveedor o los pocos relacionados con esta.	
		Satisfacción y seguridad	Brindar al trabajador desempeñar sus actividades sin preocuparse por posibles accidentes que afecten su integridad personal	Amortiguamiento del ruido	CP El ruido y vibración es aceptable. Existe ruido que sobrepasan el límite permisible en lugares específicos.	CP El ruido y vibración es aceptable. Existe ruido que sobrepasan el límite permisible en lugares específicos.	En Fábrica B se presencia ruido que sobrepasan los niveles permitidos como es el caso del compresor del pozo de harina y en Fábrica A es originado por el compresor de la limpiadora de cacao. Por ello en ambas fábricas dentro de la mayoría de sus áreas se exige el uso de tapones u orejeras.	
				Protección en las maquinarias	C Todas las máquinas cuentan con protección.	C Todas las máquinas cuentan con protección.	Todas las máquinas cuentan con sus respectivas guardas de protección con el fin de evitar accidentes de trabajo. Incluso hay unas con protección contra el fuego.	
Herramientas y equipo	Tipo de herramientas y equipos necesarios	Utilización	Utilizar eficientemente la maquinaria, personas y espacio	Herramienta y equipo estándar	C Las piezas y dispositivos de las máquinas son estandarizados, para brindar uso eficiente en fábrica.	C Las piezas y dispositivos de las máquinas son estandarizados, para brindar uso eficiente en fábrica.	Las máquinas al contar con elementos estandarizados existe la facilidad de utilización de las herramientas y equipos para brindar servicio a éstas.	
				Cantidad de herramientas y equipo requerido	C Periódicamente se revisa la cantidad de equipo y herramientas requeridos en fábrica.	C Periódicamente se revisa la cantidad de equipo y herramientas requeridos en fábrica.	Los encargados de las bodegas técnicas revisan de manera periódica las existencias dentro de almacén y demás bodegas.	

C = Cumple con la teoría
 CP = Cumple parcialmente
 NC = No cumple con la teoría

APÉNDICE AE

MATRIZ DE RELACIÓN DE FACTORES, CRITERIOS Y PARÁMETROS ESTABLECIDOS EN DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS

Factor	Consideraciones	Principio	Definición del Principio	Parámetro	Fábrica B	Fábrica A	Comentarios
Factor Maquinaria							
Utilización de la maquinaria	Operaciones equilibradas	Utilización	Utilizar eficientemente la maquinaria personas y espacio	Balaceo de la línea de producción	C Constantemente se analiza la posibilidad de cambios de mejoras de piezas o velocidad para mejor utilización de la maquinaria.	C Constantemente se analiza la posibilidad de cambios de mejoras de piezas o velocidad para mejor utilización de la maquinaria.	Las unidades de la empresa constantemente están analizando posibilidades de mejora en cuanto a partes y velocidades de la máquina con el fin de marcar un ritmo adecuado en las diferentes etapas de los procesos productivos.
	Relación Hombre - Máquina			Número de trabajadores	C El número de trabajadores se establece en base a las máquinas activas.	C El número de trabajadores se establece en base a las máquinas activas.	Los programas de requerimiento de personal se los elabora semanalmente. En los actuales momentos se está desarrollando el contrato por hora el cual reduce los gastos administrativos y de mano de obra ociosa.
				Número de turnos	C Los turnos son revisados diariamente en base a la producción.	C Los turnos son revisados diariamente en base a la producción.	Los turnos son fijados en la programación semanal pero son revisados diariamente ante un eventual cambio de la programación de las operaciones de producción.
Requerimientos de maquinaria	Espacios, forma y altura	Utilización	Utilizar eficientemente la maquinaria personas y espacio	Uso adecuado de espacio cúbico de las diferentes áreas de la planta	C Los galpones y áreas de fábrica se encuentran diseñados con el espacio necesario para la maquinaria.	C Los galpones y áreas de fábrica se encuentran diseñados con el espacio necesario para la maquinaria.	En ambas fábricas se cuenta con la altura y área necesaria acorde al tipo de proceso y máquina, brindando facilidad de servicio a éstas.
	Peso			Resistencia de pisos	C Los pisos dentro de planta presenta uniformidad en su resistencia.	C Los pisos dentro de planta presenta uniformidad en su resistencia.	Las fábricas cuentan con pisos resistentes y a su vez brindan el amortiguamiento necesario para hacer frente al peso y las vibraciones de las maquinarias.
	Requerimientos del proceso			Ambiente de áreas	CP Los ambientes están adecuados a cada etapa del proceso no obstante existen áreas en las cuales no cumple la satisfacción del personal.	CP Los ambientes están adecuados a cada etapa del proceso no obstante existen áreas en las cuales no cumple la satisfacción del personal.	Existen áreas que necesitan de atenciones especiales como por ejemplo la ventilación que asegure la satisfacción de los operadores. En Fábrica B se presenta el caso de los hornos y en Fábrica A el caso de las prensas.
Factor Hombre							
Condición de trabajo y seguridad		Satisfacción y seguridad	Brindar al trabajador desempeñar sus actividades sin preocuparse por posibles accidentes que afecten su integridad personal	Correcta iluminación tanto natural como artificial	C Todas las áreas de fábrica cuenta con la iluminación adecuada para cada proceso.	C Todas las áreas de fábrica cuenta con la iluminación adecuada para cada proceso.	Tanto en lugares de planta como de oficina se cuenta con la iluminación adecuada para el desarrollo seguro de las actividades del personal. En áreas de planta cuentan con ventanales, planchas translúcidas y lámparas fluorescentes; mientras que en oficinas tenemos ventanas, lámparas fluorescentes. Además por tratarse de una empresa alimenticia, las paredes son de colores claros brindando facilidad de iluminación.
				Amortiguamiento del ruido	C El ruido y vibración es aceptable. Existe ruido en lugares específicos	C El ruido y vibración es aceptable. Existe ruido en lugares específicos	Las fábricas cuentan con paredes y pisos que permiten el amortiguamiento del ruido de las máquinas. Pero en áreas donde existe ruido se facilitan tapones y orejeras para brindar seguridad al personal.
				Zonas de seguridad para las situaciones de emergencia	C Existe zona de refugio para eventos de emergencia	C Existe zona de refugio para eventos de emergencia	Ambas fábricas cuentan con sus rutas de evacuación y su zona de seguridad ante cualquier evento de emergencia. Además se realiza un simulacro anual de evacuación para garantizar la eficiencia del mismo.
				Ventilación en las áreas de trabajo	CP La ventilación es la adecuada en todas las área de la fábrica, presentándose lugares específicos que contempla esto	CP La ventilación es la adecuada en todas las área de la fábrica, presentándose lugares específicos que contempla esto	Cuentan con instalaciones con el espacio cúbico adecuado que permiten las corrientes de aire y con sistemas de frío donde se hace necesario. Pero existen áreas que necesitan de atenciones especiales como por ejemplo la ventilación que asegure la satisfacción de los operadores. En Fábrica B se presenta el caso de los hornos y en Fábrica A el caso de las prensas.
				Áreas de recreación	C Cuenta con comedor, áreas verdes, área deportiva y cabaña de descanso	C Cuenta con comedor, áreas verdes, área deportiva y cabaña de descanso	La empresa dispone de las áreas de recreación necesarias y exigidas por el número de personal que labora en sus fábricas, brindando así satisfacción a sus colaboradores.
				Cumplimiento de códigos y regulaciones de seguridad	CP Cumplimiento en gran escala de las normas de seguridad física y personal. No obstante hay cosas por mejorar en cuanto a seguridad física.	CP Cumplimiento en gran escala de las normas de seguridad física y personal. No obstante hay cosas por mejorar en cuanto a seguridad física.	Las máquinas de las fábricas cuentan con los sistemas de sistemas de seguridad necesarios. Así también el personal cuenta con su respectivo Equipo de Protección Personal. Pero existen puntos a considerar en cuanto a la seguridad física, como por ejemplo la actualización de luces de emergencia y el sistema hidráulico contra incendio en Fábrica A.
Necesidades de mano de obra	Tipo de trabajadores	Utilización	Utilizar eficientemente la maquinaria personas y espacio	Número de trabajadores	C Los números de trabajadores se definen en base a la necesidad de mano de obra sea especializada o no, y conforme a la cantidad demandada de producción.	C Los números de trabajadores se definen en base a la necesidad de mano de obra sea especializada o no, y conforme a la cantidad demandada de producción.	Los programas de requerimiento de personal se los elabora semanalmente. En los actuales momentos se está desarrollando el contrato por hora el cual me reduce los gastos administrativos y de mano de obra ociosa.
	El número de trabajadores necesarios			Número de turnos	C Los turnos vienen ligados a la producción requerida, capacidad de máquinas y número de trabajadores.	C Los turnos vienen ligados a la producción requerida, capacidad de máquinas y número de trabajadores.	Los turnos son fijados en la programación semanal pero son revisados diariamente ante un eventual cambio de la programación de las operaciones de producción.
	El número de trabajadores por día y por semanas						
Utilización del hombre		Utilización	Utilizar eficientemente la maquinaria personas y espacio	Disponibilidad de espacio para el trabajador	C Se esta realizando estudios de flujo, movimientos y riesgos laboral.	C Se esta realizando estudios de flujo, movimientos y riesgos laboral.	La empresa esta haciendo estudios de Salud Ocupacional para garantizar el logro del trabajo eficiente y seguro de sus colaboradores.
		Flexibilidad	Permitir a la empresa recomodar sus instalaciones en un futuro	Personal	C Cuenta con personal capacitado para cubrir otros puestos.	C Cuenta con personal capacitado para cubrir otros puestos.	La empresa realiza capacitaciones en línea a sus colaboradores, además que estos rotan con cierto lapso de tiempo dentro de las plantas de producción con la finalidad de contar con personal capaz de realizar otra operación en caso de ausencia de un trabajador.
Consideraciones psicológicas o personales		Satisfacción y seguridad	Brindar al trabajador desempeñar sus actividades sin preocuparse por posibles accidentes que afecten su integridad personal	Cumplimiento de códigos y regulaciones de seguridad	CP Cumplimiento en gran escala de las normas de seguridad física y personal. No obstante hay cosas por mejorar en cuanto a seguridad física.	CP Cumplimiento en gran escala de las normas de seguridad física y personal. No obstante hay cosas por mejorar en cuanto a seguridad física.	Las máquinas de las fábricas cuentan con los sistemas de sistemas de seguridad necesarios. Así también el personal cuenta con su respectivo Equipo de Protección Personal. Pero existen puntos a considerar en cuanto a la seguridad física, como por ejemplo la actualización de luces de emergencia. En aspecto Psicológico se realizan actividades de integración con el personal, mejorando las relaciones entre ellos.
Organización y supervisión		Integración	Integrar todos los factores que afectan la distribución en planta, debido a que deben ajustarse como un conjunto y funcionar como una sola estructura en beneficio de la empresa	Personal	C Presencia de satisfacción en aspecto organizacional.	CP Presencia de descontento en aspecto organizacional.	A pesar de existir actividades de integración, existe presencia de centralización de la organización en Fábrica B, provocando así descontento en los colaboradores de la Fábrica A. Además existe temor en cuanto a la estabilidad laboral en ambas empresas debido a los constantes cambios que se presentan.
Factor Movimiento							
Patrón de circulación de flujo o de ruta	Flujo directo	Orden	Determinar la secuencia para que el flujo de trabajo sea lógico y las áreas de trabajo estén limpias, que cuenten con el equipo y el lugar adecuado para los desechos	Flujo adecuado	C Por ser una fábrica con cierta uniformidad en sus instalaciones, a nivel general cuenta con flujo directo, pero dentro de planta existe variación de flujo en L.	C Por tener procesos en diferentes galpones existen variaciones de flujo en L y U.	La presencia de combinación de los tipos de flujos es justificable para ambas fábricas, por cuanto se debe considerar la estructura y complejidad de sus edificaciones, en las cuales algunas áreas ya estaban establecidas al momento de la adquisición de las instalaciones por parte de la empresa.
	Flujo en forma de U						
	Flujo en forma de L						
	Flujo circular o de O						
	Flujo de peine, columna vertical o dendrítico						

C = Cumple con la teoría
 CP = Cumple parcialmente
 NC = No cumple con la teoría

APÉNDICE AE

MATRIZ DE RELACIÓN DE FACTORES, CRITERIOS Y PARÁMETROS ESTABLECIDOS EN DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS

