

Tabla de contenido

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	ANTECEDENTES GENERALES.....	1
1.2.	MOTIVACIÓN.....	2
1.3.	OBJETIVOS	3
1.3.1.	OBJETIVOS GENERAL.....	3
1.3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.4.	ALCANCES.....	4
2.	ANTECEDENTES	5
2.1.	AUDITORÍA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	5
2.2.	METODOLOGÍA SUGERIDA POR ISO 50.002.....	7
2.2.1.	LÍNEA BASE DE LA ENERGÍA (LBE)	9
2.2.2.	INDICADOR DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO (IDE).....	10
2.3.	CARACTERIZACIÓN DE UN SISTEMA DE GENERACIÓN DE VAPOR.....	12
2.4.	COMBUSTIBLE.....	15
2.4.1.	PODER CALORÍFICO	15
2.5.	EFICIENCIA TÉRMICA.....	16
2.5.1.	CALDERAS	16
2.5.1.1.	PIROTUBULARES O DE TUBOS DE HUMOS	16
2.5.1.2.	ACUOTUBULARES, O DE TUBOS DE AGUA	18
2.5.1.3.	CALDERAS DE LECHO FLUIDIZADO	19
2.5.2.	METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉRMICA DE LAS CALDERAS.....	20
2.5.2.1.	MÉTODO DIRECTO.....	21
2.5.2.2.	MÉTODO INDIRECTO.....	22
2.5.3.	VARIABLES QUE INFLUYEN EN LA EFICIENCIA TÉRMICA DE LAS CALDERAS.....	28
2.5.3.1.	PÉRDIDAS DE CALOR ASOCIADO AL EXCESO DE AIRE.	28
2.5.3.2.	PÉRDIDAS DE CALOR ASOCIADO A LA TEMPERATURA DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN.....	29
2.5.3.3.	PÉRDIDAS DE CALOR EN LA PURGA.....	32
2.5.3.4.	PÉRDIDAS DE CALOR POR NO CONTAR CON UN SISTEMA DE PRECALENTAMIENTO DE AIRE 34	
2.5.3.5.	PÉRDIDAS DE CALOR ASOCIADAS A LA OPERACIÓN DINÁMICA, PUNTOS DE MÁXIMA EFICIENCIA Y PÉRDIDAS DE CALOR POR RADIACIÓN EN UNA CALDERA DE 20 TON/H.	34
3.	METODOLOGÍA DE TRABAJO	37
3.1.	CONSTRUCCIÓN DE LBE.....	37
3.2.	IDENTIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS ENERGÉTICAMENTE RELEVANTES (SER) Y LOS USOS ENERGÉTICOS DE LA COMPAÑÍA.	38
3.3.	IDENTIFICACIÓN DE LAS OPORTUNIDADES DE MEJORA O MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (MEE).....	38
3.4.	PRIORIZACIÓN Y DISEÑO BÁSICO DE LAS MEE RELEVANTES	39
4.	DIAGNÓSTICO DEL PERFIL DE DEMANDA, MATRIZ ENERGÉTICA Y SITUACIÓN DE PAPELES CORDILLERA S.A.	40
4.1.	PROCESOS EN PAPELES CORDILLERA Y MATRIZ ENERGÉTICA.....	40
4.2.	LÍNEA BASE DE LA ENERGÍA.....	41
4.2.1.	PLANTA PRODUCTIVA	43
4.2.2.	SERVICIOS INDUSTRIALES	45
4.2.2.1.	PLANTA DE AGUA	45
4.2.2.2.	SISTEMA DE GENERACIÓN DE VAPOR.	46
4.2.2.3.	PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES (PTE)	53
5.	RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	56

5.1.	MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA IDENTIFICADAS	59
5.2.	DISEÑO E IMPACTO DE LAS MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	60
5.2.1.	MEDIDA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA 1.....	60
5.2.2.	MEDIDA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA 2	65
5.3.	ANÁLISIS ECONÓMICO DE LAS MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	70
5.3.1.	INDICADORES ECONÓMICOS	70
5.3.2.	INVERSIÓN INICIAL.....	71
5.3.3.	BENEFICIOS DE LAS MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	71
5.3.4.	EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	72
6.	CONCLUSIONES	76
7.	BIBLIOGRAFÍA	79
8.	ANEXOS	81