
INDICE GENERAL

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1.1. INTRODUCCION	1
1.2. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA	2
1.2.1 Razón social	2
1.2.2 Localización	3
1.2.3 Visión	3
1.2.4 Misión	3
1.3. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA	4
1.4. JUSTICACION	5
1.4.1 Justificación económica	5
1.4.2 Justificación técnica	5
1.5. OBJETIVOS	6
1.5.1 Objetivos general	6
1.5.2 Objetivos específicos	6
1.6. ALCANCE	7
1.6.1 Alcance espacial	7
1.6.2 Alcance temporal	7
1.6.3 Alcance temático	7
1.7. METODOLOGIA	7

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. INTRODUCCIÓN	9
2.2. BATERIA	9
2.3. TIPOS DE BATERIAS	10
2.4. CARACTERISTICAS DE LAS BATERIAS	10
2.5. APLICACIONES DE BATERIAS	11
2.5.1 Baterías automotrices	12
2.5.2 Baterías de tracción	12

2.5.3 Baterías para energía solar y eólica	13
2.5.4 Baterías estacionarias	13
2.6. COMPONENTES DE LA BATERIA AUTOMOTIVA	14
2.7. DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE UNA BATERIA	16
2.8. DEFINICIÓN DE PROCESOS PRODUCTIVOS	18
2.8.1 Fabricación de rejillas	18
2.8.2 Elaboración de pastas (Empastado de rejillas)	18
2.9. MÁQUINAS Y EQUIPOS PARA LA FABRICACIÓN DE BATERIAS	19
2.9.1 Rejilladora	19
2.9.2 Bolera	19
2.9.3 Molino	20
2.9.4 Mezcladora	21
2.9.5 Empastadora	21
2.9.6 Túnel de secado	22
2.9.7 Cubas de formación	22
2.9.8 Secador a gas	22
2.9.9 Secador a vacío	22
2.9.10 Inyectora neumática de cajas	23

CAPITULO III: CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO

3.1. INTRODUCCIÓN	24
3.2. MATERIA PRIMA E INSUMOS	24
3.3. PRODUCTOS TERMINADOS	26
3.3.1 Baterías automotrices "TOYO"	26
3.3.2 Baterías solares	27
3.4. PROCESO DE FABRICACIÓN	28
3.4.1 Sección de plásticos y componentes (P &C)	29
3.4.2 Elaboración de rejillas	30
3.4.3 Elaboración del óxido de plomo (Molino)	31
3.4.4 Elaboración de pastas	32
3.4.5 Empastado de las placas	33
3.4.6 Secado superficial	34
3.4.7 Curado	34

3.4.8 Formación en cubas electrolíticas	34
3.4.9 Secado de placas	36
3.4.10 Ensamblado	36
3.4.11 Cargado y etiquetado	40
3.4.12 Nivelación de carga	40
3.4.13 Limpieza, etiquetado y embalaje	40
3.4.14 Sección almacén	41
3.5. PROCESOS COMPLEMENTARIOS	42
3.5.1 Conjuntos plásticos	42
3.5.2 Placas	42
3.6. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE PROCESOS	42
3.6.1 Layout de la empresa	43
3.6.2 Diagrama de flujo	44
3.6.3 Diagrama de bloque	45
3.7. CURSOGRAMA	46
3.7.1 Cursograma analítico de inyección de cajas, tapas, plásticos	46
3.7.2 Cursograma analítico para la elaboración de rejillas	47
3.7.3 Cursograma analítico para la preparación del sulfato de plomo	48
3.7.4 Cursograma analítico desde el empastado hasta el ensamblado	49
3.8. BALANCE DE MATERIA	50
3.9. CAPACIDAD INSTALADA	52
3.10. PRODUCCIÓN REAL	52
3.11. UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA	52
3.12. SISTEMA ELÉCTRICO	52
3.13. SEGURIDAD INDUSTRIAL	54
3.13.1 Política de seguridad de la empresa	54
3.13.2 Programas de capacitación	54
3.14. MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	55
3.14.1 Mantenimiento preventivo	55
3.14.2 Mantenimiento correctivo	55
3.15. CONTROL DE CALIDAD	57
3.15.1 Organización para obtener la certificación de calidad total	58
3.15.2 Puntos de control de calidad	59
3.16. LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD	59
3.16.1 Análisis especiales	60

3.16.2 Análisis electrofísicos	60
--------------------------------	----

CAPITULO IV: DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DEL PROCESO DE REJILLADO Y EMPASTADO

4.1. INTRODUCCIÓN	63
4.2. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN	63
4.2.1 Diagnóstico en el área de rejillado	63
4.2.2 Diagnóstico en el área de empastado	64
4.3. ANÁLISIS DE PÉRDIDAS EN LA FABRICACIÓN DE REJILLAS Y EMPASTADO	64
4.3.1 Discontinuidad en los procesos	65
4.3.2 Continua manipulación de las materias primas, insumos químicos con el operario	65
4.3.3 Pérdida de tiempo en los procesos de producción	66
4.4. DIAGNÓSTICO DE MÁQUINAS REJILLADORAS Y EMPASTADORAS	68
4.4.1 Tecnología	68
4.4.2 Características técnicas eléctricas	69
4.4.3 Mantenimiento	69
4.5. ANALISIS DE PÉRDIDAS TECNICAS POR MÁQUINAS PRODUCTIVAS CON RETRASO TECNOLÓGICO	73
4.5.1 Pérdidas por deficiencia de las máquinas rejilladoras	73
4.5.2 Pérdidas por deficiencia de las máquinas empastadoras	74
4.6. DIAGNÓSTICO DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN	74
4.6.1 Capacidad de producción de rejillas	75
4.6.2 Capacidad de producción de rejillas empastadas (Placas)	76
4.7. PRODUCCIÓN DE PLACAS POSITIVAS	78
4.8. PRODUCCIÓN DE PLACAS NEGATIVAS	80
4.9. ANÁLISIS DE PÉRDIDAS POR LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE REJILLAS	81
4.9.1 Pérdidas por bajo rendimiento productivo	81
4.9.2 Pérdidas productivas sobre la eficiencia de producción	82
4.9.3 Pérdidas productivas de materia prima en la producción	84

