

# ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I : INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN .....	2
1.2. LA EMPRESA .....	2
1.2.1. Organización y estructura .....	6
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.4. JUSTIFICACIÓN .....	8
1.4.1. Legal .....	8
1.4.2. Económica .....	8
1.4.3. Social .....	9
1.5. OBJETIVOS .....	9
1.5.1. Objetivo General.....	9
1.5.2. Objetivos Específicos .....	9
1.6. ALCANCE.....	10
1.6.1. Alcance Temporal.....	10
1.6.2. Alcance Geográfico .....	10
1.6.3. Alcance Temático .....	10
1.7. METODOLOGÍA .....	11
CAPÍTULO II : MARCO TEÓRICO.....	12
2.1. SALUD OCUPACIONAL.....	14
2.2. ENTIDADES Y NORMATIVA REFERENTE .....	14
2.3. ESTRÉS TÉRMICO .....	16
2.3.1. Diferencias individuales y étnicas .....	17
2.3.2. Equilibrio térmico del ser humano.....	18
2.3.3. Trastornos producidos por el calor .....	20
2.3.4. Trastornos sistémicos.....	20
2.3.5. Edema por calor .....	20
2.3.6. Síncope por calor .....	20
2.3.7. Calambres por calor .....	21
2.3.8. Agotamiento por calor .....	21
2.3.9. Golpe de calor.....	21
2.3.10. Alteraciones cutáneas.....	22

2.4.	RECONOCIMIENTO, EVALUACIÓN Y CONTROL.....	22
2.4.1.	Evaluación de los parámetros básicos del ambiente de trabajo.....	22
2.4.2.	Evaluación del estrés térmico.....	23
2.4.3.	Control del estrés térmico.....	23
2.5.	TEMPERATURAS EXTREMA.....	24
2.5.1.	Conducción.....	25
2.5.2.	Convección.....	25
2.5.3.	Radiación.....	25
2.5.4.	Evaporación.....	26
2.5.5.	Aislamiento térmico de la ropa.....	26
2.6.	MARCO LEGAL.....	28
CAPÍTULO III : CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO.....		31
3.1.	DISTRIBUCIÓN FÍSICA.....	32
3.2.	PROCESO PRODUCTIVO.....	33
3.2.1.	Selección.....	34
3.2.2.	Limpieza.....	34
3.2.3.	Acondicionamiento.....	34
3.2.4.	Molienda.....	34
3.2.4.1.	Trituración.....	34
3.2.4.2.	Separación.....	34
3.2.4.3.	Purificación.....	35
3.2.4.4.	Compresión.....	35
3.3.	MAQUINARIAS.....	36
3.3.1.	Plano del establecimiento con la distribución de máquinas y equipos (layout). .....	37
3.4.	INFRAESTRUCTURA.....	39
CAPÍTULO IV : DIAGNÓSTICO DEL ESTRÉS TÉRMICO LABORAL.....		40
4.1.	METODOLOGÍA.....	41
4.2.	LUGARES DE TRABAJO.....	41
4.3.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE TRABAJO.....	42
4.4.	ANÁLISIS DE LOS PUESTOS.....	43
4.4.1.	Método TGBH.....	43

4.5.	ANÁLISIS DE LOS LUGARES DE TRABAJO .....	46
4.5.1.1.	Procedimiento .....	53
4.5.1.2.	Condiciones ambientales en los puestos de trabajo .....	54
4.5.1.3.	Tiempos de exposición .....	55
4.5.2.	Método de Sobrecarga Térmica Estimada .....	63
4.5.3.	VARIABLES NECESARIAS PARA EL CÁLCULO .....	66
4.5.4.	Resumen de resultados obtenidos del método IST .....	90
4.6.	CONCLUSIONES .....	92
CAPÍTULO V: DESARROLLO DE LA PROPUESTA .....		93
5.1.	IMPULSIÓN DE AIRE HUMIDIFICADO O CLIMATIZACIÓN EVAPORATIVA .....	97
5.2.	BENEFICIOS AMBIENTALES DEL CLIMATIZADOR EVAPORATIVO .....	98
5.2.1.	Menos consumo de electricidad .....	98
5.2.2.	Menor consumo de energía máxima .....	98
5.2.3.	No produce CFC ni HFC .....	98
5.2.4.	Menor producción de gases de efecto invernadero .....	99
5.3.	MEDIDAS DE CONTROL APLICADAS AL PROYECTO DE GRADO .....	99
5.3.1.	Medida de control general .....	99
5.3.2.	Estrategia de control adoptada .....	100
5.3.3.	Análisis individual de puestos afectados .....	105
	CT1. Fábrica de Fideo # 2 - Sector Alimentación de Harina .....	105
5.4.	PLANTEAMIENTO DE LA PROPUESTA .....	106
5.4.1.	Propuesta de infraestructura .....	106
5.4.1.1.	CT7. Área de Almacén General Sector Conteo de Envases .....	107
5.4.1.2.	CT9. Área de Almacén de Producto Terminado - Bloque 07 - Sector Cinta #2 .....	109
5.4.1.3.	CT10. Área de Almacén de Producto Terminado-Bloque B 01 - Sector Cinta # 1 .....	110
5.4.1.4.	CT11. Área de Envasado de Fideo - Sector Cajones 20 x 1 .....	113
5.4.1.5.	CT13. Área de Envasado de Fideo - Sector quintales .....	116
5.4.1.6.	CT14. Área de Envasado de Harina - Sector QQ - Entre Envasadoras # 1 y 2 .....	119
5.4.1.7.	CT15. Área de Almacén Afrecho - Sector entre Envasadoras # 1 y # 2. ....	119

5.4.1.8. CT16. Fábrica # 1 - Línea C 3000 Nueva - Sector Plataforma del Tablero de control .....	120
5.5. CAPACIDAD DE RENOVACIÓN DE AIRE .....	123
5.6. CONCLUSIONES DE LA PROPUESTA.....	124
CAPÍTULO VI: ESTUDIO COSTO BENEFICIO .....	125
6.1. INVERSIÓN .....	126
6.2. GASTOS DE OPERACIÓN .....	126
6.3. BENEFICIOS LABORALES ESPERADOS .....	127
6.4. PROYECCION DE MEJORA EN PARAMETROS AMBIENTALES .....	128
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	129
BIBLIOGRAFÍA .....	132
ANEXOS .....	135
Anexo 1: Carga térmica .....	136
Anexo 2: Calculadora de sobrecarga térmica estimada .....	138
Anexo 3: Protocolos de medición de carga térmica .....	139
Anexo 4: Certificado de calificación del instrumento .....	141
Anexo 5: Cálculos de los tiempos de reposo .....	142
Anexo 6: Valoración del riesgo de estrés térmico .....	144
Anexo 7: Catálogo ROTOPLAST .....	150
Anexo 8: Cotización del puesto de trabajo CT7 .....	151
Anexo 9: Cotización del puesto de trabajo CT9 .....	152
Anexo 10: Cotización del puesto de trabajo CT10 .....	153
Anexo 11: Cotización del puesto de trabajo CT11 .....	154
Anexo 12: Cotización del puesto de trabajo CT13 .....	155
Anexo 13: Cotización del puesto de trabajo CT15 .....	156
Anexo 14: Cotización del puesto de trabajo CT16 .....	157