

## ÍNDICE GENERAL

<b>CAPÍTULO I. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.....</b>	<b>1</b>
1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. LA EMPRESA.....	1
1.3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA .....	3
1.4. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	5
1.5. JUSTIFICACIÓN .....	6
1.5.1. Justificación Técnica .....	6
1.5.2. Justificación Económica .....	6
1.6. OBJETIVOS .....	6
1.6.1. Objetivo General.....	6
1.6.2. Objetivos Específicos .....	6
1.7. ALCANCE .....	7
1.7.1. Alcance Temporal.....	7
1.7.2. Alcance Geográfico .....	7
1.7.3. Alcance Temático .....	7
1.8. METODOLOGÍA.....	8
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>9</b>
2.1. INTRODUCCIÓN .....	9
2.2. DEFINICIONES GENERALES .....	9
2.2.1. Proceso .....	9
2.2.2. Productividad.....	11
2.2.2.1. Factores que influyen en la productividad .....	12
2.2.3. Calidad .....	12
2.2.4. Plásticos.....	14
2.2.5. Eficiencia.....	15
2.2.6. Residuos .....	16
2.2.7. Reciclaje .....	16
2.3. DEFINICIONES DEL PROCESO DE INYECCIÓN DE PLÁSTICOS.....	17
2.3.1. Aspectos generales de una máquina de inyección.....	17
2.3.2. El ciclo de inyección.....	18
2.3.3. Parámetros de programación de la maquinaria .....	19
2.3.4. Defectos más comunes de productos en el proceso de inyección.....	20

2.3.5. Colada de inyección.....	21
2.3.6. Reciclado del material en las inyecciones.....	21
2.4. MARCO METODOLÓGICO.....	22
2.4.1. Árbol de problemas.....	22
2.4.2. Diagrama de flujo de procesos.....	22
2.4.3. Diagrama Hombre – Máquina .....	23
2.4.4. Histograma .....	23
2.4.5. Diagrama Causa Efecto .....	24
2.4.6. Graficas de Control.....	24
2.4.7. Diagrama de Pareto.....	26
2.4.8. Análisis Financiero .....	27

### **CAPÍTULO III. CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE INYECCIÓN DE PLÁSTICOS**

**30**

3.1. INTRODUCCIÓN.....	30
3.2. PRODUCTOS.....	33
3.2.1. Repuestos para maquinarias agrícolas .....	33
3.2.5. Productos Varios.....	37
3.3. PRINCIPALES INSUMOS .....	39
3.3.1. Materia prima .....	39
3.3.2. Insumos .....	41
3.4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	42
3.4.1. Recursos Humanos .....	42
3.4.2. Caracterización de las maquinarias y equipos.....	42
3.4.3. Descripción del proceso productivo.....	46
3.4.4. Distribución en planta del proceso.....	53

### **CAPÍTULO IV. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE INYECCIÓN .....**

**54**

4.1. METODOLOGÍA.....	54
4.2. ANÁLISIS DE LAS PRODUCCIONES .....	55
4.2.1. Mix de Producción.....	55
4.2.2. Análisis de las operaciones .....	56
4.3. ANÁLISIS DE LOS DESPERDICIOS DE LAS PRODUCCIONES.....	59
4.3.1. Análisis de los causales de los desperdicios.....	61
4.3.2. Identificación de los problemas en el proceso.....	64
4.3.3. Análisis de los problemas .....	69

