

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DISEÑO DE UNA NUEVA PLANTA DE PRODUCCIÓN PARA LA
EMPRESA DELICIOUS - TARIJA

Por:

ORTIZ PUMA EPIFANIO RODRIGO

Proyecto de Grado presentado a consideración de la
“UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como
requisito para optar el grado académico de Licenciatura en
Ingeniería Industrial.

Octubre de 2024

TARIJA-BOLIVIA

V°B°

MSc. Ing. Marcelo Segovia Cortez

DECANO FACULTAD DE
CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

MSc. Lic. Gustavo Succi Aguirre

VICEDECANO FACULTAD DE
CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

MSc. Ing. Emmy Alfaro Murillo

DIRECTORA DE LA CARRERA DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

ING. MARIANA CORDERO GIL

ING. OLGA ANDREA MERCADO CORDERO

ING. ANDREA CÉSPEDES GIRA

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo esta responsabilidad del autor.

DEDICATORIA

A mis queridos padres Mario Ortiz y Miriam Puma, pilares fundamentales en mi vida, quienes siempre creyeron en mí y me enseñaron a luchar por mis sueños.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme las fuerzas para afrontar y superar cada obstáculo que se me presentó en la ejecución del proyecto.

A mi familia por brindarme su apoyo constante en todo este proceso.

A la Empresa Delicious, especialmente al Sr. William Miranda, por abrirme las puertas de su empresa y brindarme la oportunidad de realizar este proyecto en beneficio de la empresa.

A la Ing. Virginia Heredia, tutora del proyecto de grado, por su invaluable orientación y apoyo durante el desarrollo de este proyecto.

A los amigos que conocí en el transcurso de mi etapa universitaria.

PENSAMIENTO

Crear es crear.

Autor Anónimo.

ÍNDICE

Advertencia.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Pensamiento.....	iv
Resumen.....	v

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes.....	1
1.1.1 Antecedentes sobre el tema	1
1.1.1.1 Antecedentes históricos y su evolución	1
1.1.1.2 Estado del Arte	3
1.1.2 Antecedentes de la empresa.....	6
1.2 Identificación del problema	7
1.2.1 Descripción del problema.....	7
1.2.2 Árbol de problemas	9
1.2.4 Árbol de Soluciones	10
1.2.4 Diagrama de Ishikawa (Causa – Efecto).....	11
1.2.5 Formulación del problema.....	12
1.3 Objetivos	12
1.3.1 Objetivo General.....	12
1.3.2 Objetivos Específicos.....	12
1.4 Justificación.....	12

1.4.1 Justificación Técnica	12
1.4.2 Justificación Académica	13
1.4.3 Justificación Social	13
1.4.4 Justificación Legal	13
1.4.5 Justificación Empresarial.....	13
1.4.6 Justificación Económica	14
1.5 Metodología.....	14
1.5.1 Enfoque y Tipo de investigación	14
1.5.1.1 Investigación Descriptiva.....	14
1.5.1.2 Investigación Correlacional	15
1.5.2 Herramientas de la Investigación.....	15

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Marco Conceptual.....	18
2.1.1 Bebidas	18
2.1.1.1 Tipos de bebidas	18
2.1.2 Jugo	19
2.1.3 Entrevista.....	19
2.1.4 Cuestionario	20
2.1.5 Lay out.....	20
2.1.6 Serie cronológica	20
2.1.6.1 Componentes de una serie temporal	21
2.1.7 Diagrama de flujo.....	22
2.1.7.1 Diagrama de flujo de proceso.....	22

2.1.8 Tipos de Diagramas de Procesos	23
2.1.8.1 Cursograma sinóptico del proceso.....	24
2.1.8.2 Cursograma Analítico	24
2.1.8.3 Diagrama de Recorrido	25
2.1.8.4 Diagrama de Hilos	26
2.1.9 Estudio de Tiempos.....	26
2.1.10 Red CPM	26
2.1.11 Demanda.....	27
2.1.12 Capacidad de planta	27
2.1.12.1 Capacidad Nominal o Diseñada	28
2.1.12.2 Capacidad Instalada	28
2.1.12.3 Capacidad utilizada o efectiva.....	29
2.1.13 Utilización	29
2.1.14 Eficiencia	29
2.1.15 Productividad	29
2.1.16 Proceso	30
2.1.17 Enfoque a procesos	30
2.2 Marco Técnico	31
2.2.1 Localización de plantas	31
2.2.1.1 Factores de Localización.....	31
2.2.2 Métodos de pronósticos.....	33
2.2.2.1 Método Holt-Winters	34
2.2.3 Plan Maestro de Producción (MPS).....	36
2.2.4 Inventarios	36

