

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y
AGROINDUSTRIA**

**GESTIÓN TÉCNICA DEL RIESGO DE ESTRÉS TÉRMICO POR
EXPOSICIÓN A CALOR
EN LA LAVANDERÍA, COCINA Y SALA DE ESTERILIZACIÓN DEL
HOSPITAL VOZANDES DE QUITO**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DE GRADO DE MAGISTER (MSc.) EN
SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL**

DRA. SONIA IRENE BARBA CEDEÑO
sbarba@solidario.fin.ec

DIRECTORA: ING. MARÍA GRACIA CALISTO RAMÍREZ MSc.
mgcalisto@hotmail.com

CODIRECTOR: ING. PABLO VALLEJO MSc.
pablo.vallejo@epn.edu.ec

Quito, Julio 2011

© Escuela Politécnica Nacional 2011
Reservados todos los derechos de reproducción

DECLARACIÓN

Yo, Dra. Sonia Irene Barba Cedeño, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Dra. Sonia Irene Barba Cedeño

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por la Dra. Sonia Irene Barba Cedeño, bajo mi supervisión.

ING. MARÍA GRACIA CALISTO RAMÍREZ MSc.
Directora

ING. PABLO VALLEJO MSc.
Codirector

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	PÁGINAS
RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	ii
1 PARTE TEÓRICA	
1.1 Calor y trabajo	1
1.1.1 Confort térmico	2
1.1.2 Sobrecarga térmica de leve a moderada	5
1.1.2.1 Evaluación térmica ambiental	6
1.1.2.2 Evaluación de la carga metabólica	6
1.1.2.3 Clasificación de la carga de trabajo	10
1.1.2.4 Valores límites permisibles	11
1.1.3 Estrés térmico	12
1.2 Fundamentos físicos del trabajo en calor	14
1.2.1 Conducción	14
1.2.2 Convección	14
1.2.3 Radiación	15
1.2.4 Evaporación	15
1.3. Termorregulación	16
1.3.1 Calor y temperatura corporal	16
1.3.2 Factores que modifican la temperatura corporal	17
1.3.3 Temperatura corporal límites de tolerancia	18
1.3.4 Temperatura corporal y condiciones de trabajo	18
1.3.5 Mecanismos de termorregulación	19
1.3.6 Aclimatación	20
1.4. Estrés térmico causas	21
1.4.1 Condiciones ambientales adversas	21
1.4.2 Trabajos con alto consumo metabólico	22
1.4.3 Factores personales	23
1.4.3.1 Falta de aclimatación	23
1.4.3.2 Obesidad	23
1.4.3.3 Poca masa muscular	24
1.4.3.4 Edad	24
1.4.3.5 Género	24
1.4.3.6 Mal estado físico	25
1.4.3.7 Deshidratación	26
1.4.3.8 Consumo excesivo de bebidas con cafeína	26
1.4.3.9 Patologías presentes o pre existentes	26
1.4.4 Factores extra laborales	27
1.4.4.1 Consumo de alcohol	27

1.4.4.2	Consumo de drogas ilegales	27
1.4.4.3	Exposición a ambientes con sobrecarga térmica fuera de las horas de trabajo	27
1.4.4.4	Falta de sueño	28
1.4.5	Contraindicaciones para trabajar en ambientes calurosos	28
1.4.5.1	Contraindicaciones absolutas	28
1.4.5.2	Contraindicaciones relativas	28
1.5	Trastornos producidos por el calor	29
1.5.1	Calambres por calor	29
1.5.2	Síncope por calor	30
1.5.3	Agotamiento por calor	31
1.5.4	Golpe de calor	32
1.5.5	Trastornos locales producidos por el calor	35
1.6	Prevención del estrés por calor	36
1.6.1	Prevención médica	36
1.6.2	Prevención organizacional	36
1.6.3	Prevención técnica	36
1.7	Evaluación del estrés por calor	37
1.7.1	Índices racionales	37
1.7.1.1	Índice de estrés por calor	37
1.7.1.2	Índice de estrés térmico	37
1.7.1.3	Tasa de sudoración requerida	38
1.7.1.4	Índice de predicción de estrés térmico	38
1.7.2	Índices empíricos	38
1.7.2.1	Temperatura efectiva y temperatura efectiva corregida	39
1.7.2.2	Tasa de sudoración prevista durante 4 horas	39
1.7.3	Índices directos	39
1.7.3.1	Índice WBGT	39
1.7.3.2	Índice de Oxford	40
2	METODOLOGÍA	41
2.1	Descripción de las características del trabajo y áreas de la labor	42
2.2	Evaluación de las características individuales de los trabajadores	42
2.2.1	Estudio antropométrico	42
2.2.2	Evaluación de la autopercepción del estado de salud	43
2.3	Evaluación térmica ambiental	44
2.4	Evaluación del consumo metabólico	44
2.5	Evaluación de estrés térmico	45
2.6	Evaluación de confort térmico	45
2.7	Evaluación de tensión térmica	46
2.7.1	Índice de recuperación de la frecuencia cardíaca	46
2.7.2	Evaluación de la temperatura timpánica	47