Factor	Consideraciones	Principio	Definición del Principio	Parámetro	Fábrica B	Fábrica A	Comentarios
Factor Movimiento							
Reducción del manejo innecesario y antieconómico		Cercanía	Determinar la ruta con distancia mínima o reducir distancias entre operaciones para el logro de disminución de costos	Distancias	C La distancia entre operaciones consecuentes es mínima.	C La distancia entre operaciones consecuentes es mínima.	Las áreas con operaciones consecuentes y por ende con mayor movimiento de material, equipo y personal mantienen la cercanía adecuada.
Manejo combinado		Utilización	Utilizar eficientemente la maquinaria, personas y espacio	Sistema de manejo de material	C Existen transportadores que me sirven de almacenaje mientras el material es transportado.	C Existen transportadores que me sirven de almacenaje mientras el material es transportado.	Dentro de estos equipos de manejo de material podemos mencionar: Para fábrica B, los carros de masa y las tolvas de alimentación de harina a mezcladoras. Para Fábrica A, las tolvas de alimentación del tostador y los totes usados en prensas y pulverizado.
				Maquinaria	C Existen máquinas que me sirven para efectuar operaciones mientras el producto se encuentra en movimiento.	C Existen máquinas que me sirven para efectuar operaciones mientras el producto se encuentra en movimiento.	A medida que avanza el producto en sus transportadores se pueden realizar operaciones de ensamble y de inspección, propias de la línea de producción, como por ejemplo: la etapa de troquelado y horneado, dosificado y detección de metales.
Distribución adecuada de pasillos		Uniformidad	Plantear un división clara y uniforme de las áreas, en especial, cuando están separadas de paredes, corredores, pisos, etc.	Áreas de la planta	C Existe uniformidad en todos los pasillos dentro de planta.	PC Existe pérdida de uniformidad propia de las instalaciones dentro de la planta.	El movimiento en Fábrica B es uniforme debido a las formas cuadradas y presencia mínima de paredes en sus plantas. Por otro lado la Fábrica A presenta problemas debido a la presencia de paredes fijas dentro de sus plantas.
Espacio para el movimiento		Utilización	Utilizar eficientemente la maquinaria, personas y espacio	Uso adecuado de espacio cúbico de las diferentes áreas de la planta	C Los pasillos se encuentra diseñados acorde al espacio permisible de la planta.	C Los pasillos se encuentra diseñados acorde al espacio permisible de la planta.	Los pasillos cuentan con el ancho y altura adecuada para brindar facilidad de movimiento de los equipos, material y personas.
Métodos de manejo de material		Utilización	Utilizar eficientemente la maquinaria, personas y espacio	Características físicas y químicas del producto y material	C Acorde a sus características se planea su manejo y transportación individual o pallets.	C Acorde a sus características se planea su manejo y transportación individual o pallets.	La unidad de carga en ambas fábricas es el pallet, el cual brinda facilidad y ahorro de tiempo de transportación y movimiento. Sin embargo existen otros equipos cuyo uso depende de las características y especificaciones del producto y material.
				Equipo requerido	C El equipo usado consta de: carretilla manual, montacarga eléctrico, a gas, elevadores y transportadores tipo bandas, rodillos o tuberías.	C El equipo usado consta de: carretilla manual, montacarga eléctrico, a gas, a diesel en exteriores elevadores y transportadores tipo bandas, rodillos o tuberías.	El uso del equipo requerido depende de la forma, volumen, tamaño, peso, y más características físicas o químicas.
Selección del equipo de manejo de material		Orden	Determinar la secuencia para que el flujo de trabajo sea lógico y las áreas de trabajo estén limpias, que cuenten con el equipo y el lugar adecuado para los desechos	Flujo adecuado	C Tiene establecido flujos adecuados para facilitar la transportación de los materiales y productos.	C Dentro de su problema de no uniformidad de sus áreas tienen establecido en su mayoría flujos adecuados para facilitar la transportación de los materiales y productos.	En ambas fábricas se cuenta con un orden adecuado de las máquinas, equipos, utensilios y servicios relativos a la producción.
				Equipo requerido	C La mayoría del equipo consta de carretillas Yales manuales.	C La mayoría del equipo consta de carretillas Yales manuales.	La utilización de Yales manuales obedece a que la mayoría de los productos y materiales a moverse son de peso razonable y existe la unidad de carga que es el pallet. Además cuentan con servicio de transporte tercerizado para reducir costos de mantenimiento y de personal.
Selección del equipo de manejo de material		Satisfacción y seguridad	Brindar al trabajador desempeñar sus actividades sin preocuparse por posibles accidentes que afecten su integridad personal	Aspectos de seguridad para el material, operario y otros.	C Los equipos presentan seguridad para el personal y el producto.	C Los equipos presentan seguridad para el personal y el producto.	Los equipos son analizados antes de su adquisición con el fin de asegurar que cumplen con los requerimientos de seguridad para el operario y el producto.
		Versatilidad	Brindar facilidad de adaptación a los cambios de producto, diseño y mejoras de proceso.	Equipo de manejo de materiales	C Los equipos tienen capacidad de adaptación ante cualquier cambio a las características del producto.	C Los equipos tienen capacidad de adaptación ante cualquier cambio a las características del producto.	Los equipos son analizados con el fin de que me brinden facilidad de adaptación y uso.
Factor Espera							
Teoría sobre inventarios	Método PEPS o FIFO Método UEPS o LIFO	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NA NO APLICA	NA NO APLICA	Aunque los métodos de manejo de inventario no forman parte de los principios teóricos de distribución de planta, éste es un punto importante del factor espera. Las fábricas no cuentan con un sistema definido ya sea FIFO o LIFO. Para ello hacen uso de softwares de inventario el cual les indica el momento entrada y salida de materiales.
Control de materiales	Pedido cíclico	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NA NO APLICA	NA NO APLICA	Las bodegas hacen uso de programas de computo que facilitan el control de materiales, haciendo pedidos automáticos.
	Método mín. - máx.						
	Método de doble compartimiento						
	Sistema de pedido automático						
Gestión de stocks	Sistema de volumen fijo de pedido	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NA NO APLICA	NA NO APLICA	Los softwares hacen uso del stock de seguridad.
	Sistema de período fijo de pedido						
	Sistema de período fijo de pedido condicional						
	Stock activo o cíclico						
Situación de los puntos de almacenaje o espera	En un punto de espera fijo. Apartado o inmediato al circuito de flujo	Cercanía	Determinar la ruta con distancia mínima o reducir distancias entre operaciones para el logro de disminución de costos	Distancias	C La s distancias entre el proceso productivo y los puntos de espera son mínimas.	CP Las distancias entre el proceso productivo y los puntos de espera depende de cada proceso productivo, por lo que se hace necesario sub-áreas de almacenaje para el logro de la distancia mínima.	Las bodegas de Materia Prima y Producto Terminado en Fábrica Guayaquil presentan no conformidad con la cercanía, siendo este principio mejorado a través de áreas de transferencia de materiales.
	En un circuito de flujo ampliado o alargado	Orden	Determinar la secuencia para que el flujo de trabajo sea lógico y las áreas de trabajo estén limpias, que cuenten con el equipo y el lugar adecuado para los desechos	Flujo adecuado	C Los puntos de espera mantienen un flujo adecuado acorde a los procesos productivos de la fábrica.	C Los puntos de espera mantienen un flujo adecuado acorde a los procesos productivos de la fábrica.	Los puntos de espera mantienen orden adecuado en ambas fábricas, teniendo en cuenta para ello los procesos productivos y la posibilidad de contaminación cruzada entre sus áreas.
Espacio para cada punto de espera		Utilización	Utilizar eficientemente la maquinaria, personas y espacio	Uso adecuado de espacio cúbico de las diferentes áreas de la planta	C La fábrica cuenta con áreas de consolidación dependiendo de las características y cantidad de los productos.	C La fábrica cuenta con áreas de consolidación dependiendo de las características y cantidad de los productos.	Los diferentes puntos de almacenaje sean estos temporal o permanente son usados eficientemente teniendo en cuenta los requisitos de almacenamiento del material.
Método de Almacenaje		Utilización	Utilizar eficientemente la maquinaria, personas y espacio	Uso adecuado de espacio cúbico de las diferentes áreas de la planta	C Hacen un uso adecuado de sus áreas de almacenaje considerando el ajuste para un momento de máxima actividad, estanterías aprovechando las tres dimensiones.	NC No se consideró un ajuste del área y espacio para un momento de máxima actividad.	En ambas Fábricas se usa un almacenaje volumétrico aprovechando de esta manera el espacio cúbico. Pero en Fábrica A no se consideró este principio como ocurre con el almacenamiento del polvo de cacao.
Precauciones y equipo para el material en espera		NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NA NO APLICA	NA NO APLICA	Ambas fábricas cuentan con sistemas de protección contra fuego, robo, polvo, suciedad, humedad, frío y calor.

C = Cumple con la teoría
 CP = Cumple parcialmente
 NC = No cumple con la teoría

APÉNDICE AE

MATRIZ DE RELACIÓN DE FACTORES, CRITERIOS Y PARÁMETROS ESTABLECIDOS EN DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS

Factor	Consideraciones	Principio	Definición del Principio	Parámetro	Fábrica B	Fábrica A	Comentarios				
Factor Servicio											
Servicios relativos al personal	Acceso	Cercanía	Determinar la ruta con distancia mínima o reducir distancias entre operaciones para el logro de disminución de costos	Distancias	NC	No existe cercanía de vestidores a la puerta de ingreso a fábrica y presenta riesgo por cruce de vía de acceso.	CP	Existe cercanía de puerta de ingreso a vestidores, pero la planta depende del área de proceso, además que para el acceso de visitas a oficinas se presenta peligro por cruce de vía de acceso.	Para ambas fábricas existe el peligro de accidente en los cruces peatonales de la planta depende del área de proceso, además que para el recorrido pasa a través del patio de maniobra. Además en Fábrica B los vestidores están a 200 metros de la puerta de ingreso, provocando malestar en los colaboradores, en especial al personal administrativo que debe de recorrer 300 metros de vuelta hacia las oficinas.		
		Orden	Determinar la secuencia para que el flujo de trabajo sea lógico y las áreas de trabajo estén limpias, que cuenten con el equipo y el lugar adecuado para los desechos	Flujo adecuado	CP	Los accesos en forma general presentan un flujo adecuado a las diferentes áreas de la planta. Presentado problema en cuanto a la seguridad de ingreso por la vía de acceso.	CP	Los accesos en forma general presentan un flujo adecuado a las diferentes áreas de la planta. Presentado problema en cuanto a la seguridad de ingreso por la vía de acceso.	En ambas fábricas no se guarda un orden lógico, puesto existe riesgo latente de accidentes el las horas pico en el patio de maniobra.		
		Uniformidad	Plantear un división clara y uniforme de las áreas, en especial, cuando están separadas de paredes, corredores, pisos, etc.	Áreas de la planta	C	Presenta rutas de acceso con características uniformes en cuanto ancho y niveles de piso.	CP	Presenta rutas con niveles de piso uniformes en la mayoría pero no en la totalidad de la fábrica, además de presentar no uniformidad en las pasillos de acceso propia de las condiciones de trabajo.	El problema de Fábrica A se presenta debido a el terreno donde asienta tiene pendiente con sentido ascendente, justificando de esta manera la presencia de diferentes niveles de piso en las diferentes plantas con el propósito de tener un piso uniforme dentro de sus plantas.		
	Instalaciones para uso del personal	Comodidad	Brindar facilidades a los empleados en sus actividades	Espacio adecuado para el trabajador	NC	Existe descontento por la ubicación de los parqueaderos y vestidores.	C	Adecuado orden y diseño de las instalaciones no presentando problemas inconformidad.	En Fábrica B los parqueaderos se encuentra a una distancia de 340 metros desde la entrada principal.		
	Protección contra el fuego	Satisfacción y seguridad	Brindar al trabajador desempeñar sus actividades sin preocuparse por posibles accidentes que afecten su integridad personal	Cumplimiento de códigos y regulaciones de seguridad	C	Posee plan de emergencia con su respectivas rutas, equipo y sistema de emergencia.	CP	Posee plan de emergencia con sus respectivas rutas, equipos contra fuego, pero presenta inconvenientes en cuanto a equipo de protección personal, sistema de luces, línea de bombeo contra incendio y alarmas contra incendios.	En Fábrica A se hacen necesarias las readequaciones de los sistemas de luces de emergencia, sistemas de alarma, equipo de protección contra el fuego y fugas de amoníaco y reemplazo del sistema de tuberías de la línea contra incendios.		
	Iluminación				C	Todas las áreas de fábrica cuenta con la iluminación adecuada para cada proceso.	C	Todas las áreas de fábrica cuenta con la iluminación adecuada para cada proceso.	Tanto en lugares de planta como de oficina se cuenta con la iluminación adecuada para el desarrollo seguro de las actividades del personal. En áreas de planta cuentan con ventanales, planchas translúcidas y lámparas fluorescentes; mientras que en oficinas tenemos ventanas, lámparas fluorescentes. Además por tratarse de una empresa alimenticia, las paredes son de colores claros brindando facilidad de iluminación.		
	Calefacción y ventilación	Satisfacción y seguridad	Brindar al trabajador desempeñar sus actividades sin preocuparse por posibles accidentes que afecten su integridad personal	Cumplimiento de códigos y regulaciones de seguridad	Correcta iluminación tanto natural como artificial	C	Todas las áreas de fábrica cuenta con la iluminación adecuada para cada proceso.	C	Todas las áreas de fábrica cuenta con la iluminación adecuada para cada proceso.	Tanto en lugares de planta como de oficina se cuenta con la iluminación adecuada para el desarrollo seguro de las actividades del personal. En áreas de planta cuentan con ventanales, planchas translúcidas y lámparas fluorescentes. Además por tratarse de una empresa alimenticia, las paredes son de colores claros brindando facilidad de iluminación.	
					Ventilación en las áreas de trabajo	CP	La ventilación es la adecuada en todas las área de la fábrica, presentándose lugares específicos que contempla esto.	CP	La ventilación es la adecuada en todas las área de la fábrica, presentándose lugares específicos que contempla esto.	Cuentan con instalaciones con el espacio cúbico adecuado que permiten las corrientes de aire y con sistemas de frío donde se hace necesario. Pero existen áreas que necesitan de atenciones especiales como por ejemplo la ventilación que asegure la satisfacción de los operadores. En Fábrica B se presenta el caso de los hornos de galletería y en Fábrica A el caso de las prensas.	
	Oficinas	Utilización	Utilizar eficientemente la maquinaria, personas y espacio	Uso adecuado de espacio cúbico de las diferentes áreas de la planta	C	Las oficinas consideran su espacio cúbico en su totalidad, guardando orden y estética. Además que se distribuyen de acuerdo a las funciones que necesitan estar próximas por efecto de sus procesos.	C	Las oficinas consideran su espacio cúbico en su totalidad, guardando orden y estética. Además que se distribuyen de acuerdo a las funciones que necesitan estar próximas por efecto de sus procesos.	En ambas fábricas las oficinas hacen el mejor uso de su espacio cúbico. Cabe mencionar que las oficinas de producción están dentro de cada una de las planta para tener una mejor supervisión y acceso a las líneas de producción.		
					Satisfacción y seguridad	Brindar al trabajador desempeñar sus actividades sin preocuparse por posibles accidentes que afecten su integridad personal	Correcta iluminación tanto natural como artificial	C	Existe iluminación adecuada, marcada por el uso de paredes y modulares en combinación con ventanas permitiendo el paso de luz solar y luz artificial en áreas cerradas.	C	Existe iluminación adecuada, marcada por el uso de paredes y modulares en combinación con ventanas permitiendo el paso de luz solar y luz artificial en áreas cerradas.
Flexibilidad					Permitir a la empresa reacomodar sus instalaciones en un futuro	Paredes	C	Paredes interiores de oficinas compuestas de modulares.	C	Paredes interiores de oficinas compuestas de modulares.	Al trabajar con modulares se garantiza flexibilidad y rapidez en caso de un eventual cambio en la distribución de las oficinas o necesidad de espacio.
Uniformidad					Plantear un división clara y uniforme de las áreas, en especial, cuando están separadas de paredes, corredores, pisos, etc.	Áreas de la planta	C	Las divisiones y pasillos en oficinas presentan uniformidad en toda su extensión.	C	Las divisiones y pasillos en oficinas presentan uniformidad en toda su extensión.	Los pasillos y divisiones presentan uniformidad en sus dimensiones.
			Niveles de pisos	C	Los pisos se mantienen a un solo nivel, evitando de esta manera peligro de caída u obstrucción en traslado de material.	C	Los pisos se mantienen a un solo nivel, evitando de esta manera peligro de caída u obstrucción en traslado de material.	Los pasillos están contruidos de manera que se evitan caídas u obstrucción ante cualquier emergencia.			
Servicios relativos a los materiales	Control de la calidad	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NA	NO APLICA	NA	NO APLICA	Ambas fábricas cuentan con el departamento de control de calidad, de fabricación, y seguridad industrial y medio ambiente.		
	Control de producción										
	Control de rechazos, mermas y desperdicios										
Servicios relativos a la maquinaria	Mantenimiento	Satisfacción y seguridad	Brindar al trabajador desempeñar sus actividades sin preocuparse por posibles accidentes que afecten su integridad personal	Espacio adecuado para el correcto mantenimiento de los equipos.	C	Se cuenta área de taller de mantenimiento de planta y taller de contratistas, y la maquinaria cuenta con el espacio necesario de acceso para brindar los servicios de mantenimiento guardando seguridad del personal.	CP	Se cuenta área de taller de mantenimiento de planta y taller de contratistas. Pero existen áreas de producción las cuales no presentan facilidad de acceso o espacio adecuado para efectuar las operaciones de mantenimiento.	En Fábrica A existen áreas de difícil acceso para dar mantenimiento a la máquina, como es el área de chocolatería cuyas dimensiones no están acordes con las dimensiones de las máquinas.		
	Distribución de líneas de servicio auxiliares	Satisfacción y seguridad	Brindar al trabajador desempeñar sus actividades sin preocuparse por posibles accidentes que afecten su integridad personal	Brindar seguridad al personal, equipo o material	C	Las disposiciones de servicio como sub-estaciones eléctricas, equipos de refrigeración y calderas se encuentra bien distribuidas en toda la fábrica.	C	Las disposiciones de servicio como sub-estaciones eléctricas, equipos de refrigeración y calderas se encuentra bien distribuidas en toda la fábrica.	En ambas fábricas estos servicios están ubicados en lugares adecuados que garantizan el fácil acceso y seguridad.		
Factor Edificio											
Edificio especial o de uso general		Utilización	Utilizar eficientemente la maquinaria, personas y espacio	Uso adecuado de espacio cúbico de las diferentes áreas de la planta	C	Es un edificio de uso general. Aunque las instalaciones ya estaban establecidas reduciendo la libertad de distribución, esto no representa mayor problema puesto que se elaboran los mismos productos, habiendo diferencia solo en moldes o en la receta.	C	Es un edificio de uso general. Aunque ya contaba con instalaciones previamente establecidas, la fábrica se fue expandiendo y adaptando a nuevos productos.	El uso del edificio es eficiente puesto que se mantienen las características básicas de los productos de la anterior empresa y cuando surgieron nuevos productos se fueron expandiendo y adaptando a estos.		
Edificio de uno o varios pisos		Comodidad	Brindar facilidades a los empleados en sus actividades	Niveles de pisos	C	En planta se presenta una instalación de un solo piso, no obstante las oficinas son de dos pisos, pero no dificulta en gran manera la uniformidad y seguridad del personal.	C	El terreno donde se asienta la planta es en sentido ascendente y se presencia instalaciones de dos pisos de acuerdo al tipo de proceso a considerarse. Pero no presenta inconveniente en cuanto a conformidad y seguridad del personal y material.	Las áreas que constan de dos pisos se justifican en base a que es porque ya estaban establecidas al momento de la adquisición de las instalaciones a la anterior empresa como es el caso de Fábrica B ó debido a que es una necesidad del proceso como ocurre en el área de culinarios, pulverizado, oficinas técnicas y otras el Fábrica A.		
Forma del edificio		Uniformidad	Plantear un división clara y uniforme de las áreas, en especial, cuando están separadas de paredes, corredores, pisos, etc.	Áreas de la planta	C	La forma del edificio es cuadrada con secciones adicionales en sus extremos laterales.	C	La forma del edificio es cuadrada, pero existen áreas divididas por paredes por efecto de las características de los productos y así evitar contaminación cruzada.	El uso de paredes fijas en Fábrica A se justifica, puesto que sirven para evitar molestias de ruido y contaminación cruzada.		

C = Cumple con la teoría
 CP = Cumple parcialmente
 NC = No cumple con la teoría

APÉNDICE AE

MATRIZ DE RELACIÓN DE FACTORES, CRITERIOS Y PARÁMETROS ESTABLECIDOS EN DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS

Factor	Consideraciones	Principio	Definición del Principio	Parámetro	Fábrica B	Fábrica A	Comentarios
Factor Edificio							
Sótanos o altillos		Utilización	Utilizar eficientemente la maquinaria, personas y espacio	Uso adecuado de espacio cúbico de las diferentes áreas de la planta	C Existe amplio espacio en planta por lo que no existen altillos para efecto de ubicar sistemas de refrigeración, compresores y más equipos auxiliares.	C Existen altillos para efecto de ubicar sistemas de refrigeración, compresores y más equipos auxiliares.	En Fábrica A se usan altillos para la ubicación de equipos auxiliares en áreas como: bodegas de materia prima y chocolatería.
Ventanas		Satisfacción y seguridad	Brindar al trabajador desempeñar sus actividades sin preocuparse por posibles accidentes que afecten su integridad personal	Correcta iluminación tanto natural como artificial	C Todas las áreas de fábrica cuenta con la iluminación adecuada para cada proceso.	C Todas las áreas de fábrica cuenta con la iluminación adecuada para cada proceso.	Tanto en lugares de planta como de oficina se cuenta con la iluminación adecuada para el desarrollo seguro de las actividades del personal. En áreas de planta cuentan con ventanales protegidos con películas solares para evitar temperaturas altas y seguridad en caso de quebrarse; mientras que en oficinas tenemos ventanas de vidrio templado.
Suelos				Cumplimiento de códigos y regulaciones de seguridad	CP Cumple con normas de seguridad en cuanto infraestructura, no obstante se refleja la necesidad de cambiar la cubierta del área de gallería, puesto que representa contaminación cruzada en la última etapa del proceso en las lonas de enfriamiento. Además necesita de pavimentación del patio de maniobra y readequación de la zona de ingreso.	CP Cumple con normas de seguridad en cuanto infraestructura, no obstante se refleja la necesidad de expandir el patio de maniobra y readequación de la zona de ingreso.	Las paredes presentan colores claros, existen curvas en las esquinas de las uniones de éstas, los suelos son resistentes y las columnas están uniformemente distribuidas. Pero es necesario hacer mejoras en cubiertas en Fábrica B, ver la posibilidad de expansión del patio de maniobras en Fábrica A, y hacer una readequación de la zona de ingreso en ambas fábricas.
Cubiertas y techos							
Paredes y columnas							
Elementos o particularidades del emplazamiento		Expansión	Brindar facilidad de expansión ante un posible aumento de su capacidad productiva	Disponibilidad d espacio	C Existe disponibilidad de espacio para expansión en todas sus áreas.	NC Existen áreas de producción que no cuentan con posibilidad de expansión.	Solo en Fábrica A no es factible la expansión dentro de sus áreas debido a las dimensiones de la maquinaria y falta de espacio libre entre éstas y las paredes. Si se presenta la necesidad de una expansión, se tendría que tumbar paredes y reconstruirlas originando altos costos de construcción.
Factor Cambio							
Flexibilidad de la distribución	Maquinaria y equipo desplazable	Flexibilidad	Permitir a la empresa reacomodar sus instalaciones en un futuro	Máquinas	C Gran parte de las máquinas fijas tienen libertad de desplazamiento, pero existen otras que no admiten movimiento debido a sus dimensiones o flujo de proceso.	C Gran parte de las máquinas fijas tienen libertad de desplazamiento, pero existen otras que no admiten movimiento debido a sus dimensiones o flujo de proceso.	Las máquinas de gran tamaño como lo son: la lona de enfriamiento, el pozo de harina y los hornos en Fábrica B; el preseccador, tostador y las líneas de enfriamiento de moldes de chocolatería en Fábrica A son algunas de las máquinas que no admiten cambio.
	Equipo autónomo			C Las embaladoras presentan libertad de desplazamiento.	C Las embaladoras presentan libertad de desplazamiento.	Todas las máquinas de embalaje por tratarse de quipos autónomos con su propio sistema mecánico, permiten la flexibilidad de desplazamiento.	
	Líneas de servicio fácilmente accesibles			C Hay posibilidad de readequación de puntos de energía y aire.	C Hay posibilidad de readequación de puntos de energía y aire.	Estas redes de servicio son fácilmente accesibles y prestan flexibilidad ante una necesidad de readequación de las instalaciones.	
	Equipo estandarizado			C La mayor parte de los equipos se encuentra estandarizado.	C La mayor parte de los equipos se encuentra estandarizado.	Entre estos equipos se encuentran: los de manejo de material, como lo son las carretillas manuales y racks; y los de complemento de maquinarias como los motores eléctricos.	
	Técnica de movimiento bien concebidas y previamente planeadas			C Cuenta con personal técnico y de mantenimiento altamente capacitado para realizar las operaciones con efectividad.	C Cuenta con personal técnico y de mantenimiento altamente capacitado para realizar las operaciones con efectividad.	El personal de mantenimiento realiza técnicas de movimiento para asegurar el ahorro de tiempo en los mantenimientos.	
	Construcción del edificio			C Por tener una forma cuadrada si paredes fijas en la mayor parte de sus áreas, brinda flexibilidad ante una posible redistribución.	CP Existen áreas que no admiten cambios en la distribución de la planta debido a que cuentan con paredes fijas.	En Fábrica A este principio no es factible dentro de determinadas áreas debido a las paredes fijas. Si se presenta la necesidad de un cambio de infraestructura, se tendría que tumbar paredes y reconstruirlas originando altos costos de construcción.	
Adaptabilidad y versatilidad de la distribución		Versatilidad	Brindar facilidad de adaptación a los cambios de producto, diseño y mejoras de proceso.	Tipo de flujo de material	C Existe versatilidad en cuanto a manejo de personal, máquinas, equipo de manejo de materiales y espacio requerido en las áreas de producción.	CP Existe versatilidad en cuanto a manejo de personal, máquinas y equipo de manejo de materiales, habiendo problemas en el espacio requerido en determinadas áreas de producción.	Solo en Fábrica A no es factible este principio debido a las dimensiones de determinadas maquinarias y falta de espacio libre de sus áreas.
Expansión		Expansión	Brindar facilidad de expansión ante un posible aumento de su capacidad productiva	Disponibilidad de espacio	C Existe disponibilidad de espacio para expansión en todas sus áreas.	NC Existen áreas de producción que no cuentan con posibilidad de expansión.	Solo en Fábrica A no es factible la expansión dentro de sus áreas debido a las dimensiones de la maquinaria y falta de espacio libre entre éstas y las paredes. Si se presenta la necesidad de una expansión, se tendría que tumbar paredes y reconstruirlas originando altos costos de construcción.
Cambios externos		Versatilidad	Brindar facilidad de adaptación a los cambios de producto, diseño y mejoras de proceso.	Sistema de producción	C Se hacen reuniones semanales para analizar posibles cambios externos, además que existe un plan de continuidad del negocio ante cualquier cambio externo.	C Se hacen reuniones semanales para analizar posibles cambios externos, además que existe un plan de continuidad del negocio ante cualquier cambio externo.	Con ello se garantiza una sistema y programación adecuada de producción.
Instalaciones ya existentes que limitan la nueva distribución		Integración	Integrar todos los factores que afectan la distribución en planta, debido a que deben ajustarse como un conjunto y funcionar como una sola estructura en beneficio de la empresa	Máquinas	C Aunque las instalaciones ya estaban establecidas reduciendo la libertad de distribución, esto no representa mayor problema puesto que se elaboran los mismos productos, habiendo diferencia solo en moldes o en la receta.	NC Aunque ya contaba con instalaciones previamente establecidas, la fábrica se fue expandiendo y adaptando a nuevos productos. Pero existe problema con las dimensiones en determinadas máquinas.	Ambas fábricas han hecho esfuerzo por ajustarse a sus instalaciones, pero solo la Fábrica A presenta inconvenientes ante una necesidad de integración de nuevas máquinas. El preseccador, tostador y las líneas de enfriamiento de chocolatería son líneas que no admiten cambio debido a sus grandes dimensiones.
		Orden	Determinar la secuencia para que el flujo de trabajo sea lógico y las áreas de trabajo estén limpias, que cuenten con el equipo y el lugar adecuado para los desechos	Flujo adecuado	C No hay obstrucción en sus instalaciones que permitan un flujo adecuado.	CP Existen áreas de producción con obstrucciones que no hacen posible un flujo adecuado.	La Fábrica A presenta obstrucciones provocadas por las paredes fijas las cuales no hacen posible un flujo con orden adecuado.

C = Cumple con la teoría
 CP = Cumple parcialmente
 NC = No cumple con la teoría

APÉNDICE AF

MATRIZ DE VALORACIÓN DE FACTORES, CRITERIOS Y PARÁMETROS ESTABLECIDOS EN DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS

Factor	Consideraciones	Principio	Definición del Principio	Parámetro	Fábrica	Comentarios	I	FF	T	IOA	VALOR TOTAL	VIABILIDAD
Factor Material Diseño y especificación del producto	Diseño enfocado hacia la producción	Versatilidad	Brindar facilidad de adaptación a los cambios de producto, diseño y mejoras de proceso.	Maquinaria utilizada en el proceso de producción	CP	Sólo el 60 % de maquinaria en fábrica cuenta con facilidad de cambio en cuanto a diseño en productos. En este aspecto existen diferencias en ambas fábricas debido a: En Fábrica B sus instalaciones presentan una distribución uniforme y sus máquinas producción en línea están sujetas al piso por medio de pernos, brindando de esta manera flexibilidad a cambios, pero ello se refleja más en las máquinas embotadoras, las cuales pueden estar fijas o móviles dependiendo de su uso. Para el caso de Fábrica A, tenemos que en el área de Semielaborados y Chocolatería en su línea de producción carecen de facilidad de adaptación al cambio, debido a las dimensiones de su maquinaria, necesidad de flujo y presencia de paredes fijas que quitan uniformidad a sus áreas. Pero Culinarios, Salsas Frías y todas las máquinas de empaque se pueden replantear su distribución, y solo en el caso de las máquinas dosificadoras de Culinarios carecen de facilidad debido a que no existen espacio de expansión.	2	3	3	3	11	MEDIA
Materiales componentes y secuencia de operaciones	Secuencia u orden en que se efectúan las operaciones	Cercanía	Determinar la ruta con distancia mínima reducir distancias entre operaciones para el logro de disminución de costos	Distancias	CP	La distancia entre las diferentes etapas del proceso son mínimas. Para ambas fábricas las distancias entre diferentes etapas del proceso son mínimas. Pero en Fábrica A este principio casi no se aplica en lo que es la ruta de las áreas de producción y las bodegas de Materia Prima y Producto Terminado.	2	4	4	4	14	BAJA
	Secuencia de las operaciones de transformación o de tratamiento	Integración	Integrar todos los factores que afectan la distribución en planta, debido a que deben ajustarse como un conjunto y funcionar como una sola estructura en beneficio de la empresa	Material	CP	Sólo en determinadas operaciones se hace posible la eliminación, combinación o división de éstas. Para ambas plantas se hace un tanto difícil realizar una redistribución de sus líneas de producción. Pero por otro lado existe facilidades en áreas de empaque o en las líneas de culinarios y salsas frías.	2	2	2	3	9	MEDIA
Factor Maquinaria Maquinaria	Tipo de maquinaria	Utilización	Utilizar eficientemente la maquinaria, personas y espacio	Variedad y cantidad de producción de cada artículo	CP	La utilización de las máquinas está determinada al tipo de producto u operación a realizar. Fábrica A presenta inconformidad con este principio, pero ello se justifica a que existen máquinas que no aceptan la producción de dos productos diferentes debido a su composición química y así evitar contaminación cruzada entre éstos.	2	2	2	2	8	MEDIA
	Tipo de maquinaria	Utilización	Utilizar eficientemente la maquinaria, personas y espacio	Maquinaria estándar	NC	Las máquinas no cuentan con un estándar establecido, puesto que depende del producto y capacidad de producción demanda. Está definido en cuanto a marca. La mayoría de las máquinas no cuentan con dimensiones estándares de acople con otras máquinas dentro del proceso productivo, arrojando la necesidad de requerir maquinaria del mismo proveedor o los pocos relacionados con esta.	2	3	3	3	11	MEDIA
		Satisfacción y seguridad		Brindar al trabajador desempeñar sus actividades sin preocuparse por posibles accidentes que afecten su integridad personal	Amortiguamiento del ruido	CP	El ruido y vibración es aceptable. Existe ruido que sobrepasan el límite permisible en lugares específicos. En Fábrica B se presencia ruido que sobrepasan los niveles permitidos como es el caso del compresor del pozo de harina y en Fábrica A es originado por el compresor de la limpiadora de cacao. Por ello en ambas fábricas dentro de la mayoría de sus áreas se exige el uso de tapones u orejeras.	1	2	2	1	6
Requerimientos de la maquinaria	Requerimientos del proceso	Uniformidad	Plantear una división clara y uniforme de las áreas, en especial, cuando están separadas de paredes, corredores, pisos, etc.	Ambiente de áreas	CP	Los ambientes están adecuados a cada etapa del proceso, no obstante existen áreas en las cuales no cumple la satisfacción del personal. Existen áreas que necesitan de atenciones especiales como por ejemplo la ventilación que asegure la satisfacción de los operadores. En Fábrica B se presenta el caso de los hornos y en Fábrica A el caso de las prensas.	1	2	2	1	6	ALTA
Factor Hombre Condición de trabajo y seguridad		Satisfacción y seguridad	Brindar al trabajador desempeñar sus actividades sin preocuparse por posibles accidentes que afecten su integridad personal	Ventilación en las áreas de trabajo	CP	La ventilación es la adecuada en todas las áreas de la fábrica, presentándose lugares específicos que contemplan esto. Cuentan con instalaciones con el espacio cúbico adecuado que permiten las corrientes de aire y con sistemas de frío donde se hace necesario. Pero existen áreas que necesitan de atenciones especiales como por ejemplo la ventilación que asegure la satisfacción de los operadores. En Fábrica B se presenta el caso de los hornos y en Fábrica A el caso de las prensas.	1	2	2	1	6	ALTA
				Cumplimiento de códigos y regulaciones de seguridad	CP	Cumplimiento en gran escala de las normas de seguridad física y personal. No obstante hay cosas por mejorar en cuanto a seguridad física. Las máquinas de las fábricas cuentan con los sistemas de sistemas de seguridad necesarios. Así también el personal cuenta con su respectivo Equipo de Protección Personal. Pero existen puntos a considerar en cuanto a la seguridad física, como por ejemplo la actualización de luces de emergencia y el sistema hidráulico contra incendio en Fábrica A.	2	2	1	1	6	ALTA
Consideraciones psicológicas o personales		Satisfacción y seguridad	Brindar al trabajador desempeñar sus actividades sin preocuparse por posibles accidentes que afecten su integridad personal	Cumplimiento de códigos y regulaciones de seguridad	CP	Cumplimiento en gran escala de las normas de seguridad física y personal. No obstante hay cosas por mejorar en cuanto a seguridad física. Las máquinas de las fábricas cuentan con los sistemas de sistemas de seguridad necesarios. Así también el personal cuenta con su respectivo Equipo de Protección Personal. Pero existen puntos a considerar en cuanto a la seguridad física, como por ejemplo la actualización de luces de emergencia. En aspecto Psicológico se realizan actividades de integración con el personal mejorando las relaciones entre ellos.	2	1	1	1	5	ALTA
Organización y supervisión		Integración	Integrar todos los factores que afectan la distribución en planta, debido a que deben ajustarse como un conjunto y funcionar como una sola estructura en beneficio de la empresa	Personal	CP	Presencia de descontento en aspecto organizacional. A pesar de existir actividades de integración, existe presencia de centralización de la organización en Fábrica B, provocando así descontento en los colaboradores de la Fábrica A. Además existe temor en cuanto a la estabilidad laboral en ambas empresas debido a los constantes cambios que se presentan.	2	1	1	1	5	ALTA
Factor Movimiento Distribución adecuada de pasillos		Uniformidad	Plantear un división clara y uniforme de las áreas, en especial, cuando están separadas de paredes, corredores, pisos, etc.	Áreas de la planta	CP	Existe pérdida de uniformidad propia de las instalaciones dentro de la planta. El movimiento en Fábrica B es uniforme debido a las formas cuadradas y presencia mínima de paredes en sus plantas. Por otro lado la Fábrica A presenta problemas debido a la presencia de paredes fijas dentro de sus plantas.	2	3	3	3	11	MEDIA
Situación de los puntos de almacenaje o espera	En un punto de espera fijo. Apartado inmediato al circuito de flujo	Cercanía	Determinar la ruta con distancia mínima reducir distancias entre operaciones para el logro de disminución de costos	Distancias	CP	Las distancias entre el proceso productivo y los puntos de espera depende de cada proceso productivo, por lo que se hace necesario sub-áreas de almacenaje para el logro de la distancia mínima. Las bodegas de Materia Prima y Producto Terminado en Fábrica A presentan no conformidad con la cercanía, siendo este principio mejorado a través de áreas de transferencia de materiales.	2	4	3	3	12	BAJA
Método de Almacenaje		Utilización	Utilizar eficientemente la maquinaria, personas y espacio	Uso adecuado de espacio cúbico de las diferentes áreas de la planta	NC	No se consideró un ajuste del área y espacio para un momento de máxima actividad. En ambas Fábricas se usa un almacenaje volumétrico aprovechando de esta manera el espacio cúbico. Pero en Fábrica A no se consideró este principio como ocurre con el almacenamiento del polvo de cacao.	2	3	3	3	11	MEDIA
Factor Servicio Servicios relativos al personal	Acceso	Cercanía	Determinar la ruta con distancia mínima reducir distancias entre operaciones para el logro de disminución de costos	Distancias	CP	Existe cercanía de puerta de ingreso a vestidores, pero la planta depende del área de proceso, además que para el acceso de visitas a oficinas se presenta peligro por cruces de vía de acceso. Para ambas fábricas existe el peligro de accidente en los cruces peatonales de la puerta de ingreso a oficinas en las horas pico, esto se debe a que el acceso de visitas a través del patio de maniobra. Además en Fábrica B los vestidores están a 200 metros de la puerta de ingreso, provocando malestar en los colaboradores, en especial al personal administrativo que debe de recorrer 300 metros de vuelta hacia las oficinas.	1	2	2	1	6	ALTA
		Orden	Determinar la secuencia para que el flujo de trabajo sea lógico y las áreas de trabajo estén limpias, que cuenten con el equipo y el lugar adecuado para los desechos	Flujo adecuado	CP	Los accesos en forma general presentan un flujo adecuado a las diferentes áreas de la planta. Presentado problema en cuanto a la seguridad de ingreso por la vía de acceso. En ambas fábricas no se guarda un orden lógico, puesto existe riesgo latente de accidentes el las horas pico en el patio de maniobra.	1	2	2	1	6	ALTA
		Uniformidad	Plantear un división clara y uniforme de las áreas, en especial, cuando están separadas de paredes, corredores, pisos, etc.	Áreas de la planta	CP	Presenta rutas con niveles de piso uniformes en la mayoría pero no en la totalidad de la fábrica, además de presentar una pendiente con sentido ascendente, justificando de esta manera la no uniformidad en las pasillos de acceso propia de las condiciones de trabajo. El problema de Fábrica A se presenta debido a el terreno donde asienta las instalaciones, presentando una pendiente con sentido ascendente, justificando de esta manera la no uniformidad en las pasillos de acceso propia de las condiciones de tener un piso uniforme dentro de sus plantas.	3	4	4	4	15	BAJA
Protección contra el fuego		Satisfacción y seguridad	Brindar al trabajador desempeñar sus actividades sin preocuparse por posibles accidentes que afecten su integridad personal	Cumplimiento de códigos y regulaciones de seguridad	CP	Posee plan de emergencia con sus respectivas rutas, equipos contra fuego, pero presenta inconvenientes en cuanto a equipo de protección personal, sistema de luces, línea de bombeo contra incendio y alarmas contra incendio. La ventilación es la adecuada en todas las áreas de la fábrica, presentándose lugares específicos que contemplan esto. Cuentan con instalaciones con el espacio cúbico adecuado que permiten las corrientes de aire y con sistemas de frío donde se hace necesario. Pero existen áreas que necesitan de atenciones especiales como por ejemplo la ventilación que asegure la satisfacción de los operadores. En Fábrica B se presenta el caso de los hornos de galletería y en Fábrica A el caso de las prensas.	2	2	2	1	7	ALTA
Calentamiento y ventilación		Satisfacción y seguridad	Brindar al trabajador desempeñar sus actividades sin preocuparse por posibles accidentes que afecten su integridad personal	Ventilación en las áreas de trabajo	CP	La ventilación es la adecuada en todas las áreas de la fábrica, presentándose lugares específicos que contemplan esto. Cuentan con instalaciones con el espacio cúbico adecuado que permiten las corrientes de aire y con sistemas de frío donde se hace necesario. Pero existen áreas que necesitan de atenciones especiales como por ejemplo la ventilación que asegure la satisfacción de los operadores. En Fábrica B se presenta el caso de los hornos de galletería y en Fábrica A el caso de las prensas.	1	2	2	1	6	ALTA
Servicios relativos a la maquinaria	Mantenimiento	Satisfacción y seguridad	Brindar al trabajador desempeñar sus actividades sin preocuparse por posibles accidentes que afecten su integridad personal	Espacio adecuado para el correcto mantenimiento de los equipos.	CP	Se cuenta área de taller de mantenimiento de planta y taller de contratistas. Pero existen áreas de producción las cuales no presentan facilidad de acceso o espacio adecuado para efectuar las operaciones de mantenimiento. En Fábrica A existen áreas de difícil acceso para dar mantenimiento a la máquina, como es el área de chocolatería cuyas dimensiones no están acordes con las dimensiones de las máquinas.	2	3	2	2	9	MEDIA
Factor Edificio Suelos		Satisfacción y seguridad	Brindar al trabajador desempeñar sus actividades sin preocuparse por posibles accidentes que afecten su integridad personal	Cumplimiento de códigos y regulaciones de seguridad	CP	Cumple con normas de seguridad en cuanto a infraestructura, no obstante se refleja la necesidad expandir el patio de maniobra y readecuación de la zona de ingreso. Las paredes presentan colores claros, existen curvas e las esquinas de las instalaciones, los suelos son resistentes y las columnas están uniformemente distribuidas. Pero es necesario hacer mejoras en cubiertas en Fábrica B, ver la posibilidad de expansión del patio de maniobras en Fábrica A, y hacer una readecuación de la zona de ingreso en ambas fábricas.	2	2	1	1	6	ALTA
Elementos o particularidades del emplazamiento		Expansión	Brindar facilidad de expansión ante un posible aumento de su capacidad productiva	Disponibilidad d espacio	NC	Existen áreas de producción que no cuentan con posibilidad de expansión. Solo en Fábrica A no es factible la expansión dentro de sus áreas debido a las dimensiones de la maquinaria y falta de espacio libre entre éstas y las paredes. Si se presenta la necesidad de una expansión, se tendría que tumbar paredes y reconstruirlas originando altos costos de construcción.	2	3	3	3	11	MEDIA
Factor Cambio Flexibilidad de la Distribución	Construcción del edificio			Paredes, columnas	CP	Existen áreas que no admiten cambios en la distribución de la planta debido a que cuentan con paredes fijas. En Fábrica A este principio no es factible dentro de determinadas áreas debido a las paredes fijas. Si se presenta la necesidad de un cambio de infraestructura, se tendría que tumbar paredes y reconstruirlas originando altos costos de construcción.	2	3	3	3	11	MEDIA
Adaptabilidad y versatilidad de la distribución		Versatilidad	Brindar facilidad de adaptación a los cambios de producto, diseño y mejoras de proceso.	Tipo de flujo de material	CP	Existe versatilidad en cuanto a manejo de personal, máquinas y equipo de manejo de materiales, habiendo problemas en el espacio requerido en determinadas áreas de producción. Solo en Fábrica A no es factible este principio debido a las dimensiones de determinadas maquinarias y falta de espacio libre de sus áreas.	2	3	2	3	10	MEDIA
Expansión		Expansión	Brindar facilidad de expansión ante un posible aumento de su capacidad productiva	Disponibilidad de espacio	NC	Existen áreas de producción que no cuentan con posibilidad de expansión. Solo en Fábrica A no es factible la expansión dentro de sus áreas debido a las dimensiones de la maquinaria y falta de espacio libre entre éstas y las paredes. Si se presenta la necesidad de una expansión, se tendría que tumbar paredes y reconstruirlas originando altos costos de construcción.	2	3	3	3	11	MEDIA
Instalaciones ya existentes que limitan la nueva distribución		Integración	Integrar todos los factores que afectan la distribución en planta, debido a que deben ajustarse como un conjunto y funcionar como una sola estructura en beneficio de la empresa	Máquinas	NC	Aunque ya contaba con instalaciones previamente establecidas, la fábrica se fue expandiendo y adaptando a los nuevos productos. Pero existe problema con las dimensiones en determinadas máquinas. Ambas fábricas han hecho esfuerzo por ajustarse a sus instalaciones, pero solo la Fábrica A presenta inconvenientes ante una necesidad de integración de nuevas máquinas. El presecador, tostador y las líneas de enfilamiento de chocolatería son líneas que no admiten cambio debido a sus grandes dimensiones.	2	3	3	3	11	MEDIA

C = Cumple con la teoría
CP = Cumple parcialmente
NC = No cumple con la teoría

SIGNIFICADO DE LOS ÍTEMES	
I	IMPORTANCIA
FF	FACTIBILIDAD FINANCIERA
T	TIEMPO
IOA	INFLUENCIA CON OTRAS AREAS

GRADO DE VIABILIDAD SEGÚN VALORES				
GRADO	ALTA	MEDIA	BAJA	NINGUNA
V	4-7	8-11	12-15	6-19

APÉNDICE AF

MATRIZ DE VALORACIÓN DE FACTORES, CRITERIOS Y PARÁMETROS ESTABLECIDOS EN DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS

Factor	Consideraciones	Principio	Definición del Principio	Parámetro	Fábrica B	Comentarios	I	FF	T	IOA	VALOR TOTAL	VIABILIDAD
Factor Material Materiales componentes y secuencia de las operaciones	Secuencia de las operaciones de transformación o de tratamiento	Integración	Integrar todos los factores que afectan la distribución en planta, debido a que deben ajustarse como un conjunto y funcionar como una sola estructura en beneficio de la empresa	Material	CP	Solo en determinadas operaciones se hace posible la eliminación, combinación o división de éstas.	3	3	3	3	12	BAJA
Factor Maquinaria Maquinaria	Tipo de maquinaria	Utilización	Utilizar eficientemente la maquinaria, personas y espacio	Maquinaria estándar	NC	Las máquinas no cuentan con un estándar establecido, puesto que depende del producto y capacidad de producción demanda. Está definido en cuanto a marca.	2	3	3	3	11	MEDIA
		Satisfacción y seguridad	Brindar al trabajador desempeñar sus actividades sin preocuparse por posibles accidentes que afecten su integridad personal	Amortiguamiento del ruido	CP	El ruido y vibración es aceptable. Existe ruido que sobrepasan el límite permisible en lugares específicos.	1	2	2	1	6	ALTA
Requerimientos de la maquinaria	Requerimientos del proceso	Uniformidad	Plantear una división clara y uniforme de las áreas, en especial, cuando están separadas de pared, corredores, pisos, etc.	Ambiente de áreas	CP	Los ambientes están adecuados a cada etapa del proceso no obstante existen áreas en las cuales no cumple la satisfacción del personal.	1	2	2	1	6	ALTA
Factor Hombre Condición de trabajo y seguridad		Satisfacción y seguridad	Brindar al trabajador desempeñar sus actividades sin preocuparse por posibles accidentes que afecten su integridad personal	Ventilación en las áreas de trabajo	CP	La ventilación es la adecuada en todas las áreas de la fábrica, presentándose lugares específicos que contempla esto.	1	2	2	1	6	ALTA
Consideraciones psicológicas o personales		Satisfacción y seguridad	Brindar al trabajador desempeñar sus actividades sin preocuparse por posibles accidentes que afecten su integridad personal	Cumplimiento de códigos y regulaciones de seguridad	CP	Cumplimiento en gran escala de las normas de seguridad física y personal. No obstante hay cosas por mejorar en cuanto a seguridad física.	2	1	1	1	5	ALTA
Factor Servicio Servicios relativos al personal	Acceso	Cercanía	Determinar la ruta con distancia mínima reducir distancias entre operaciones para el logro de disminución de costos	Distancias	NC	No existe cercanía de vestidores a la puerta de ingreso a fábrica y presenta riesgo por cruce de vía de acceso.	1	3	3	1	8	MEDIA
		Orden	Determinar la secuencia para que el flujo de trabajo sea lógico y las áreas de trabajo estén limpias, que cuenten con el equipo y el lugar adecuado para los desechos	Flujo adecuado	CP	Los accesos en forma general presentan un flujo adecuado a las diferentes áreas de la planta. Presentado problema en cuanto a la seguridad de ingreso por la vía de acceso.	1	2	2	1	6	ALTA
	Instalaciones para uso del personal	Comodidad	Brindar facilidades a los empleados en sus actividades	Espacio adecuado para el trabajador	NC	Existe descontento por la ubicación de los parqueaderos y vestidores.	1	2	2	1	6	ALTA
	Calefacción y ventilación	Satisfacción y seguridad	Brindar al trabajador desempeñar sus actividades sin preocuparse por posibles accidentes que afecten su integridad personal	Ventilación en las áreas de trabajo	CP	La ventilación es la adecuada en todas las áreas de la fábrica, presentándose lugares específicos que contempla esto.	1	2	2	1	6	ALTA
Factor Edificio Suelos		Satisfacción y seguridad	Brindar al trabajador desempeñar sus actividades sin preocuparse por posibles accidentes que afecten su integridad personal	Cumplimiento de códigos y regulaciones de seguridad	CP	Cumple con normas de seguridad en cuanto a infraestructura, no obstante se refleja la necesidad de cambiar la cubierta del área de galletería, puesto que representa contaminación cruzada en la última etapa del proceso en las lonas de enfriamiento. Además necesita de pavimentación del patio de maniobra y readequación de la zona de ingreso.	2	2	3	3	10	MEDIA