2.2.4.1	Análisis ABC.....	36
2.2.5	Modelo EOQ.....	38
2.2.6	Método Guerchet	39
2.2.6.1	Superficie estática (S_s)	39
2.2.6.2	Superficie de gravitación (S_g)	40
2.2.6.3	Superficie de evolución (S_e).....	41
2.2.7	Diseño de planta.....	43
2.2.8	Disposición de planta	44
2.2.8.1	Ventajas de una buena Disposición de Planta.....	45
2.2.8.2	Principios Básicos de la Distribución en Planta.....	46
2.2.9	Distribución en planta	48
2.2.9.1	Tipos de distribución en planta	49
2.2.9.2	Distribución en planta de acuerdo a su origen	52
2.2.9.3	Tipos de flujo de proceso	53
2.2.10	Factores que influyen directamente en una distribución en planta.....	55
2.2.11	Método Systematic Layout Planning (SLP)	56
2.2.11.1	Fases SLP	57
2.2.11.2	Etapas SLP	58
2.2.12	Métodos Heurísticos para el diseño de planta	64
2.2.12.1	Método CRAFT.....	64
2.2.12.2	Método CORELAP.....	64
2.3	Marco Normativo.....	64
2.3.1	ISO 9000 y la planeación de instalaciones	64
2.3.2	Requerimientos según SENASAG.....	65

2.3.3 Requerimientos según la FAO	66
---	----

CAPÍTULO III

DIAGNÓSTICO DE LA PLANTA

3.1 Identificación de la Empresa	68
3.1.1 Datos Generales de la Empresa	68
3.1.2 Productos que brinda la Empresa.....	69
3.1.3 Materias primas e insumos	71
3.1.4 Mano de obra	73
3.1.4.1 Organigrama.....	73
3.1.5 Maquinaria y equipos	76
3.1.6 Equipos y Herramientas	78
3.1.7 Localización de la planta	80
3.1.8 Distribución de la planta.....	80
3.1.9 Servicios Básicos y auxiliares	82
3.1.10 Operación y control.....	82
3.1.10.1 Descripción detallada del proceso de la bebida Linaza Blanca "Linaza"	83
3.1.11 Diagrama de flujo.....	89
3.1.12 Cursograma Sinóptico actual	91
3.1.13 Cursograma Analítico Actual	93
3.1.14 Diagrama de recorrido	94
3.1.15 Diagrama de Hilos.....	96
3.1.16 Red CPM – Método de la ruta crítica.....	99
3.2 Diagnóstico de la situación actual	100

3.2.1	Análisis de la Capacidad de producción.....	100
3.2.1.1	Análisis de la línea principal	100
3.2.1.2	Determinación de la capacidad de la línea	101
3.2.1.3	Capacidad real de los equipos de la línea	104
3.3	Información Histórico de la Demanda	106
3.3.1	Datos históricos de demanda por producto	109
3.3.1.1	Datos históricos de ventas de Linaza Blanca	109
3.3.1.2	Datos históricos de ventas de Linaza Roja.....	110
3.3.1.3	Datos históricos de ventas de Pelón.....	111
3.3.1.4	Datos históricos de ventas de Alojamiento de Cebada.....	112
3.3.1.5	Datos históricos de ventas de Alojamiento de Maní	113
3.4	Análisis de los recursos de la empresa	114
3.4.1	Análisis de la Infraestructura	114
3.4.1.1	Edificaciones del área de Producción y Etiquetado.....	114
3.4.2	Análisis del Equipamiento y maquinaria.....	115
3.4.3	Análisis de la Mano de obra	120

CAPÍTULO IV

PROPUESTA

4.1.	Ubicación de la nueva planta.....	124
4.2	Análisis de Factores de Localización.....	126
4.2.1	Análisis de Factores de Micro localización	126
4.3	Análisis de la demanda.....	127
4.3.1	Método de pronóstico utilizado	127
4.3.1.1	Modelo Multiplicativo	128