de rejillas	
4.10. ANÁLISIS DE PÉRDIDAS EN LA PRODUCCIÓN DE PLACAS	85
4.11. PÉRDIDAS EN LA PRODUCCIÓN DE PLACAS POSITIVAS	87
4.11.1 Pérdidas de plomo en la fabricación de placas positivas	89
4.12. PÉRDIDAS EN LA PRODUCCIÓN DE PLACAS NEGATIVAS	91
4.12.1 Pérdidas de plomo en la fabricación de placas negativas	92
4.13. COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA DE PRODUCCIÓN DE REJILLAS	94
4.14. COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA DE PRODUCCIÓN DE REJILLAS EMPASTADAS (PLACAS)	96
4.15. DIAGNÓSTICO DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	98
4.15.1 Espacios disponibles	98
4.15.2 Distribución de máquinas en el área de rejillado y empastado	99
4.16. DIAGNÓSTICO DEL PERSONAL	100
4.17. ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL DEL PERSONAL	101
4.18. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA ELÉCTRICO	101
4.18.1 Capacidad del transformador de potencia	101
4.18.2 Potencia eléctrica general instalada	102
4.18.3 Potencia eléctrica general utilizada	103
4.19. DIAGNÓSTICO DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	104
4.20. CONCLUSIONES	105

CAPITULO V: ANÁLISIS TÉCNICO PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN DE REJILLAS Y EMPASTADO

5.1. INTRODUCCIÓN	108
5.2. ELECCIÓN DE MAQUINARIAS	108
5.3. ADQUISICIÓN DE MAQUINARIAS	111
5.4. MEJORA EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN	112
5.4.1 Mejora en la discontinuidad de los procesos	117
5.4.2 Reducción en la manipulación de las materias primas, insumos químicos del operario	118
5.4.3 Reducción de pérdidas de tiempo en los procesos de producción	119

5.5. PROPUESTA DE MANTENIMIENTO ACTUAL Y PARA LAS MÁQUINAS CONCAST	120
5.6. MEJORA EN LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN	121
5.6.1 Mejora en la capacidad de producción de rejillas	122
5.6.2 Mejora en la capacidad de producción de rejillas empastadas	123
5.7. INCREMENTO DE PRODUCCIÓN DE PLACAS NEGATIVAS	124
5.8. ELIMINACION DE PÉRDIDAS EN LA PRODUCCIÓN DE REJILLAS CON LA TECNOLOGÍA CONCAST	125
5.8.1 Rendimiento productivo óptimo	126
5.8.2 Eliminación de las pérdidas de materia prima en la producción de rejillas	127
5.9. AHORRO DE MATERIA PRIMA EN EL NUEVO SISTEMA PRODUCTIVO DE REJILLAS (SISTEMA CONCAST)	127
5.10. UTILIZACION DE MATERIA PRIMA EN EL NUEVO SISTEMA PRODUCTIVO DE PLACAS NEGATIVAS (SISTEMA CONCAST)	129
5.11. COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA DE PRODUCCIÓN DE REJILLAS CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA CONCAST	131
5.12. COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA DE PRODUCCIÓN DE PLACAS CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA CONCAST	132
5.13. ADICION DE PERSONAL DE OPERACIONES (REJILLADO Y EMPASTADO) EN BASE AL SISTEMA CONCAST	134
5.14. SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL PERSONAL (SISTEMA CONCAST)	135
5.15. POTENCIA Y CONSUMO ELECTRICO DE LAS MAQUINAS CON TECNOLOGIA CONCAST	137
5.15.1 Potencia eléctrica de las máquinas Concast	137
5.15.2 Potencia eléctrica total del sistema eléctrico	138
5.15.3 Potencia eléctrica general utilizada.	138
5.16. CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	139
5.17. CONCLUSIONES	141

**CAPITULO VI: DISEÑO PARA LA IMPLEMENTACION DE LAS MÁQUINAS
CON TECNOLOGIA CONCAST**

6.1. INTRODUCCIÓN	144
6.2. DISTRIBUCIÓN DE NUEVAS MÁQUINAS DENTRO DE LA AREA DE PRODUCCIÓN.	144
6.3. DISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO	146
6.3.1 Circuitos de fuerza	146
6.4. UBICACIÓN DE SEÑALES DE SEGURIDAD	148
6.5. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA A EJECUTAR PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LAS MÁQUINAS CONCAST	150
6.6. SISTEMA DE GAS	151
6.7. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION	152
6.8. CONCLUSIONES	153

CAPITULO VII: ANALISIS DE COSTOS

7.1. INTRODUCCIÓN	154
7.2. INVERSIONES	154
7.2.1 Inversión fija	154
7.2.2 Inversión diferida	159
7.3. COSTOS OPERATIVOS	161
7.3.1 Consumo de energía eléctrica	161
7.3.2 Mano de obra	162
7.3.3 Seguridad industrial	163
7.3.4 Mantenimiento	165
7.4. Depreciación	166
7.4.1 Maquinarias	166
7.5. TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL (TRC)	167
7.6. ANÁLISIS DE BENEFICIO/ COSTO	168
7.6.1 Determinación de la relación Beneficios / Costo	169
7.7. CONCLUSIONES	170

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS