



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



## RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: JOSÉ ARGEMIRO GONZÁLEZ MÁRQUEZ  
JUAN ANDRÉS PEÑALOZA GALVIS

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

DIRECTOR: PEDRO JOSE PATINO CARDENAS

TITULO DE LA TESIS: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN PARCIAL DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA CURTIPIELES DEL NORTE LTDA.

### RESUMEN

En el siguiente trabajo de grado se diseñó e implementó un plan de mantenimiento preventivo para cada uno de los equipos de la curtiembre Curti pieles del norte Ltda. Inicialmente se realizó una evaluación del estado actual en que se encontraba la empresa en el área de mantenimiento, a partir de este punto se realiza un inventario general de todos los equipos que conforman la línea única de producción, de esta manera se obtuvo una serie de datos que dieron pie para la evaluación del estado actual de mantenimiento, el desarrollo de formatos técnicos y la programación para establecer los intervalos de ejecución de labores de mantención a los equipos de la empresa.

### CARACTERÍSTICAS

PAGINAS \_ 340\_      PLANOS\_      ILUSTRACIONES\_      CD-ROM\_1\_

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN PARCIAL DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA CURTIPIELES DEL  
NORTE LTDA.

JOSÉ ARGEMIRO GONZÁLEZ MÁRQUEZ

JUAN ANDRÉS PEÑALOZA GALVIS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA  
CÚCUTA  
2014

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN PARCIAL DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA CURTIPIELES DEL  
NORTE LTDA.

JOSÉ ARGEMIRO GONZÁLEZ MÁRQUEZ

JUAN ANDRÉS PEÑALOZA GALVIS

Proyecto tipo trabajo dirigido presentado como requisito para optar al título de:  
Ingeniero electromecánico

Director:  
PEDRO JOSE PATIÑO CARDENAS  
I.M.,M.Sc.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA  
CÚCUTA  
2014



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

## ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 23 DE SEPTIEMBRE DE 2014

HORA: 04: 00 PM

LUGAR: SALA DE PROYECCIONES 4 CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

TITULO DE LA TESIS: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN PARCIAL DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA CURTIPIELES DEL NORTE LTDA.

JURADOS: ING. CAMILO FLÓREZ SANABRIA  
ING. ARISTÓBULO SIERRA ROJAS

DIRECTOR: ING. PEDRO JOSE PATIÑO CARDENAS

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
JOSÉ ARGEMIRO GONZÁLEZ M.	1090013	4.2	CUATRO, DOS
JUAN ANDRÉS PEÑALOZA G.	1090029	4.2	CUATRO, DOS

## APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS:

ING. CAMILO FLÓREZ SANABRIA

ING. ARISTÓBULO SIERRA ROJAS

Vo. Bo.   
IE. Ph.D. FRANCISCO ERNESTO MORENO G.  
Coordinador Comité Curricular



Jessica l.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	20
1 PROBLEMA	22
1.1 TÍTULO	22
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	23
1.4 JUSTIFICACIÓN	24
1.4.1 A nivel de la empresa	24
1.4.2 A nivel del estudiante	24
1.5 OBJETIVOS	25
1.5.1 Objetivo general	25
1.5.2 Objetivos específicos	25
1.6 DELIMITACIONES	25
1.6.1 Delimitación espacial	25

1.6.2 Delimitación temporal	25
1.7 ALCANCES Y LIMITACIONES	26
1.7.1 Alcances	26
1.7.2 Limitaciones	26
1.8. USUARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS	26
1.8.1 Usuarios Directos	26
1.8.2 Usuarios Indirectos	26
2 MARCO REFERENCIAL	27
2.1 ANTECEDENTES	27
2.2 MARCO CONTEXTUAL	28
2.2.1 Reseña histórica	28
2.2.2 Misión	29
2.2.3 Visión	29
2.3 MARCO TEÓRICO	29
2.3.1 La industria del cuero	29

2.3.2	Procesos de curtiembre	30
2.3.3	Historia y evolución del mantenimiento	30
2.3.3.1	¿Qué es el mantenimiento?	33
2.4	TIPOS DE MANTENIMIENTO	34
2.4.1	Mantenimiento correctivo	34
2.4.2	Mantenimiento preventivo, (MP)	35
2.4.2.1	Alcance del mantenimiento preventivo	36
2.4.2.2	Funciones del mantenimiento preventivo	37
2.4.2.3	Consideraciones generales para empezar un programa de MP	38
2.4.2.4	Beneficios del mantenimiento preventivo	39
2.4.2.5	Costos del mantenimiento preventivo	40
2.4.2.6	Plan de implementación de mantenimiento preventivo	40
2.4.3	Mantenimiento predictivo	41
2.5	MARCO LEGAL	42
3.	DISEÑO METODOLÓGICO	43

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	43
3.2 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	43
3.2.1 Fuentes de información primaria	43
3.2.2 Fuentes de información secundaria	44
3.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	44
3.4 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	44
4. DIAGNÓSTICO GENERAL DEL ESTADO ACTUAL DE LA MAQUINARIA DE ACUERDO A LA NORMA COVENIN 2500 DEL 12 DE ENERO DE 1993	45
4.1. PROCEDIMIENTOS PARA EVALUACIÓN.	45
4.2. CRITERIOS PARA LA PONDERACIÓN DEL PRINCIPIO BÁSICO.	46
4.3. CRITERIOS PARA LA PONDERACIÓN DE LOS DEMÉRITOS.	46
4.4. FICHA DE EVALUACIÓN	47
4.4.1. Encabezamiento	47
4.4.2. Puntuación	47
4.4.3 Puntuación gráfica	47
4.4.4 Puntuación porcentual.	48