4.3.1.2 Modelo Aditivo	129
4.3.2 Proyección de la Demanda	130
4.3.2.1 Modelo seleccionado	130
4.3.3 Plan Maestro de Producción (MPS).....	131
4.3.3.1 Elementos del MPS.....	131
4.4 Análisis de Materias Primas y Proveedores	134
4.4.1 Análisis de Materias primas e Insumos.....	134
4.4.1.2 Análisis de Inventarios.....	138
4.4.1.2.1 Análisis ABC	138
4.4.1.2.2 Diagrama de Pareto	140
4.4.2 Análisis de Proveedores	141
4.5 Mejora en la gestión de inventarios	143
4.5.1 Gestión de inventario para el azúcar	143
4.5.2 Método EOQ.....	143
4.6. Evaluación de la capacidad	146
4.7 Propuesta de Nuevos Equipos	148
4.7.1 Propuesta de equipos y muebles complementarios.....	151
4.8 Diseño de Almacenes	152
4.8.1 Diseño de almacenes de materias primas e insumos.....	152
4.8.2 Diseño de almacenamiento de Producto Terminado.....	160
4.9 Determinación del tamaño teórico de espacios para los equipos	162
4.9.1 Requerimiento de espacio Área de Producción	166
4.9.2 Requerimiento de espacio para los pasillos de circulación	168
4.9.3 Áreas delimitadas.....	169

4.10 Análisis de las Áreas Operacionales	169
4.10 Espacio disponible	172
4.11 Propuesta de diseño.....	172
4.11.1 Consideraciones en el Diseño de la Nueva planta	177
4.11.1.2 Tipo de Flujo propuesto	177
4.11.2 Requerimientos en el diseño	178
4.12 Lay Out Propuesto en Nueva Ubicación	181
4.13 Cursograma Sinóptico propuesto	184
4.14 Cursograma Analítico propuesto	185
4.15 Diagrama de Red CPM propuesto	186
4.16 Diagrama de Recorrido propuesto	187
4.17 Diagrama de Hilos Propuesto	189
4.18 Planos propuestos.....	191
4.18.1 Plano de Evacuación y ubicación de extintores	191
4.19 Mejoras en el Diseño propuesto.....	192
4.19.1 Indicadores de Comparación	193
4.19.2 Análisis comparativo entre la Planta de Producción Actual y la Planta Propuesta.....	194

CAPÍTULO V

PRESUPUESTO DE INVERSION DE LA NUEVA PLANTA

5.1 Presupuesto General.....	196
5.1.1 Componente 1: Infraestructura	196
5.1.2 Componente 2: Equipamiento	201
5.1.3 Componente 3: Puesta en Marcha.....	202

CAPÍTULO VI

ASPECTOS Y ANALISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO

6.1 Inversión del proyecto.....	204
6.1.1 Inversión en Activos fijos.....	204
6.1.1.1 Inversión en Terreno e Infraestructura.....	204
6.1.1.2 Inversión en equipos y accesorios	204
6.1.2 Inversión en Activos diferidos	205
6.1.3 Capital de trabajo	205
6.1.4 Inversión Total.....	206
6.2 Financiamiento	206
6.2.1 Condiciones del Financiamiento.....	206
6.2.2 Amortización del crédito	207
6.3 Estimación de Costos	208
6.3.1 Costos Fijos	208
6.3.2 Costos Variables	208
6.3.3 Depreciación de Activos Fijos.....	210
6.3.4 Amortización de Activos Diferidos	210
6.4 Ingresos	211
6.5 Estado de Resultados	211
6.6 Evaluación Financiera del Proyecto.....	213
6.6.1 Flujo de Caja.....	213
6.6.2 Indicadores Financieros de Rentabilidad	214
6.6.2.1 Valor Actual Neto (VAN).....	214
6.6.2.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)	214

6.6.2.3 Relación Beneficio-Costo (RBC)	215
6.6.2.4 Periodo de recuperación del Capital (Payback)	215
6.6.3 Análisis de los Indicadores de Rentabilidad	216

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones y recomendaciones	217
7.1.1 Conclusiones	217
7.1.2 Recomendaciones	218
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	219
ANEXOS	224