2.7.3	Evaluación subjetiva de fatiga	47
2.8	Productividad	47
2.9	Accidentalidad	48
3	RESULTADOS	49
3.1	Descripción de las características del trabajo y áreas de la labor	49
3.2	Evaluación de las características individuales de los trabajadores	57
3.2.1	Estudio antropométrico	58
3.2.2	Evaluación de la autopercepción del estado de salud	63
3.3	Evaluación térmica ambiental	64
3.4	Evaluación del consumo metabólico	72
3.5	Evaluación de estrés térmico	75
3.6	Evaluación de confort térmico	77
3.7	Evaluación de tensión térmica	83
3.7.1	Evaluación de la frecuencia cardíaca	83
3.7.2	Evaluación de la temperatura timpánica	89
3.7.3	Evaluación subjetiva de fatiga	94
3.8	Productividad	97
3.9	Accidentalidad	99
3.10	Mejoras	101
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	103
4.1	Conclusiones	103
4.2	Recomendaciones	105

BIBIOGRAFIA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Caracterización de la muestra por áreas de trabajo/ número de trabajadores/ género	57
Tabla 2:	Características individuales de los trabajadores/ edad/ género/ antropometría/ parámetros fisiológicos basales	57
Tabla 3:	Evaluación antropométrica/ índice de masa corporal/ según género de los trabajadores HVQ /lavandería/ cocina / sala de esterilización	58
Tabla 4:	Evaluación antropométrica/ porcentaje de grasa corporal/ según género de los trabajadores HVQ/ lavandería/ cocina/ sala de esterilización	59
Tabla 5:	Evaluación antropométrica trabajadores de sala de esterilización/ comparación IMC/ % de grasa/ género	60
Tabla 6:	Evaluación antropométrica trabajadores de la lavandería / comparación IMC/ % de grasa / género	60
Tabla 7:	Evaluación antropométrica trabajadores de la cocina/ comparación IMC/ % de grasa / género	61
Tabla 8:	Datos antropométricos totales de los trabajadores de lavandería / cocina / sala de esterilización/edad /talla/ peso/ IMC / % de grasa	62
Tabla 9:	Autoevaluación del estado de salud por los trabajadores a partir de la escala de efectos referidos	63
Tabla 10:	Caracterización de las variables ambientales / datos basales / lavandería / cocina / sala de esterilización	64
Tabla 11:	Caracterización de las variables ambientales a las que estuvieron expuestos los trabajadores/ lavandería/ cocina / sala esterilización	64
Tabla 12:	Comportamiento de las variables ambientales WBGT/ TS/TG/HR cocina/ lavandería/ sala de esterilización / HVQ/ valores promedio	65
Tabla 13:	Comportamiento de las variables ambientales WBGT/ TS/TG/HR/ valores máximos/ áreas de trabajo/tareas	66
Tabla 14:	Comportamiento horario de la variable WBGT/ cocina/ lavandería esterilización /HVQ	67
Tabla 15:	Caracterización de la variable WBGT/ área / tarea/ cocina/	68