C = Cumple con la teoría
 CP = Cumple parcialmente
 NC = No cumple con la teoría

SIGNIFICADO DE LOS ÍTEMES	
I	IMPORTANCIA
FF	FACTIBILIDAD FINANCIERA
T	TIEMPO
IOA	INFLUENCIA CON OTRAS ÁREAS

GRADO DE VIABILIDAD SEGÚN VALORES				
GRADO	ALTA	MEDIA	BAJA	NINGUNA
V	4-7	8-11	12-15	16-19

**APÉNDICE AG
CRONOGRAMA VALORIZADO**

Obra:	Readecuación de la entrada a Fábrica A	Fecha:	12 de Junio del 2006			SEMANAS	
ITEM	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	1	2
	Parqueadero de buses						
001	Excavación de terreno no clasificado 46,50 x 0,6	M3	27,90	4,41	123,04	123,04	
002	Relleno de subase 46,50 x 0,2	M3	9,30	14,89	138,48		
003	Relleno de base 46,50 x 0,2	M3	9,30	18,81	174,93		
004	Malla electrosoldada ARMEX R-106 de 4.5 mm de diámetro y 15 x 15 de separación	M2	46,50	7,93	368,75		
005	Hormigón simple de fc= 280 Kg/cm2 y e = 20 cm	M3	5,79	179,00	1036,41		
006	Pintado de líneas de seguridad	M2	3,24	4,17	13,51		
	Entrada de personal y visitas						
007	Puerta de malla 08 x 1,80	U.	1,00	74,19	74,19		
008	Acera de hormigón simple 180 kg/cm2, e = cm	M2	9,96	12,17	121,21		
				VALOR	2050,52	1323,40	727,12
				% SEMANAL		64,54	35,46
				% ACUMULADO		64,54	100,00

SUMAN: Dos mil cincuenta 52/100 dólares estadounidenses
TIEMPO DE ENTREGA: Diez (10) días hábiles

**APÉNDICE AH
CRONOGRAMA VALORIZADO**

Obra: Readequación Patio de Maniobra Fábrica B		Fecha: 12 de Junio del 2006		SEMANAS						
ITEM	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	1	2	3	4	5
	Parqueadero									
001	Excavación de terreno no clasificado 281,107 x 0,6	M3	168,66	4,41	743,79	743,79				
002	Relleno de subbase 281,107 x 0,2	M3	56,22	14,89	837,12		358,76	478,35		
003	Relleno de base 281,107 x 0,2	M3	56,22	18,81	1057,50			453,21	604,28	
004	Adoquines	M2	281,11	9,42	2648,03				794,41	1853,62
005	Pintado de líneas de seguridad	M2	16,50	4,17	68,81					68,81
	Entrada de personal y visitas									
006	Excavación de terreno no clasificado 28,95 x 0,6	M3	17,37	4,41	76,60	76,60				
007	Relleno de subbase 28,95 x 0,2	M3	5,79	14,89	86,21		86,21			
008	Relleno de base 28,95 x 0,2	M3	5,79	18,81	108,91			81,68	24,25	
009	Malla electrosoldada ARMEX R-106 de 4.5 mm de diámetro y 15 x 15 de separación	M2	28,95	7,93	229,57			229,57		
010	Hormigón simple de fc= 280 Kg/cm2 y e = 20 cm	M3	5,79	179,00	1036,41			1036,41		
011	Malla exterior	ML	4,00	21,42	85,68				85,68	
012	Pintado de malla exterior y puerta h = 2 m	M2	19,00	4,17	79,23				79,23	
013	Puerta de malla 08 x 1,80	U.	1,00	74,19	74,19				74,19	
014	Pintado de líneas de seguridad	M2	3,60	4,17	15,01				15,01	
015	Acera de hormigón simple 180 kg/cm2, e = cm	M2	50,00	12,17	608,50				347,71	260,79
	Entrada de vehículos pesados									
016	Pintado de líneas de seguridad	M2	2,70	4,17	11,26					11,26
VALOR					7766,82	1179,16	1099,46	2691,90	2455,45	340,85
% SEMANAL						15,18	14,16	34,66	31,61	4,39
% ACUMULADO						15,18	29,34	64,00	95,61	100,00

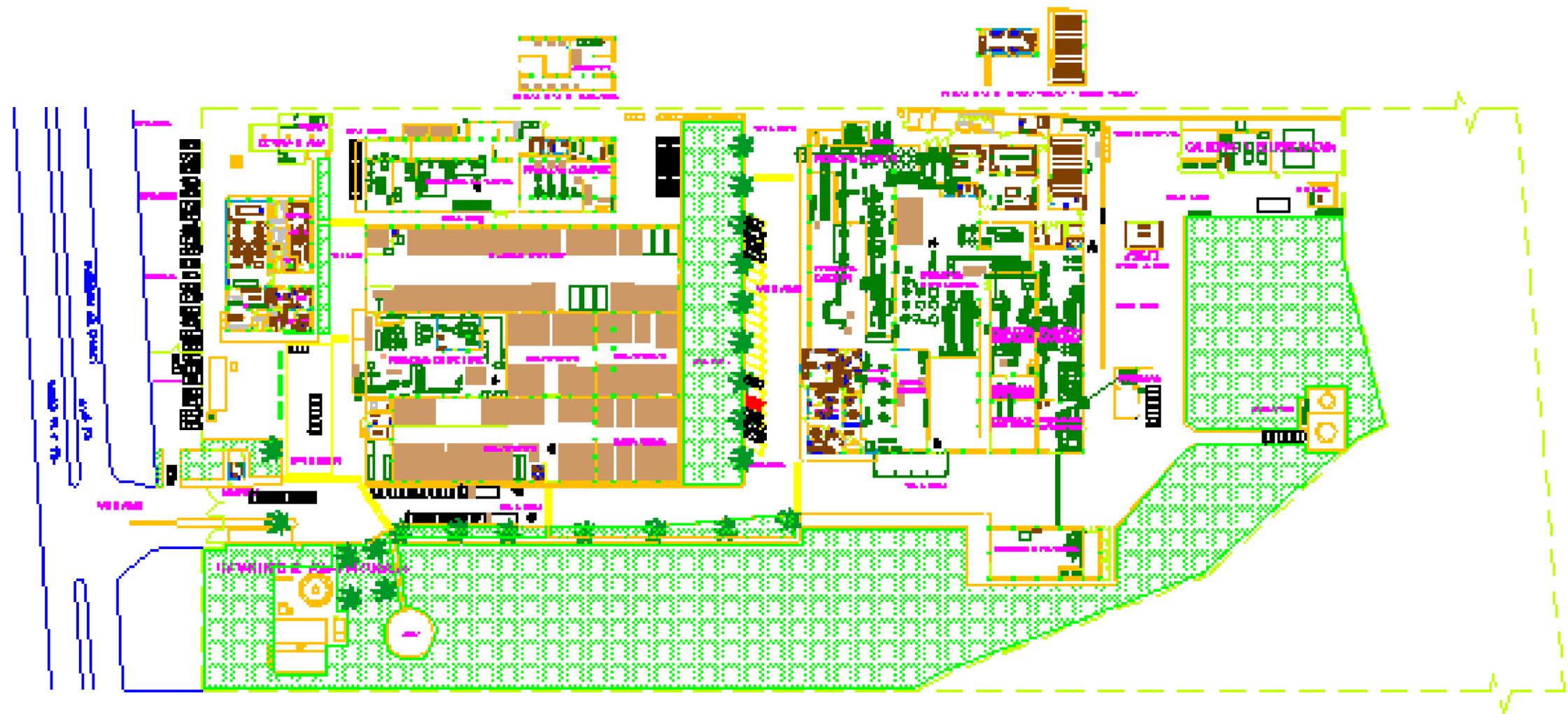
SUMAN: Siete mil setecientos sesenta y seis 82/100 dólares estadounidenses
TIEMPO DE ENTREGA: Treinta y dos (32) días hábiles

**APÉNDICE AI
CRONOGRAMA VALORIZADO**

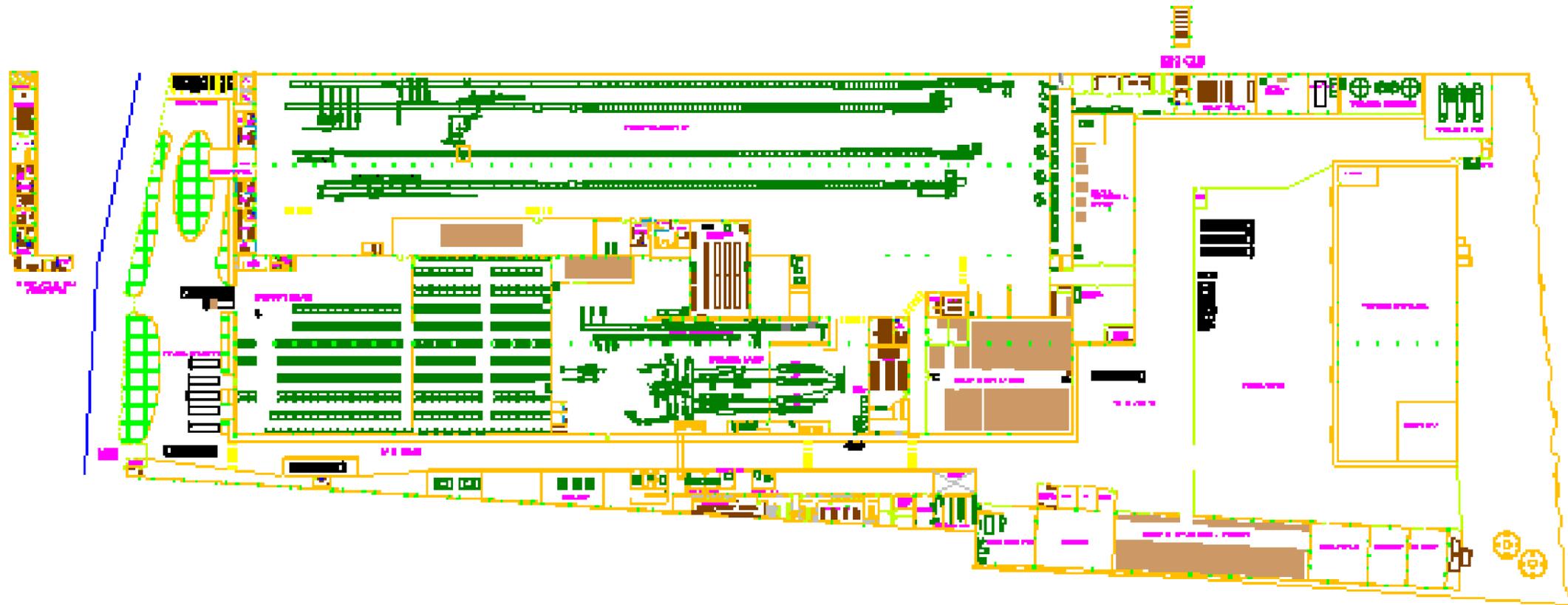
Obra:	CASETA DE GUARDIANIA (GARITA)		Fecha:	12 de Junio del 2006		SEMANAS			
ITEM	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	1	2	3	4
001	Excavación y desalojo 0,2 x 0,2 x 0,2	M3	0,80	7,97	6,38	6,38			
002	Relleno 0,2 x 0,2 x 0,3	M3	1,20	6,09	7,31	7,31			
003	Plintos H.C. fc= 180 kg/cm2; (0,6 x 0,6 x 0,2) x 4	M3	0,30	86,44	25,93	25,93			
004	Riostra fc= 210 kg/cm2; 0,2 x 0,15 x 8	M3	0,24	171,32	41,12	41,12			
005	Enlucido de piso e= 0,08	M2	4,00	10,10	40,40				40,40
006	Columnas fc= 210 kg/cm2; (0,2 x 0,2 H= 2,5) x 4	M3	0,40	274,09	109,64		109,64		
007	Paredes de bloques exteriores	M2	13,15	12,98	170,69		170,69		
008	Cubierta tipo ondular steel panel (zinc-aluminio), incluye estructura metálica (correa)	M2	7,84	18,00	141,12			94,08	
009	Enlucido de paredes exteriores e interiores	M2	26,30	2,38	62,59			62,59	
010	Ventanas de aluminio y vidrio corredizas	M2	5,25	84,73	444,83			444,83	
011	Puertas de madera 0,7 x 2,00 ; incluye cerrajería	U.	1,00	149,83	149,83			149,83	
012	Pintura interior y exterior	M2	26,30	2,39	62,86			41,90	20,96
013	Punto de luz	U.	1,00	15,00	15,00				15,00
014	Tomacorrientes 110 v.	U.	1,00	15,00	15,00				15,00
VALOR					1292,69	80,73	374,40	746,20	91,35
% SEMANAL						6,25	28,96	57,72	7,07
% ACUMULADO						6,25	35,21	92,93	100,00