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro I-1. Estado del Arte de la Investigación.....	3
Cuadro I-2. Herramientas de la investigación descriptiva	16
Cuadro I-3. Variables de la Investigación Correlacional	17
Cuadro II-1. Componentes del diagrama de flujo	23
Cuadro II-2. Tipos de diagrama de representación de los procesos	23
Cuadro II-3. Valores estimados de “K”	42
Cuadro II-4. Tipos de Estudio	52
Cuadro II-5. Factores influyentes en una distribución en planta.....	55
Cuadro II-6. Fases de la Metodología SLP	57
Cuadro II-7. Requerimientos según la FAO.....	66
Cuadro III-1. Datos Generales de la Empresa.....	68
Cuadro III-2. Productos de la Empresa	69
Cuadro III-3. Materias primas e insumos.....	71
Cuadro III-4. Puestos de Trabajo.....	74
Cuadro III-5. Maquinaria y Equipos.....	76
Cuadro III-6. Equipos y Herramientas.....	78
Cuadro III-7. Requerimiento de Insumos.....	84
Cuadro III-8. Calculo de distancias y tiempos del operario	97
Cuadro III-9. Actividades por nodo.....	99
Cuadro III-10. Tiempo estándar por operación	101
Cuadro III-11. Tiempo estándar del envasado	102
Cuadro III-12. Capacidad de Producción de la Empresa	104
Cuadro III-13. Capacidades de Equipos Actuales en la Empresa Delicious.....	106

Cuadro III-14. Datos Históricos de Ventas	108
Cuadro III-15. Datos históricos de ventas de Linaza Blanca	109
Cuadro III-16. Datos históricos de ventas de Linaza Roja.....	110
Cuadro III-17. Datos Históricos de ventas de Pelón.....	111
Cuadro III-18. Datos de ventas de Aloja de Cebada.....	112
Cuadro III-19. Datos históricos de ventas de Aloja de maní	113
Cuadro III-20. Resumen del diagnostico	121
Cuadro IV-1. Características del nuevo terreno	125
Cuadro IV-2. Factores de Micro localización	126
Cuadro IV-3. Proyección de la demanda (en botellas)	130
Cuadro IV-4. Programa Maestro de Producción (MPS) [Botellas/año]	132
Cuadro IV-5. MPS, con stock de seguridad (5%) [Botellas/año].....	133
Cuadro IV-6. Requerimiento de Material - Linaza Blanca	134
Cuadro IV-7. Requerimiento de Material - Linaza Roja	135
Cuadro IV-8. Requerimiento de Material – Aloja de Cebada.....	136
Cuadro IV-9. Requerimiento de Material – Aloja de Maní	136
Cuadro IV-10. Requerimiento de Insumos	137
Cuadro IV-11. Análisis ABC con criterio de la Inversión Total	139
Cuadro IV-12. Información de Proveedores	141
Cuadro IV-13. Gestión de inventario de la empresa.....	145
Cuadro IV-14. Incremento porcentual de la capacidad de producción.....	146
Cuadro IV-15. Capacidad de los equipos.....	147
Cuadro IV-16. Ficha técnica de los Nuevos Equipos	148
Cuadro IV-17. Equipos complementarios.....	151

Cuadro IV-18. Cantidad Máxima en Almacén.....	152
Cuadro IV-19. Espacio Requerido Caja EMPACAR S.A	153
Cuadro IV-20. Espacio Requerido Bolsa de Azúcar	154
Cuadro IV-21. Espacio Requerido Bolsas de Linaza	155
Cuadro IV-22. Espacio Requerido Bolsas de Pelón	156
Cuadro IV-23. Espacio Requerido Cajas PRIVA.....	157
Cuadro IV-24. Espacio Requerido Bolsas de botellas PET	159
Cuadro IV-25. Estimación área teórica de Producción.....	167
Cuadro IV-26. Requerimiento de espacios Según Método Guerchet	170
Cuadro IV-27. Áreas que mantendrán sus Dimensiones de la Actual Planta	171
Cuadro IV-28. Áreas propuestas	171
Cuadro IV-29. Diagrama de Relaciones de Espacios	174
Cuadro IV-30. Selección del tipo de flujo	178
Cuadro IV-31. Requerimientos en el Diseño	179
Cuadro IV-32. Consideraciones del Diseño	180
Cuadro IV-33. Actividades por nodo.....	186
Cuadro IV-34. Distancias y tiempos del operario	189
Cuadro IV-35. Diagrama de Señalización	191
Cuadro IV-36. Indicadores de Comparación.....	193
Cuadro IV-37. Análisis comparativo	194
Cuadro V-1. Presupuesto de Infraestructura (Bs).....	197
Cuadro V-2. Inversión en mantenimiento (en Bs.).....	201
Cuadro V-3. Inversión en Maquinaria y Equipos (en Bs.).....	202
Cuadro V-4. Presupuesto General (en Bs.)	203