lavandería /sala de esterilización / HVQ

Tabla 16:	Caracterización general de la variable TS / área/ tarea/ cocina/ lavandería / sala de esterilización/ HVQ	69
Tabla 17:	Caracterización general de la variable TG / área/ tarea cocina/ lavandería /sala de esterilización/ HVQ	70
Tabla 18:	Caracterización general de la variable HR / área/ tarea cocina/ lavandería /sala de esterilización/ HVQ	71
Tabla 19:	Clasificación de la intensidad de trabajo /cocina / lavandería/ sala de esterilización / HVQ / cálculo del consumo metabólico según tablas Lehmann	73
Tabla 20:	Clasificación de la intensidad de trabajo según horario cocina/ lavandería / sala de esterilización/HVQ	74
Tabla 21:	Comportamiento horario del índice WBGT / consumo metabólico / cocina/ lavandería/ sala de esterilización HVQ	75
Tabla 22:	Relación WBGT máximos encontrados / máximos permisibles (TLV) para la intensidad de trabajo realizada/ áreas / tareas	76
Tabla 23:	Registro de las variables que intervienen en el confort térmico / TS/ HR/ TG/ VA/ clo/ W/m ² / valores máximos	77
Tabla 24:	Comportamiento horario de la variable IVM/ valores promedio/ DE / valores máximos/ cocina/ lavandería / sala de esterilización HVQ	78
Tabla 25:	Caracterización general de la variable IVM / área/ tarea/ cocina/ lavandería / sala de esterilización HVQ/ valores promedio / mínimos/ máximos	79
Tabla 26:	Comportamiento horario de la variable PPI / valores promedio/ DE / valores máximos/ cocina/ lavandería / sala de esterilización/ HVQ	80
Tabla 27:	Porcentaje de personas insatisfechas con el medio ambiente térmico/ valores mínimos / máximos/ promedios / DE/ cocina/ lavandería/ sala de esterilización HVQ	81
Tabla 28:	Caracterización de las variables IVM/ PPI/ área/ tarea/ cocina /lavandería/ sala de esterilización / valores mínimos/ máximos	82
Tabla 29:	Comportamiento de la frecuencia cardíaca promedio /áreas / tareas/ trabajadores cocina/ lavandería y sala de esterilización	84

Tabla 30:	Correlación frecuencia cardíaca /WBGT/ W/m ² /registros máximos / áreas/ tareas /cocina/ lavandería /sala de esterilización	86
Tabla 31:	Recuperación de la frecuencia cardíaca/ satisfactoria/ carga de trabajo grande/ estrés alto/ horario / trabajadores de cocina/ lavandería / sala de esterilización/ HVQ	87
Tabla 32:	Correlación recuperación de la frecuencia cardíaca insatisfactoria / hora / tarea/ características individuales/ WBGT/ W/m ² / trabajadores cocina/ lavandería/ sala de esterilización /HVQ	88
Tabla 33:	Caracterización general de la variable temperatura timpánica / área/ tarea/ valores promedio/ DE/ basales/ máximos / registrados en los trabajadores de la cocina/ lavandería/ sala de esterilización	90
Tabla 34:	Correlación incremento de la temperatura timpánica/ WBGT/ TS/ W/m ² / área/ tarea/ trabajadores de cocina/ lavandería/ sala de esterilización / HVQ	91
Tabla 35:	Correlación WBGT/ W/m ² / frecuencia cardíaca máxima/ elevación de la temperatura timpánica /áreas /tareas/ trabajadores cocina/ lavandería /sala de esterilización HVQ	92
Tabla 36:	Correlación de las características individuales de quienes no recuperaron la frecuencia cardíaca satisfactoriamente/ WBGT / W/m ² / aumento TT/ áreas / tareas/ trabajadores cocina/ lavandería/ sala de esterilización HVQ	93
Tabla 37:	Evaluación de los tipos de fatiga /antes/ después del trabajo/ según test de efectos referidos Yoshitake/ total de trabajadores	95
Tabla 38:	Porcentaje de trabajadores fatigados/ no fatigados/ después del trabajo según áreas/ test de efectos referidos de fatiga de Yoshitake	96
Tabla 39:	Correlación fatigados/ no fatigados después del trabajo/ áreas/ tareas/ WBGT/ W/m ² / cocina / lavandería / sala de esterilización / HVQ	96
Tabla 40:	Productividad en la lavandería/ condiciones ambientales/ WBGT / TS / kg ropa secada y planchada/ trabajador /h	98
Tabla 41:	Productividad en la cocina / condiciones ambientales/ WBGT / TS / raciones/ No. trabajadores	98
Tabla 42:	Accidentalidad /condiciones ambientales/ WBGT/ TS cocina/ lavandería/sala de esterilización HVQ/ índice de frecuencia / índice de incidencia	100

ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1: Plano de la lavandería distribución del área	49
Figura 2: Plano de la lavandería dimensiones	50
Figura 3: Plano de la cocina con distribución del área	52
Figura 4: Plano de la cocina con las dimensiones	52
Figura 5: Plano de la sala de esterilización distribución del área	55
Figura 5: Plano de la sala de esterilización dimensiones	55

ÍNDICE DE ANEXOS

	PÁGINA
ANEXO I Clasificación de la OMS del estado nutricional de acuerdo con el índice de masa corporal (IMC)	116
ANEXO II Clasificación del estado nutricional según la medición de los pliegues cutáneos	116
ANEXO III Contenido del cuestionario para la encuesta de efectos referidos	117-118
ANEXO IV Clasificación del estado de salud según la encuesta de efectos referidos Almirall	119
ANEXO V Estimación del consumo metabólico según posturas y movimientos	119
ANEXO VI Valores límite referencia para el índice WBGT (ISO 7243)	120
ANEXO VII Valores de aislamiento de la ropa en unidades clo	120
ANEXO VIII Escala numérica para valorar el ambiente térmico Fanger	121
ANEXO IX Clasificación del índice de recuperación de la frecuencia cardíaca NIOSH	121
ANEXO X Test para evaluación de fatiga. Clasificación según Yoshitake	122
ANEXO XI Cuestionario para evaluación de fatiga	123