4.5 ÁREAS DE DIAGNÓSTICO	48
4.5.1 Área 1. Organización de la empresa	48
4.5.1.1 Funciones y responsabilidades, principio básico.	48
4.5.1.2 Autoridad y autonomía, principio básico.	49
4.5.1.3 Sistema de información, principio básico.	49
4.5.2 Área 2. Organización de mantenimiento	50
4.5.2.1 Funciones y responsabilidades, principio básico.	50
4.5.2.2 Autoridad y autonomía, principio básico	51
4.5.2.3 Sistema de información, principio básico.	52
4.5.3 Área 3. Planificación de mantenimiento.	53
4.5.3.1 Objetivos y metas, principio básico.	53
4.5.3.2 Políticas para la planificación, principio básico	54
4.5.3.3 Control y evaluación, principio básico	54
4.5.4 Área 4. Mantenimiento rutinario.	55
4.5.4.1 Planificación, principio básico	55

4.5.4.2 Programación e implantación, principio básico	56
4.5.4.3 Control y evaluación, principio básico.	57
4.5.5 Área 5. Mantenimiento programado	58
4.5.5.1 Planificación, principio básico.	58
4.5.5.2 Programación e implantación, principio básico	60
4.3.5.3 Control y evaluación, principio básico	60
4.5.6 Área 6. Mantenimiento circunstancial.	61
4.5.6.1 Planificación, principio básico	61
4.5.6.2 Programación e implantación, principio básico	62
4.5.6.3 Control y evaluación, principio básico	63
4.5.7 Área 7. Mantenimiento correctivo.	64
4.5.7.1 Planificación, principio básico	64
4.5.7.2 Programación e implantación, principio básico	64
4.5.7.3 Control y evaluación, principio básico	65
4.5.8 Área 8. Mantenimiento preventivo.	66

4.5.8.1 Determinación de parámetros, principio básico	66
4.5.8.2 Planificación, principio básico	67
4.5.8.3 Programación e implantación, principio básico	67
4.5.8.4 Control y evaluación, principio básico	68
4.5.9 Área 9. Mantenimiento por avería	69
4.5.9.1 Atención a las fallas, principio básico	69
4.5.9.2 Supervisión y ejecución, principio básico.	69
4.5.9.3 Información sobre las averías, principio básico	71
4.5.10 Área 10. Personal de mantenimiento.	71
4.5.10.1 Cuantificación de las necesidades del personal, principio básico	71
4.5.10.2 Selección y formación, principio	72
4.5.10.3 Motivación e incentivos, principio básico	73
4.5.11 Área 11. Apoyo logístico	74
4.5.11.1 Apoyo administrativo, principio básico	74
4.5.11.2 Apoyo gerencial, principio básico	74

4.5.11.3 Apoyo general, principio básico	75
4.5.12 Área 12. Recursos	76
4.5.12.1 Equipos, principio básico	76
4.5.12.2 Herramientas, principio básico	76
4.5.12.3 Instrumentos, principio básico	77
4.5.12.4 Materiales, principio básico	78
4.5.12.5 Repuestos, principio básico	79
5. EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA EMPRESA DE ACUERDO A LANORMA COVENIN 2500-93.	81
5.1 PONDERACIÓN DE LA GESTIÓN ACTUAL DE MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA CURTIPIELES DEL NORTE LTDA.	83
6. INVENTARIO DE EQUIPOS DE LA EMPRESA CURTIPIELES DEL NORTE LTDA.	85
7 CODIFICACIÓN DE EQUIPOS	87
7.1 TABLA GENERAL DE CÓDIGO	87
7.2 TABLA DE CÓDIGO FUNCIONAL	88
8 DIAGNÓSTICO Y ESTADO ACTUAL DE LOS EQUIPOS	92

9 FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS	94
10 ÍNDICE DE INSTRUCCIONES TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	96
10.1 Instrucciones técnicas de mantenimiento mecánico	96
10.2 Instrucciones técnicas de mantenimiento eléctrico	97
10.3 Instrucciones técnicas de lubricación	98
10.4 Instrucciones técnicas de instrumentación	98
10.5 Instrucciones técnicas generales	98
10.6 FORMATO DE INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA EQUIPOS	99
11 FORMATOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA EMPRESA CURTIPIELES DEL NORTE LTDA.	101
11.1 FORMATO DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.	101
11.2 FORMATO DE ACTIVIDADES DE LUBRICACIÓN	103
11.2.1 Actividades de lubricación	103
11.2.2 Formato de actividades de lubricación por equipo.	104
11.2.3 Formato de lubricación	107

11.3 CHEQUEO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO Y RECORRIDO DE INSPECCIÓN	109
11.3.1 Chequeo de mantenimiento rutinario	109
11.3.1.1 Acciones de mantenimiento rutinario	110
11.3.2 Recorrido de inspección.	112
11.4 DETECCIÓN, REGISTRO Y REPORTE DE AVERÍAS	114
11.5 ORDEN DE TRABAJO PARA MANTENIMIENTO POR AVERÍA	116
11.6 REQUISICIÓN DE RECURSOS	118
11.7 REQUISICIÓN DE TRABAJO EXTERNO	120
12. ANÁLISIS ECONÓMICO PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA CURTIPIELES DEL NORTE LTDA.	122
12.1 COSTOS ESTIMADOS POR FALTA DE LA APLICACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO.	122
12.2 CUANTIFICACIÓN DEL PERSONAL	123
12.3 COSTOS DE PERSONAL DE MANTENIMIENTO	126
12.4 PRESUPUESTO GLOBAL DEL PROYECTO	128
12.5 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	130

13. PROGRAMACIÓN ANUAL DE MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA CURTIPIELES DEL NORTE LTDA.	132
14 CONCLUSIONES	134
15 RECOMENDACIONES	135
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	136
ANEXOS	