SUMAN: Mil docientos noventa y dos 69/100 dólares estadounidenses
TIEMPO DE ENTREGA: Veinticuatro (24) días hábiles

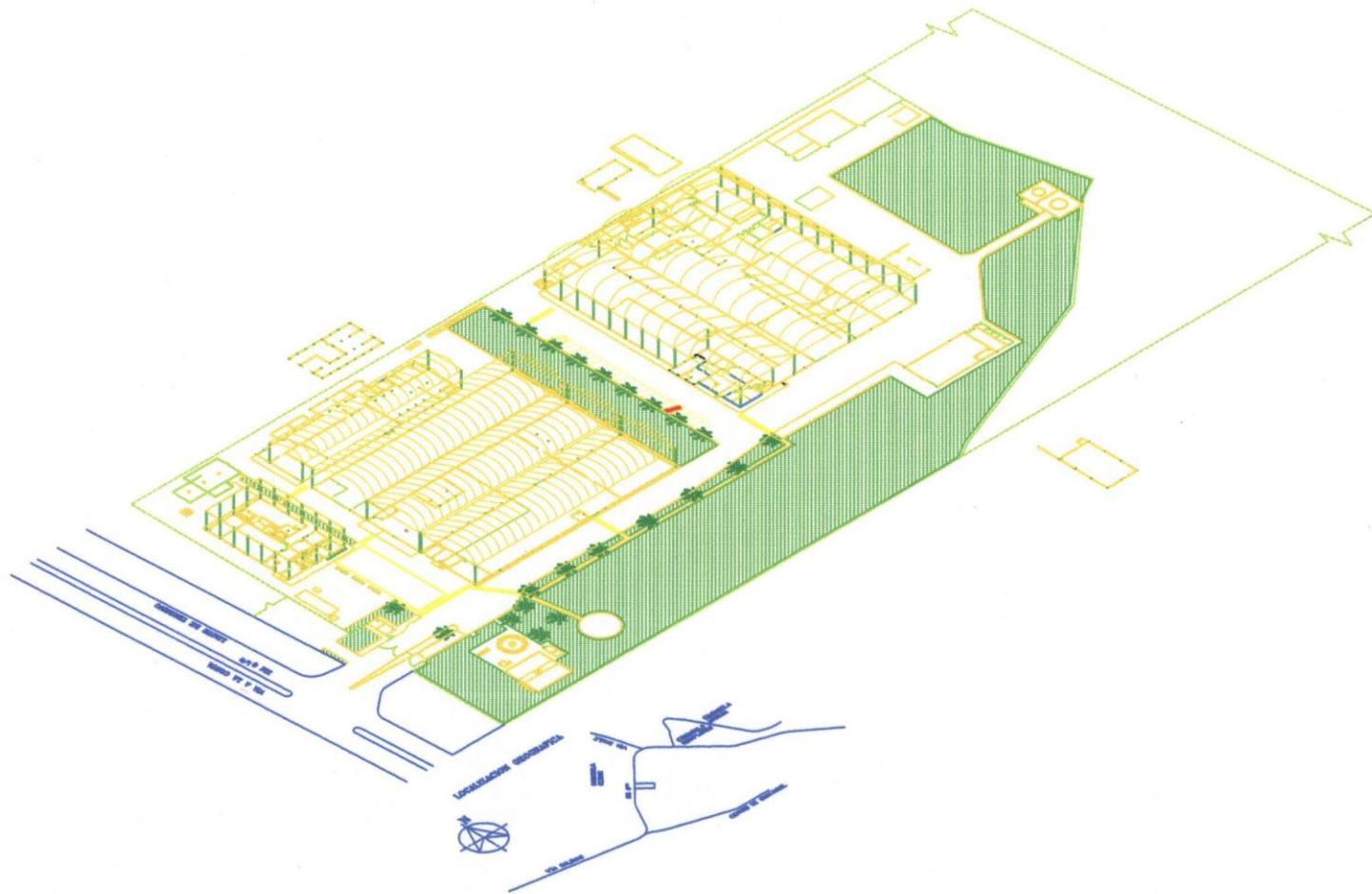
PLANOS



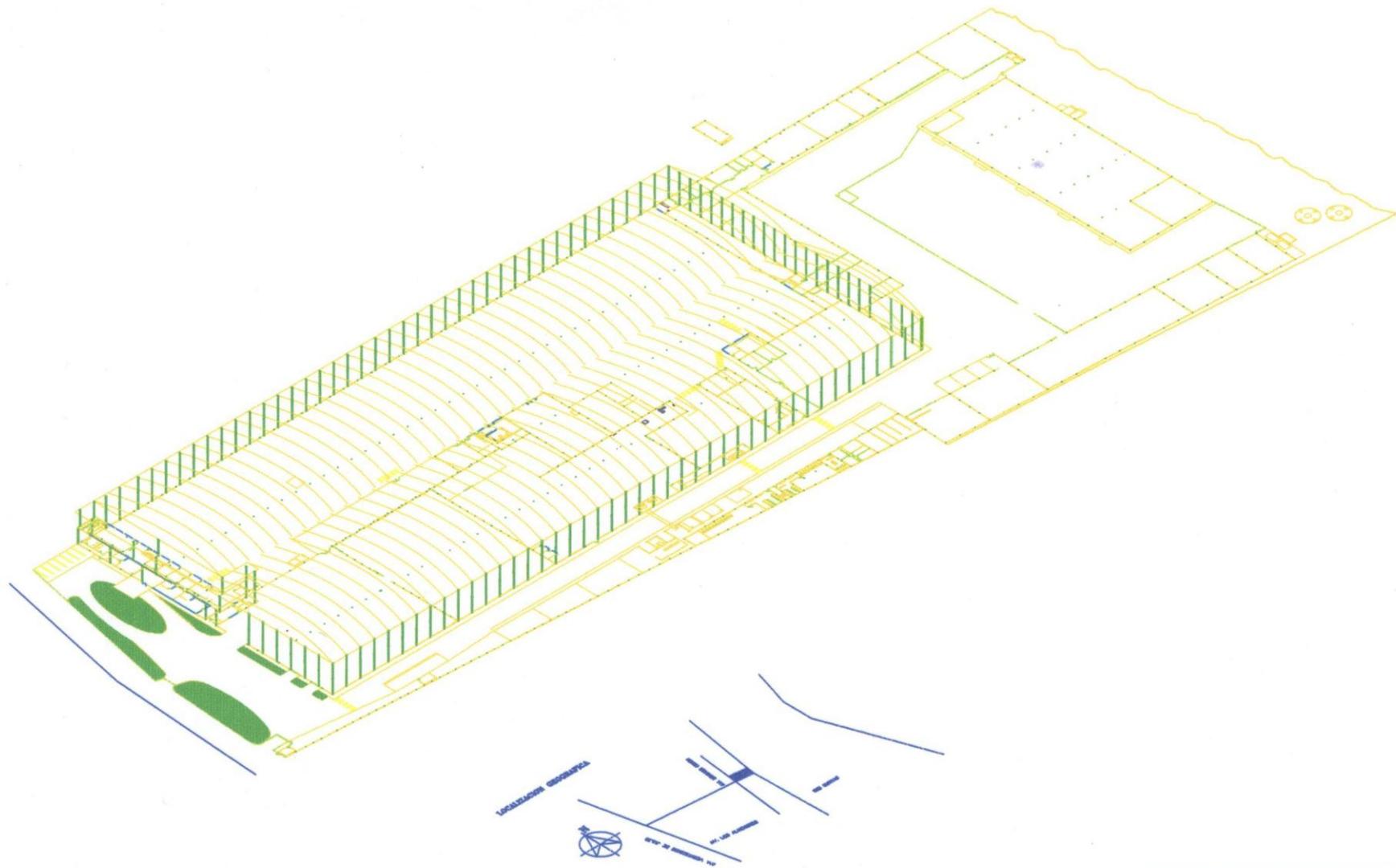
PLANO N°: I	NOMBRE	FECHA
	DIBUJO Y. VERA	10-04-06
	REVISADO R. RADA	10-04-06
FABRICA A	APROBADO R. RADA	10-04-06
	EMPRESA DE CHOCOLATES	
		ESCALA: 1:500
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL		



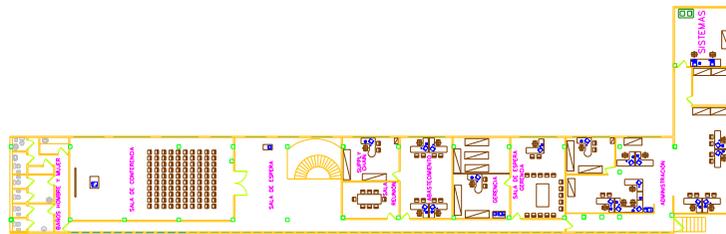
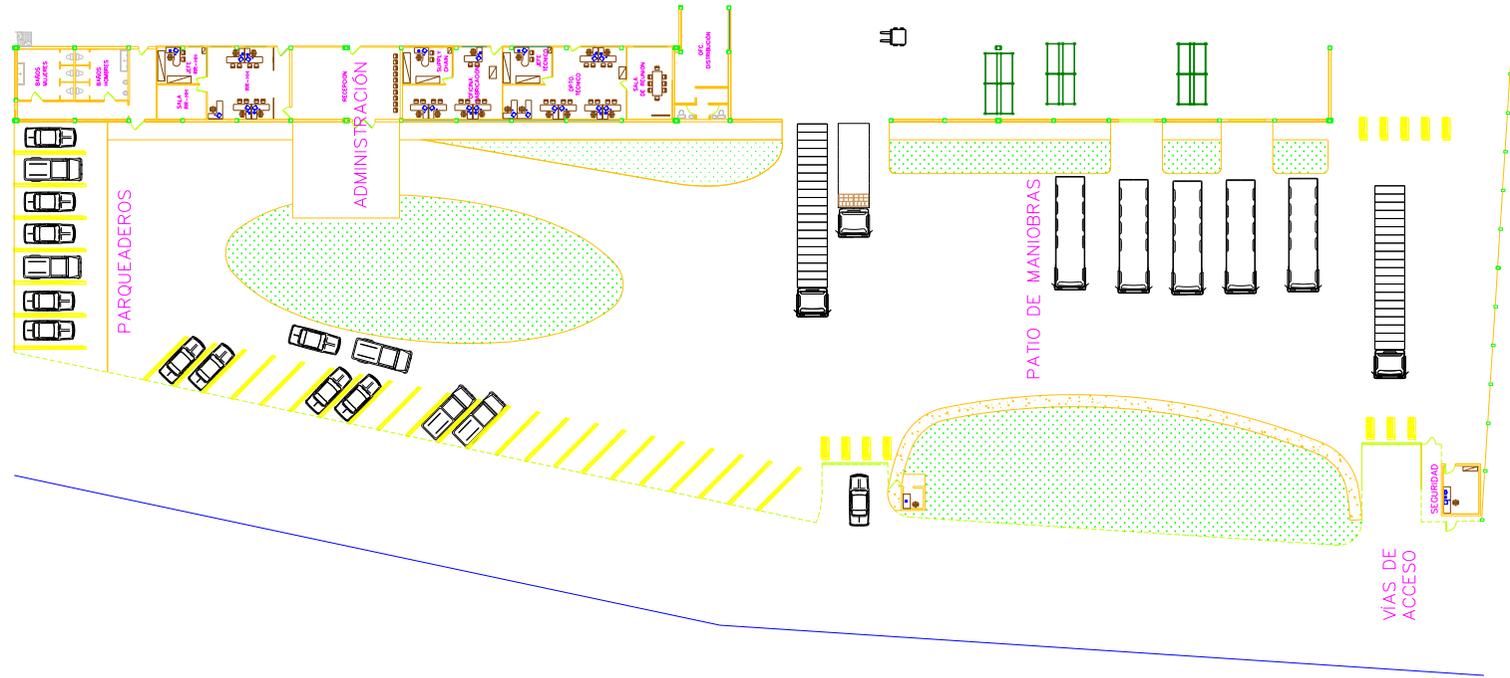
PLANO N°:	2	NOMBRE	FECHA
DIBUJO	Y. VERA	10-04-06	
REVISADO	R. RADA	10-04-06	
APROBADO	R. RADA	10-04-06	
FABRICA B		EMPRESA DE GALLETAS	ESCALA: 1:500
		PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL	