ANEXO XII	124
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG /HR/ IVM/ PPI Tarea doblado/ turno 8 horas / trabajadores 1-2	
ANEXO XIII	125
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG / HR/ IVM/ PPI Tarea doblado- planchado / turno 12 horas / trabajador 1	
ANEXO XIV	126
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG / HR/ IVM/ PPI Tarea doblado- planchado / turno 12 horas / trabajador 2	
ANEXO XV	127
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG / HR/ IVM/ PPI Tarea doblado- planchado / turno 12 horas / trabajador 3	
ANEXO XVI	128
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea doblado- planchado / turno 12 horas / trabajador 4	
ANEXO XVII	129
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea doblado- planchado / turno 12 horas / trabajador 5	
ANEXO XVIII	130
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea planchado- doblado / turno 12 horas / trabajador 1	
ANEXO XIX	131
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea planchado- doblado / turno 12 horas / trabajador 2	
ANEXO XX	132
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea planchado- doblado / turno 12 horas / trabajador 3	
ANEXO XXI	133
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea lavado- doblado / turno 12 horas / trabajador 1	
ANEXO XXII	134
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea lavado- doblado / turno 12 horas / trabajador 2	
ANEXO XXIII	135
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea lavado- doblado / turno 12 horas / trabajador 3	
ANEXO XXIV	136

Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea lavado- doblado / turno 12 horas / trabajador 4	
ANEXO XXV	137
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea cocinero / turno 12 horas / trabajador 1	
ANEXO XXVI	138
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea cocinero / turno 12 horas / trabajador 2	
ANEXO XXVII	139
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea cocinero / turno 12 horas / trabajador 3	
ANEXO XXVIII	140
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea ayudante de cocina 1 / turno 8 horas / trabajador 1	
ANEXO XXIX	141
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea ayudante de cocina 1 / turno 8 horas / trabajador 2	
ANEXO XXX	142
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea ayudante de cocina 2 / turno 12 horas / trabajador 1	
ANEXO XXXI	143
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea ayudante de cocina 2 / turno 12 horas / trabajador 2	
ANEXO XXXII	144
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea ayudante de cocina 2 / turno 12 horas / trabajador 3	
ANEXO XXXIII	145
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea ayudante de cocina 2 / turno 12 horas / trabajador 4	
ANEXO XXXIV	146
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea ayudante de cocina 3 / turno 12 horas / trabajador 1	
ANEXO XXXV	147
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea ayudante de cocina 3 / turno 12 horas / trabajador 2	
ANEXO XXXVI	148
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI	

Auxiliar de sala de esterilización / turno 12 horas / trabajador 1	
ANEXO XXXVII	149
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Auxiliar de sala de esterilización / turno 12 horas / trabajador 2	
ANEXO XXXVIII	150
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Auxiliar de sala de esterilización / turno 12 horas / trabajador 3	
ANEXO XXXIX	151
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Auxiliar de sala de esterilización / turno 12 horas / trabajador 4	
ANEXO XL	152
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Auxiliar de sala de esterilización/tarea lavar equipos / turno 8 horas / Trabajador 1	
ANEXO XLI	153
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Auxiliar de sala de esterilización/tarea transporte pacientes/turno 8 horas / Trabajador 1	
ANEXO XLII	154
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Auxiliar de sala de esterilización/ turno 6 horas / trabajador 1	
ANEXO XLIII	155
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Auxiliar de sala de esterilización/ turno 6 horas / trabajador 2	
ANEXO XLIV	156
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Auxiliar de sala de esterilización/ turno 6 horas / trabajador 3	
ANEXO XLV	157
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Auxiliar de sala de esterilización/ turno 6 horas / trabajador 4	
ANEXO XLVI	158
Evaluación térmica ambiental WBGT/ TS/ TG/ HR/ IVM/ PPI Auxiliar de sala de esterilización/ turno 8 horas / trabajador 1	
ANEXO XLVII	159
Cálculo del consumo metabólico aplicando las tablas de Lehmann Tarea lavado	
ANEXO XLVIII	159