4.4. USO ACTUAL DE LOS RESIDUOS .....	71
4.5. CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO.....	73
<b>CAPÍTULO V. PROPUESTAS PARA UN MEJOR APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS DE LA LÍNEA DE INYECCIÓN .....</b>	<b>75</b>
5.1. INTRODUCCIÓN .....	75
5.2. INSTRUCTIVOS DE TRABAJOS Y PLANILLAS DE PARÁMETROS.....	76
5.2.1. Planillas de parámetros a programar .....	76
5.2.2. Instructivo de trabajo .....	83
5.2.3. Capacitación del personal y control de los parámetros. ....	83
5.3. PROCESO DE SECADO PROPUESTO .....	84
5.3.1. Características de la maquinaria .....	85
5.3.2. Selección del equipo secador .....	87
5.3.3. Modificación al proceso productivo.....	89
5.3.4. Mejoras operacionales .....	90
5.3.5. Mejoras en el aprovechamiento del material.....	92
5.4. REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS PLÁSTICOS .....	94
5.4.1. Selección de la maquinaria .....	96
5.4.2. Características de la maquinaria .....	97
5.4.3. Descripción del proceso.....	101
5.4.4. Plástico disponible para reutilizar .....	102
5.5. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS.....	104
5.6. CONCLUSIONES .....	105
<b>CAPÍTULO VI. EVALUACIÓN FINANCIERA DE LAS PROPUESTA .....</b>	<b>106</b>
6.1. INTRODUCCIÓN .....	106
6.2. INVERSIONES Y COSTOS DEL EQUIPO SECADOR PROPUESTO.....	106
6.2.1. Inversiones.....	106
6.2.2. Costos incurridos en su operación. ....	107
6.2.3. Ahorros generados por su utilización.....	108
6.2.4. Indicadores Financieros del equipo secador propuesto .....	109
6.3. INVERSIONES Y COSTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA LÍNEA DE PELLETIZADO .....	112
6.3.1. Inversiones.....	112
6.3.2. Costos Incurridos en su operación .....	113
6.3.3. Ahorros generados por la reutilización de los residuos .....	114

6.3.4. Indicadores financiero del equipo pelletizador propuesto .....	115
6.4. Conclusiones.....	117
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES.....</b>	<b>118</b>
<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>120</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>122</b>
Anexo 1. Productos que elabora la empresa.....	122
Anexo 2. Propiedades Mecánicas de la materia prima .....	124
Anexo 3. Registros de producciones de los productos para sembradoras Gestión 2017.....	125
Anexo 4. Intervalos de clases y frecuencias para la elaboración de histograma que muestra el % de materia desperdiciado en las producciones .....	131
Anexo 5. Mediciones y cálculos para la elaboración de gráficas de control p.....	132
Anexo 6.- Detalles de fallas durante la producción. Kg Desperdiciados por cada falla identificada. ....	133
Anexo 7. Tabla para la construcción del diagrama de Pareto. Con los problemas que causan el desperdicio de materiales .....	134
Anexo 8 Empresas que utilizan plástico a las que se podría ofrecer los residuos.....	135
Anexo 9 Empresas recicladoras que podrían trabajar realizando el servicio de pelletizado de los residuos.....	137
Anexo 10. Proyección de las cantidades de productos elaborados y la cantidad de material utilizado (Nylon). ....	138
Anexo 11. Análisis de la capacidad .....	143
Anexo 12. Factores para calcular la fuerza de cierre necesaria para máquinas inyectoras. ....	144
Anexo 13. Cálculo de Área proyectada y fuerza de cierre de las maquinarias. ....	145
Anexo 14. Tiempo de enfriamiento necesario para la elaboración de los diferentes productos..	147
Anexo 15. Cálculo de la distancia de carga a la que se deben programar los sensores de carga de material.....	148
Anexo 16. Planilla propuesta donde se tendrá la información de los parámetros de programación de la maquinaria.....	150
Anexo 17. Instructivo de trabajo para la operación del proceso de inyección.....	151
Anexo 18. Proforma del equipo secador para Nylon Drymax E50 .....	153
Anexo 19. Proforma del deshumidificador Koch Techik KKT-75.....	154
Anexo 20. Determinación del porcentaje de desperdicio esperado con la utilización del secador propuesto. ....	155

Anexo 21. Proforma equipo pelletizador de la empresa GOLDEN PYTHON INDUSTRIAL CO. .....	156
Anexo 22. Proforma equipo pelletizador de la empresa HANGZHOU COLON DIGITAL TECHNOLOGY CO.....	157
Anexo 23. Servicio de pelletizado a terceros .....	158