

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Antecedentes generales	1
1.2. Motivación	1
1.3. Objetivo general	2
1.4. Objetivos específicos	2
1.5. Alcances	2
2. Antecedente específicos	3
2.1. Componentes de un cable	3
2.1.1. Alambre	4
2.1.2. Alma	4
2.1.3. Torón	4
2.1.4. Cable	5
2.2. Proceso de fabricación de cables de acero	6
2.2.1. Bobinado	7
2.2.2. Torcido	8
2.2.3. Cerrado	16
2.3. Proyecto BBMS: Aumento en la productividad	16
2.4. Evaluación técnica-económica de proyectos	20
2.4.1. Periodo de retorno de la inversión (PRI)	21
2.4.2. Valor actual neto (VAN)	21
2.4.3. Tasa interna de retorno (TIR)	21
3. Metodología	22
3.1. Diagnóstico e identificación de oportunidades en planta	22
3.2. Benchmark	22
3.3. Selección de oportunidades de mejora	23
3.4. Desarrollo de propuestas	27
3.5. Evaluación técnico-económica	27
4. Resultados	28
4.1. Oportunidades de mejora	28
4.1.1. Estado actual	28
4.1.2. Intervención del operador	29
4.2. Selección de oportunidades de mejora	30
4.2.1. Bobinado	31

4.2.2. Torcido	34
4.2.3. Cerrado	38
4.2.4. Resumen	41
4.3. Benchmark	42
4.3.1. BBRG Willington Quay	42
4.4. Ingeniería conceptual	44
4.4.1. Mejoras en el sistema de lubricación de torones	44
4.4.2. Control automático de torque en take up	45
4.4.3. Detección de cortes de alambre en bobinado	46
4.4.4. Motorización independiente para Take up	48
4.4.5. Sistema de control de frenado para bobinas de máquinas cerradora	48
4.5. Ingeniería básica	49
4.5.1. Mejoras en el sistema de lubricación de torones	49
4.5.2. Control automático de torque en take up	57
4.5.3. Sistema de control de frenado para bobinas de máquinas cerradora	58
4.5.4. Detección de cortes de alambre en bobinado	65
4.5.5. Motorización independiente para Take up	73
4.6. Evaluación económica	76
4.6.1. Beneficios	76
4.6.2. Costo	81
4.6.3. Indicadores de evaluación de proyectos	83
4.6.4. Proyecto de inversión	87
Conclusiones	88
Bibliografía	91