PLANO Nº: 3			
FABRICA			
A ALTIMETRICO			
DISEÑO	Y. VERA	FECHA	10-01-06
REVISADO	M. BADA	18-01-06	
APROBADO	Y. VERA	18-01-06	
EMPRESA DE GALLETAS		EMPRESA	
		DIR.	
PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL.			

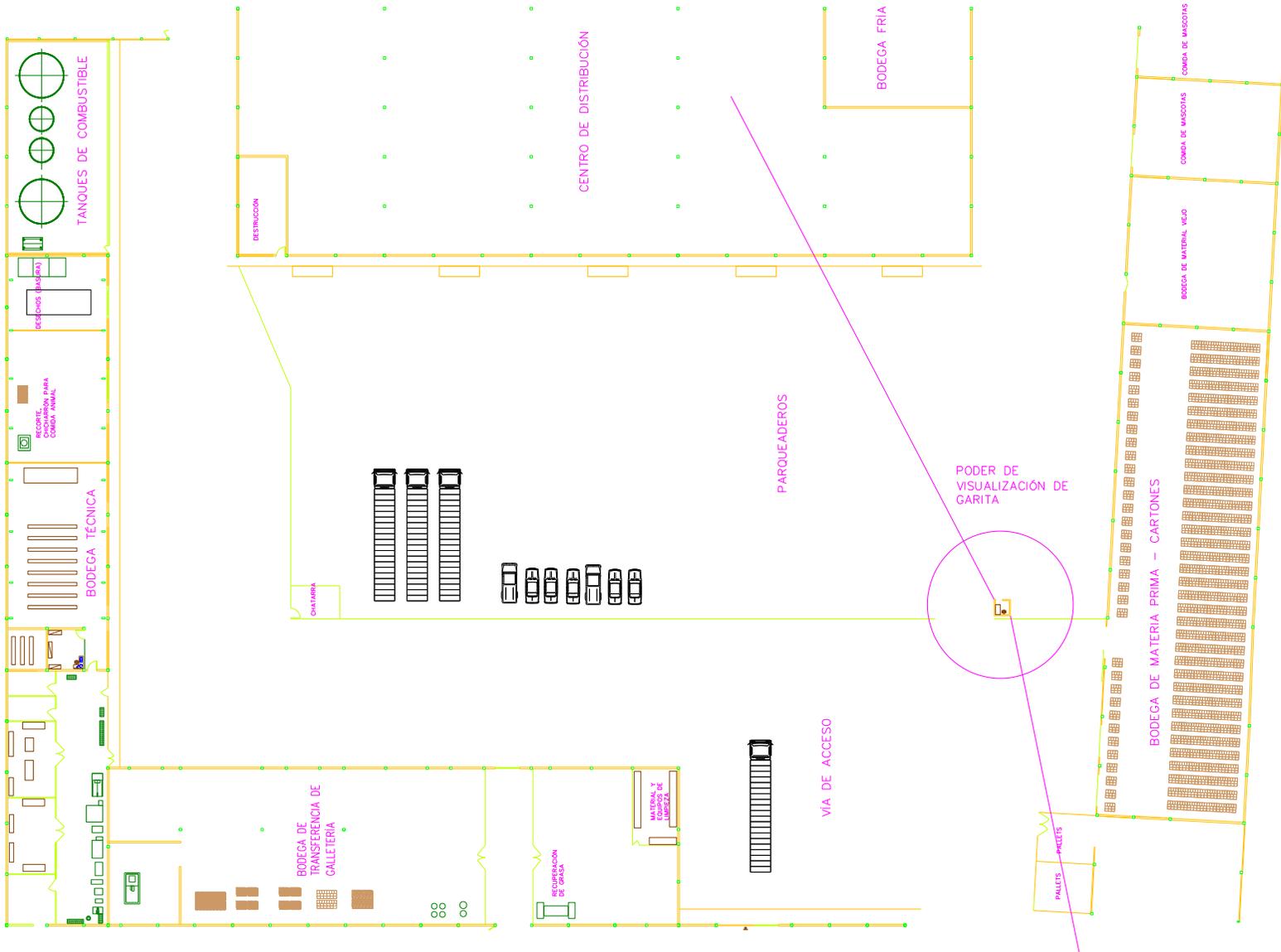


PLANO N°: 4		ELABORADO	REVISADO	FECHA
FABRICA		ELABORADO	REVISADO	10-04-05
B ALTIMÉTRICO		APROBADO	FE. RADA	10-04-05
		APROBADO	FE. RADA	10-04-05
		EMPRESA DE GALLETAS		ESCALA
				8/1
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL				



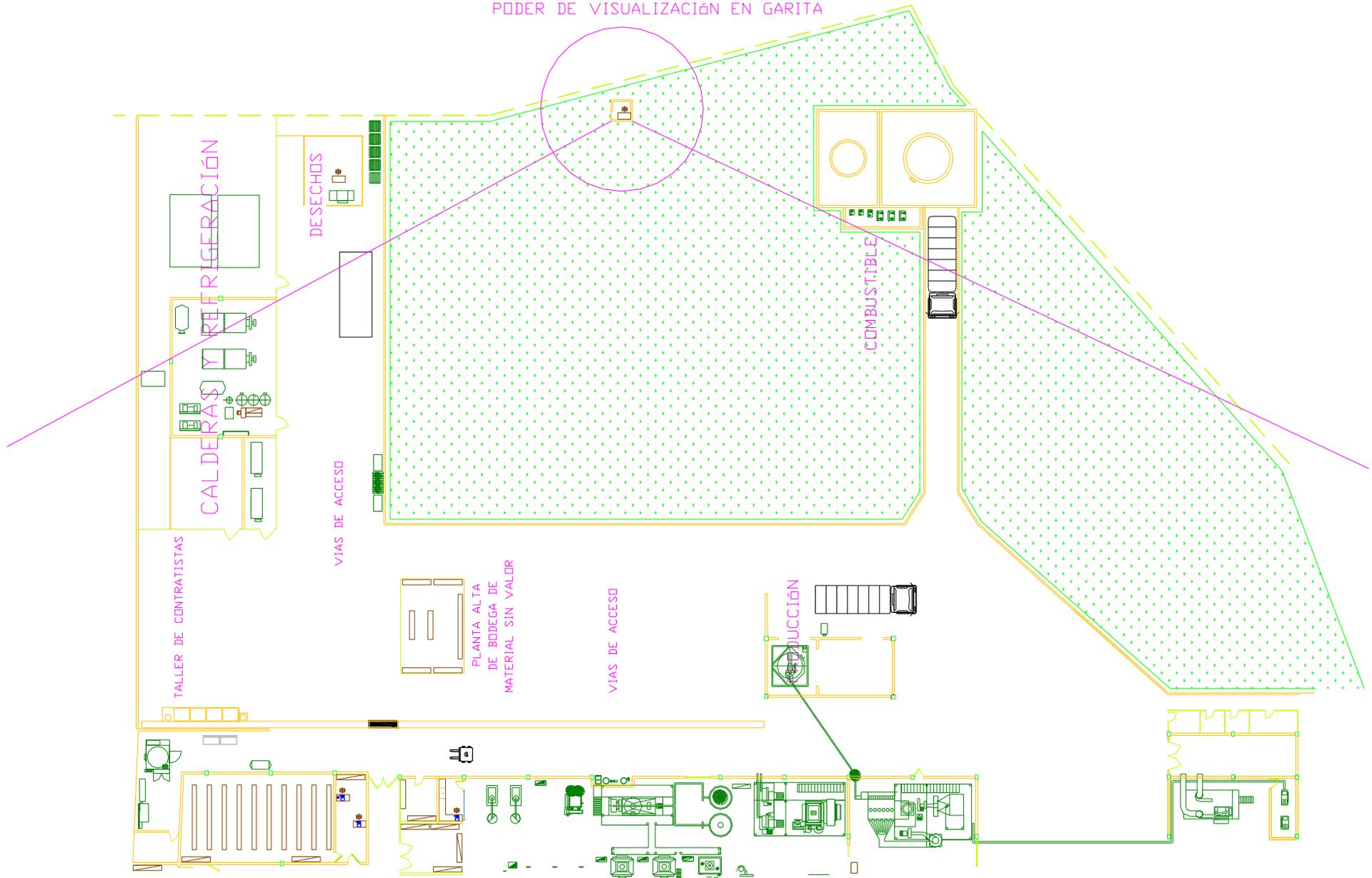
PLANTA ALTA DE AREA ADMINISTRATIVA

PLANO N° 6		NOMBRE	FECHA
READECUACIÓN DEL PATIO DE MANIOBRAS FÁBRICA B		Y. VERA	10-04-06
		R. RADA	10-04-06
		R. RADA	10-04-06
EMPRESA DE GALLETAS		ESCALA:	1:500
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL			



PLANO Nº 7		
UBICACIÓN DE LA NUEVA GARITA		
EN FÁBRICA B		
DIBUJO	NOMBRE	FECHA
Y. VERA		10-04-06
REVISADO	R. RADA	10-04-06
APROBADO	R. RADA	10-04-06
EMPRESA DE GALLETAS		ESCALA: 1/50
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL		

PODER DE VISUALIZACIÓN EN GARITA



PLANO N° 8		NOMBRE	FECHA
UBICACIÓN DE NEVA GARITA EN FÁBRICA A		Y. VERA	10-04-06
REVISADO	R. RADA	10-04-06	
APROBADO	R. RADA	10-04-06	
EMPRESA DE CHOCOLATES			ESCALA: S/E
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL			

BIBLIOGRAFÍA

- MUTHER, Richard. Distribución en planta. Editorial Hispano Europea. Barcelona (España), 1956.
- MEYERS, Fred. Plant Layout and Material Handling. Prentice-Hall, 1993.
- STEPHAN, Konz. Manual de Distribución en Plantas Industriales. Editorial Limusa, 1992.
- Dr. STEPHAN KONZ, Dept. of Ind. & Mfg. Systems Engineering, Kansas State University, Manhattan, KS 66506-5101, USA, Fax: +1 785 532 7810, Email: sk@ksu.edu, www-iea.me.tut.fi/, www.iea.cc/newsletter/aug1998.cfm
- SULE, D.R.. Instalaciones de Manufactura, Editorial Thomson Learning, 2001.
- TREVIÑO, Jaime. Ingeniería de planta, Editorial Font S.A. 1987.
- LARREA HOLGUÍN, Juan. Código del Trabajo, Editorial Corporación de Estudios y Publicaciones, 1990.
- JIMENÉZ MONTAÑÉS, María. "El coste de los materiales y la gestión de stocks en las organizaciones", [en línea] 5campus.com, Contabilidad de Coste, 2000.