Cuadro VI-1. Inversión en Terreno y Construcción	204
Cuadro VI-2. Inversión en equipos y accesorios	204
Cuadro VI-3. Inversión en Activos Diferidos (en Bs.)	205
Cuadro VI-4. Costos del Capital de Trabajo (en Bs.)	205
Cuadro VI-5. Inversión Total (en Bs.)	206
Cuadro VI-6. Condiciones del Financiamiento Banco FIE	206
Cuadro VI-7. Amortización del Crédito (en Bs.)	207
Cuadro VI-8. Costos Fijos (en Bs.).....	208
Cuadro VI-9. Costos Variables (en Bs.)	209
Cuadro VI-10. Depreciación y Valor Residual de Activos Fijos	210
Cuadro VI-11. Amortización de Activos Diferidos.....	210
Cuadro VI-12. Ingresos (en Bs.).....	211
Cuadro VI-13. Estado de Pérdidas y Ganancias (en Bs.).....	212
Cuadro VI-14. Flujo de Caja del Proyecto Financiado (en Bs.).....	213
Cuadro VI-15. Análisis de Indicadores de Rentabilidad.....	216

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Logo de la empresa	6
Figura 1-2. Árbol de problemas.....	9
Figura 1-3. Árbol de Soluciones.....	10
Figura 1-4. Diagrama de Ishikawa.....	11
Figura 2-1. Ejemplo de Serie Cronológica.....	22
Figura 2-2. Ejemplo de cursograma sinóptico.....	24
Figura 2-3. Ejemplo de Diagrama de Recorrido.....	25
Figura 2-4. Ejemplo de Red CPM	27
Figura 2-5. Capacidad de planta	28
Figura 2-6. Representación de un proceso	30
Figura 2-7. Factores de Localización.....	32
Figura 2-8. Métodos de pronósticos	34
Figura 2-9. Demanda con estacionalidad y tendencia	34
Figura 2-10. Representación gráfica Modelo Multiplicativo	35
Figura 2-11. Representación gráfica del modelo aditivo	35
Figura 2-12. Ejemplo de un Plan Maestro de Producción (MPS)	36
Figura 2-13. Geometría del inventario EOQ.....	38
Figura 2-14. Representación gráfica de la Superficie Estática.....	40
Figura 2-15. Representación gráfica de la Superficie Gravitacional	40
Figura 2-16. Representación gráfica del Método de Guerchet.....	43
Figura 2-17. Disposición de planta	45
Figura 2-18. Principios para la obtención de una distribución eficiente.....	47
Figura 2-19. Distribución por componente fijo	49

Figura 2-20. Distribución por proceso	50
Figura 2-21. Distribución por producto	51
Figura 2-22. Tipos de distribución con relación Volumen - Variedad	51
Figura 2-23. Tipos de problema de distribución y causas más frecuentes.....	53
Figura 2-24. Flujo en línea	53
Figura 2-25. Flujo en “L”	54
Figura 2-26. Flujo en “U”	54
Figura 2-27. Flujo en “S”	54
Figura 2-28. Gráficas P-Q de cada tipo de distribución en planta.....	59
Figura 2-29. Tabla relacional de actividades.....	60
Figura 2-30. Diagrama relacional de actividades	61
Figura 2-31. Diagrama relacional de recorridos.....	61
Figura 2-32. Diagrama Relacional de Espacios	62
Figura 2-33. Esquema de las Etapas SLP.....	63
Figura 2-34. Ejemplo de flujo de proceso.....	65
Figura 3-1. Organigrama General de la Empresa Delicious	73
Figura 3-2. Ubicación de la Empresa Delicious	80
Figura 3-3. Almacén de Materias Primas.....	83
Figura 3-4. Tanque de Estandarizado	86
Figura 3-5. Pasteurizador	86
Figura 3-6. Galpón de Soplado y Etiquetado	87
Figura 3-7. Área de Etiquetado	88
Figura 3-8. Diagrama de Flujo de la Linaza Blanca	90

