

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/1

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

**AUTOR(ES):**

**NOMBRE(S):** GISELA ANDREA **APELLIDOS:** VEGA VELASQUEZ

**FACULTAD:** INGENIERÍA

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA MECÁNICA

**DIRECTOR:**

**NOMBRE(S):** JORGE ENRIQUE **APELLIDOS:** CABALLERO PRIETO

**TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):** DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO BASADO EN EL MÉTODO DE LA CONFIABILIDAD (RCM2) PARA EL ELEVADOR DE RECIRCULACIÓN DEL MOLINO DE CRUDO 03-127 DE LA PLANTA LOS PATIOS CEMEX S.A.

### RESUMEN

En este trabajo se diseñó un plan de mantenimiento basado en el método de la confiabilidad (RCM II) para el elevador de recirculación del molino de crudo 03-127 de la planta los patios CEMEX S.A., por lo tanto, fue indispensable la organización de un equipo de trabajo interdisciplinario ejecutando reuniones para el desarrollo, avance y culminación del estudio, semejante se reestructuró el plan de mantenimiento que se ejecutaba, por las nuevas tareas propuestas fomentadas en el presente análisis; se esperan resultados positivos con la adecuada implementación del nuevo plan de mantenimiento, logrando que el activo cumpla con sus respectivas funciones, eficazmente y a un menor costo de mantenimiento. Así mismo debido a la constante evolución y desarrollo en la compañía, los directivos consideraron oportuna la programación automática en la plataforma virtual SAP, modalidad que genera órdenes de trabajo automáticamente con su respectiva frecuencia entre otras características fundamentales para el buen desempeño del equipo.

**PALABRAS CLAVE:** SAP, RCM II, Diseño, Mantenimiento, Confiabilidad.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PÁGINAS:** 100 **PLANOS:**     **ILUSTRACIONES:**     **CD ROOM:** 1

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
Fecha		Fecha		Fecha	
	24/10/2014		05/12/2014		05/12/2014

COPIA NO CONTROLADA

DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO BASADO EN EL MÉTODO DE LA  
CONFIABILIDAD (RCM2) PARA EL ELEVADOR DE RECIRCULACIÓN DEL MOLINO  
DE CRUDO 03-127 DE LA PLANTA LOS PATIOS CEMEX S.A.

GI SELA ANDREA VEGA VELÁSQUEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017

DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO BASADO EN EL MÉTODO DE LA  
CONFIABILIDAD (RCM2) PARA EL ELEVADOR DE RECIRCULACIÓN DEL MOLINO  
DE CRUDO 03-127 DE LA PLANTA LOS PATIOS CEMEX S.A.

GI SELA ANDREA VEGA VELÁSQUEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero Mecánico

Director:

JORGE ENRIQUE CABALLERO PRIETO

Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: CÚCUTA, 16 DE DICIEMBRE DEL 2016

HORA: 3:00 P.m.

LUGAR: TALLER DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA MECANICA

Título de la Tesis: "DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO BASADO EN EL METODO DE LA CONFIABILIDAD (RCM2) PARA EL ELEVADOR DE RECIRCULACION DEL MOLINO DE CRUDO 03-127 DE LA PLANTA LOS PATIOS CEMEX S.A.

Jurados:

Ing. MEIMER PEÑARANDA CARRILLO  
Ing. PEDRO PATIÑO CÁRDENAS.  
Esp. JUAN CARLOS RAMIREZ

Director: ING. JORGE ENRRIQUE CABALLERO

Nombre del estudiante	Código	Calificación	
		Letra	Número
GISELA ANDREA VEGA VELASQUEZ	1121180	Cuatro, Dos	4.2

**APROBADA**

  
Ing. MEIMER PEÑARANDA CARRILLO

  
Ing. PEDRO PATIÑO CÁRDENAS

  
Esp. JUAN CARLOS RAMIREZ

  
Vo.Bo MEIMER PEÑARANDA CARRILLO  
Coordinador Comité Curricular  
Ingeniería Mecánica

## Contenido

	<b>Pag.</b>
Introducción	1
1. Problema	3
1.1 Título	3
1.2 Planteamiento del problema	3
1.3 Formulación del problema	4
1.4 Justificación	5
1.5 Objetivos	6
1.5.1 Objetivo general.	6
1.5.2 Objetivos específicos.	6
1.6 Alcances y limitaciones	7
1.6.1 Alcance.	7
1.6.2 Limitación.	7
1.7 Delimitaciones	7
1.7.1 Delimitación espacial.	7
1.7.2 Delimitación temporal.	7
1.7.3 Delimitación conceptual.	7
2. Marco referencial	8
2.1 Antecedentes	8
2.2 Marco contextual	10
2.2.1 Ubicación.	10
2.2.2 Visión.	11
2.2.3 Misión.	11

2.2.4 Estrategia.	11
2.2.5 Modelo operativo.	11
2.2.6 Valores.	11
2.2.7 Estructura organizacional.	12
2.2.8 Mapas de diseño de tráfico.	13
2.3 Bases teóricas	14
2.3.1 Contexto operacional.	14
2.3.2 Hoja de información.	14
2.3.3 Hoja de decisión.	16
2.3.4 Grupo de RCM II.	18
2.4 Marco conceptual	19
2.5 Marco legal	19
3. Metodología	21
3.1 Tipo de investigación	21
3.2 Universo	22
3.3 Técnicas para la recolección de información	22
3.3.1. Fuentes primarias.	22
3.3.2. Fuentes secundarias.	22
4. Diseño del plan de mantenimiento	23
4.1 Equipos básicos y su criticidad	23
4.2 Análisis del elevador basado en RCM II	26
4.2.1 Contexto operacional	26
4.2.2 Cemex Colombia S.A.	28

4.2.3 Planta los Patios.	28
4.2.4 Proceso de fabricación del cemento	29
4.2.5 Molienda de crudo.	30
4.2.6 Elevador de recirculación del molino de crudo 03-127.	30
4.2.7 Especificación técnica.	31
4.2.8 Sistema mecánico del elevador	32
4.2.8.1 Antirretorno.	32
4.2.8.2 Basculante.	33
4.2.8.3 Cadena.	34
4.2.8.4 Cangilón.	34
4.2.8.5 Chumaceras eje cabezal.	35
4.2.8.6 Contrapesas.	35
4.2.8.7 Reductor principal.	36
4.2.8.8 Reductor auxiliar	37
4.2.8.9 Rueda dentada.	37
4.2.9 Sistema eléctrico del elevador	38
4.2.9.1 Arrancador.	38
4.2.9.2 Interruptor.	38
4.2.9.3 Contactor.	39
4.2.9.4 Relé térmico.	39
4.2.9.5 Tested transformadores de corriente.	40

4.2.9.6 Cableado de fuerza y control.	40
4.2.9.7 Motor principal.	41
4.2.9.8 Motor virador.	42
4.2.9.9 Sensor de movimiento.	42
4.2.9.10 Sensor de llenado.	43
4.2.9.11 Selector.	43
4.2.10 Lubricación.	44
4.2.11 Seguridad.	45
4.3 Funciones del elevador de cangilones	47
4.4 Hoja de información	48
4.5 Hoja de decisión	49
4.6 Texto estándar de trabajo	52
4.6.1 Instrucciones de mantenimiento autónomo.	52
4.6.2 Procedimientos de mantenimiento predictivo.	53
4.6. 3 Procedimientos de mantenimiento eléctrico.	54
4.6.4 Procedimientos de mantenimiento mecánico.	55
4.7 Programación anual de mantenimiento	55
4.8 Socialización de los procedimientos	56
5. Conclusiones	58
6. Recomendaciones	59
Referencias bibliográficas	61
Anexos	64



## Lista de figuras

	<b>Pag.</b>
Figura 1. Planta los Patios Cemex S.A. Cúcuta	11
Figura 2. Estructura organizacional Planta los Patios Cemex S.A. Cúcuta	12
Figura 3. Diseño de tráfico Planta los Patios Cemex S.A. Cúcuta	13
Figura 4. Diseño de tráfico Planta los Patios Cemex S.A. Cúcuta	13
Figura 5. Tabla de criticidad	23
Figura 6. Lectura de tabla	24
Figura 7. Esquema general proceso productivo de la Planta Los Patios	29
Figura 8. Antirretorno	33
Figura 9. Basculante	33
Figura 10. Cadena DIN 764.	34
Figura 11. Cangilón 1250 x 355 x 3 (91 litros)	34
Figura 12. Chumacera eje cabezal	35
Figura 13. Contrapesa	36
Figura 14. Reductor principal	36
Figura 15. Reductor auxiliar	37
Figura 16. Rueda dentada	37
Figura 17. Arrancador	38
Figura 18. Arrancador de 225 A	38
Figura 19. Contactador 3Tb50	39
Figura 20. Relé térmico de (75 a 100) A	39
Figura 21. Transformadores de corriente	40