

## **INDICE**

AGRADECIMIENTOS.....	2
RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	5

## **CAPITULO 1**

<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>11</b>
--------------------------	-----------

1.1.- Antecedentes y motivación .....	12
1.2.- Descripción del problema.....	12
1.4.- Objetivos y alcances del proyecto .....	12
1.4.1.- Objetivo general.....	12
1.4.2.- Objetivos específicos .....	13
1.5.- Metodologías y herramientas utilizadas.....	13
1.6.- Resultados esperados .....	13

## **CAPITULO 2**

<b>FUNDAMENTOS TEORICOS.....</b>	<b>14</b>
----------------------------------	-----------

2.1.- Antecedentes de la empresa.....	15
2.1.1.- Holding Invertec.....	15
2.1.2.- Invertec Foods .....	15
2.1.3. – Organigrama holding Invertec sector agroindustrial. ....	16
2.1.4. – Política de calidad. ....	16
2.1.5.- Política ambiental.....	17
2.2.- Equipos en estudio. ....	18
2.2.1.- Caldera Cleaver Brooks .....	18
2.2.1.1.- Descripción.....	18
2.2.1.2.- Accesorios instalados. ....	19
2.1.2.3.- Equipos auxiliares.....	19
2.2.2.- Caldera San Juan .....	20
2.2.2.2.- Accesorios instalados. ....	21
2.2.2.3.- Equipos auxiliares.....	22
2.2.3.- Trampas de vapor de balde invertido. ....	23
2.2.4.- Trampas de vapor de flotador. ....	24
2.2.5.- Aislación.....	26
2.2.5.1.- Transmisión del calor .....	26

2.2.5.2.- Aislación mediante lana de vidrio. ....	27
2.2.5.3.- Aislación mediante lana mineral. ....	28
2.2.5.4.- Montaje de tuberías para aislación. ....	29
2.2.5.5.- Espesores aconsejables de aislamiento para lana de vidrio.....	31
2.2.5.5.- Espesores aconsejables de aislamiento para lana mineral .....	31
2.3.- Documentación relacionada. ....	32
2.3.1.- Principio básico de las calderas. ....	32
2.3.1.1.- Clasificación de las calderas. ....	33
2.3.1.2.- Características de las calderas pirotubulares.....	34
2.3.1.3.- Sectores de una caldera. ....	35
2.3.2.- Petróleo. ....	42
2.3.2.1.- Origen.....	42
2.3.2.2.- Petróleo N° 6 .....	43
2.3.3.- Vapor.....	44
2.3.3.1 Concepto de vapor.....	44
2.3.3.1 Definición de términos para el vapor.....	44

### **CAPITULO 3**

#### **DESARROLLO DEL TEMA..... 46**

Introducción.....	47
3.1.- Producción anual en la planta Foods.....	47
3.2.- Energía como parte de la producción. ....	51
3.2.1.- Matriz energética .....	51
3.2.2.- Incidencia de la energía en costos directos de producción. ....	52
3.2.3.- Consumo unitario de energía. ....	53
3.3.- Generación de energía térmica planta Foods. ....	55
3.3.1.- Calderas.....	55
3.3.2.- Combustible.....	55
3.3.3.- Producción de vapor.....	56
3.3.4.- Consumo de vapor.....	58
3.3.5.- Retorno de condensado.....	59

### **CAPITULO 4**

#### **PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO Y DETERMINACION DE SU FACTIBILIDAD. .... 61**

4.1 Introducción.....	62
4.2- Pérdida de energía debido a la no aislación de líneas de vapor y retorno de condensado.....	63

4.2.1- Resumen .....	63
4.2.2- Líneas de vapor sin aislación. ....	64
4.2.3- Líneas de retorno de condensado sin aislación. ....	65
4.2.4- Desarrollo. ....	65
4.2.4.1- Energía pérdida en cañerías sin aislación. ....	66
4.2.4- Estimación ahorro con aislante. ....	68
4.2.5- Discusión. ....	71
4.3- Recuperación del calor de purgas de calderas inverttec foods. ....	72
4.3.1- Resumen .....	72
4.3.2- Antecedente Generales.....	73
4.3.2- Parámetros recomendados. ....	73
4.3.3- Descripción del tratamiento para agua de alimentación de calderas. ....	74
4.3.4- Análisis del tratamiento. ....	75
4.3.5.- Análisis de la información.....	76
4.3.6.- Discusión. ....	79
4.4. Perdida de vapor en trampas defectuosas.....	80
4.4.1. Resumen .....	80
4.4.2. Antecedentes generales.....	80
4.4.2.1. Estado de trampas para el año 2007 .....	81
4.4.2.2. Estado de trampas para el año 2008 .....	83
4.4.3. Análisis de la información.....	84
4.4.4.- Propuestas de mejoras y sus inversiones.....	85
4.4.4.1.- Propuesta N° 1: Cambio de trampas en mal estado en secadores continuos.....	85
4.4.4.2.- Propuesta N° 2: Cambio de trampas en mal estado e implementación de mejoras adicionales en sistema de vapor de la planta Foods.....	89
4.4.4.3.- Propuesta N° 3: No realizar mejoras.....	94
4.4.5. Discusión. ....	94
<b>CAPITULO 5</b>	
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>96</b>
Bibliografía. ....	99
ANEXOS .....	101