Figura 3-9. Cursograma Sinóptico Actual del proceso de producción de la Linaza Blanca.....	92
Figura 3-10. Cursograma Analítico de la Linaza Blanca.....	93
Figura 3-11. Diagrama CPM de Linaza Blanca	99
Figura 3-12. Diagrama de flujo con simbología de equipos	105
Figura 3-13. Datos Históricos de Ventas	107
Figura 3-14. Datos históricos de ventas de Linaza Blanca	110
Figura 3-15. Datos históricos de ventas de Linaza Roja.....	111
Figura 3-16. Datos Históricos de ventas de Pelón.....	112
Figura 3-17. Datos de ventas de Aloja de Cebada.....	113
Figura 3-18. Datos históricos de ventas de Aloja de Maní	114
Figura 3-19. Equipo de Producción en Almacén de MP.....	116
Figura 3-20. Área de Producción.....	117
Figura 3-21. Proximidad de los Tanques de Cocimiento.....	117
Figura 3-22. Incumplimiento de ancho en espacios de circulación.....	118
Figura 3-23. Obstaculización de pasillos	119
Figura 3-24. Proximidad de áreas	120
Figura 4-1. Nueva Ubicación	124
Figura 4-2. Ubicación desde la Actual Ubicación.....	124
Figura 4-3. Representación del área del Nuevo terreno	125
Figura 4-4. Ventana “LÍNEA PRINCIPAL” modelo multiplicativo, software Minitab.....	128
Figura 4-5. Ventana “GRÁFICA” modelo multiplicativo, Software Minitab	128
Figura 4-6. Ventana “GRÁFICA” modelo aditivo, software Minitab.....	129

Figura 4-7. Requerimiento de Material - Pelón.....	135
Figura 4-8. Diagrama de Pareto.....	140
Figura 4-9. Dimensiones de la caja EMPACAR S.A	153
Figura 4-10. Configuración de la camada – Caja de Precintos	153
Figura 4-11. Dimensiones de una Bolsa de Azúcar	154
Figura 4-12. Configuración de la camada – Bolsas de Azúcar – Alt 1.....	154
Figura 4-13. Configuración en planta Bolsas de Azúcar – Alt 2.....	155
Figura 4-14. Dimensiones de una Bolsa de Linaza	155
Figura 4-15. Configuración de la Camada – Bolsas de Linaza	156
Figura 4-16. Configuración de la camada – Bolsas de Pelón.....	157
Figura 4-17. Dimensiones de la caja PRIVA	157
Figura 4-18. Configuración en planta Cajas de Tapas Rosca.....	158
Figura 4-19. Dimensiones de la Bolsa	159
Figura 4-20. Configuración en planta Bolsas de Botellas PET.....	159
Figura 4-21. Dimensiones de la caja.....	160
Figura 4-22. Configuración de la camada	161
Figura 4-23. Configuración en planta Almacén de PT	162
Figura 4-24. Dimensiones Licuadora Industrial	163
Figura 4-25. Superficie estática Licuadora Industrial.....	164
Figura 4-26. Superficie gravitacional Licuadora Industrial	164
Figura 4-27. Ajuste de la superficie gravitacional.....	165
Figura 4-28. Superficie de evolución Licuadora industrial.....	166
Figura 4-29. Pasillos de circulación.....	168
Figura 4-30. Líneas de seguridad.....	169

Figura 4-31. Ventana de inicio Software CORELAP 01	172
Figura 4-32. Áreas Propuestas en Software CORELAP 01	173
Figura 4-33. Ventana “Planteamiento” del software CORELAP 01	175
Figura 4-34. Ventana “Planteamiento TCR” del software CORELAP 01.....	176
Figura 4-35. Layout adecuado según software CORELAP 01	177
Figura 4-36. Cursograma Sinóptico Propuesto del proceso de producción de Linaza Blanca.....	184
Figura 4-37. Cursograma Analítico Propuesto del proceso de producción de Linaza Blanca.....	185
Figura 4-38. Diagrama CPM de Linaza Blanca	186

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 2-1. Capacidad Nominal o Diseñada	28
Ecuación 2-2. Capacidad Instalada	28
Ecuación 2-3. Utilización	29
Ecuación 2-4. Eficiencia	29
Ecuación 2-5. Productividad	30
Ecuación 2-6. Productividad laboral.....	30
Ecuación 2-7. Cálculo de las superficies de distribución.....	39
Ecuación 2-8. Superficie estática.....	39
Ecuación 2-9. Superficie estática para cilindros.....	39
Ecuación 2-10. Superficie gravitacional	40
Ecuación 2-11. Superficie de evolución	41
Ecuación 2-12. Coeficiente de Evolución (K).....	41