Cálculo del consumo metabólico aplicando las tablas de Lehmann Tarea doblado	
ANEXO XLIX	160
Cálculo del consumo metabólico aplicando las tablas de Lehmann Tarea planchado secado	
ANEXO L	160
Cálculo del consumo metabólico aplicando las tablas de Lehmann Tarea transporte de ropa al área de secado y colocar en las secadoras	
ANEXO LI	161
Cálculo del consumo metabólico aplicando las tablas de Lehmann Pausa / tarea almorzar	
ANEXO LII	161
Cálculo del consumo metabólico aplicando las tablas de Lehmann Tarea preparar almuerzo	
ANEXO LIII	162
Cálculo del consumo metabólico aplicando las tablas de Lehmann Tarea preparar desayuno	
ANEXO LIV	162
Cálculo del consumo metabólico aplicando las tablas de Lehmann Tarea servir desayuno a pacientes	
ANEXO LV	163
Cálculo del consumo metabólico aplicando las tablas de Lehmann Tarea servir desayuno a personal en la ventanilla	
ANEXO LVI	163
Cálculo del consumo metabólico aplicando las tablas de Lehman Tarea preparar jugos y ensaladas	
ANEXO LVII	164
Cálculo del consumo metabólico aplicando las tablas de Lehman Tarea freír pollos	
ANEXO LVIII	164
Cálculo del consumo metabólico aplicando las tablas de Lehman Tarea preparar ensaladas	
ANEXO LIX	165
Cálculo del consumo metabólico aplicando las tablas de Lehman Tarea limpiar cocina	
ANEXO LX	165
Cálculo del consumo metabólico aplicando las tablas de Lehman	

Tarea empacar refrigerios para la noche	
ANEXO LXI	166
Cálculo del consumo metabólico aplicando las tablas de Lehman Tarea envolver equipos de sala de esterilización	
ANEXO LXII	166
Cálculo del consumo metabólico aplicando las tablas de Lehman Tarea poner carga en autoclave	
ANEXO LXIII	167
Cálculo del consumo metabólico aplicando las tablas de Lehman Tarea limpieza de instrumental	
ANEXO LXIV	167
Cálculo del consumo metabólico aplicando las tablas de Lehman Tarea doblar campos	
ANEXO LXV	168
Cálculo del consumo metabólico aplicando las tablas de Lehman Tarea transportar pacientes	
ANEXO LXVI	168
Cálculo del consumo metabólico aplicando las tablas de Lehman Tarea instrumentar	
ANEXO LXVII	169
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea doblado / turno 8 horas / trabajador No. 1	
ANEXO LXVIII	170
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea doblado / turno 8 horas / trabajador No. 2	
ANEXO LXIX	171
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea doblado planchado / turno 12 horas / trabajador No. 1	
ANEXO LXX	172
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea doblado planchado / turno 12 horas / trabajador No. 2	
ANEXO LXXI	173
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea doblado planchado / turno 12 horas / trabajador No. 3	
ANEXO LXXII	174
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea doblado planchado / turno 12 horas / trabajador No. 4	

ANEXO LXXIII	175
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea doblado planchado / turno 12 horas / trabajador No. 5	
ANEXO LXXIV	176
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea planchado doblado / turno 12 horas / trabajador No. 1	
ANEXO LXXV	177
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea planchado doblado / turno 12 horas / trabajador No. 2	
ANEXO LXXVI	178
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea planchado doblado / turno 12 horas / trabajador No. 3	
ANEXO LXXVII	179
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea lavado doblado / turno 12 horas / trabajador No. 1	
ANEXO LXXXVIII	180
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea lavado doblado / turno 12 horas / trabajador No. 2	
ANEXO LXXXIX	181
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea lavado doblado / turno 12 horas / trabajador No. 3	
ANEXO XC	182
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea lavado doblado / turno 12 horas / trabajador No. 4	
ANEXO XCI	183
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea cocinero / turno 12 horas / trabajador No. 1	
ANEXO XCII	184
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea cocinero / turno 12 horas / trabajador No. 2	
ANEXO XCIII	185
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea cocinero / turno 12 horas / trabajador No. 3	
ANEXO XCIV	186
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea ayudante de cocina 1 / turno 8 horas / trabajador No. 1	

ANEXO XCV	186
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea ayudante de cocina 1 / turno 8 horas / trabajador No. 2	
ANEXO XCVI	187
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea ayudante de cocina 2 / turno 12 horas / trabajador No. 1	
ANEXO XCVII	188
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea ayudante de cocina 2 / turno 12 horas / trabajador No. 2	
ANEXO XCVIII	189
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea ayudante de cocina 2 / turno 12 horas / trabajador No. 3	
ANEXO XCIX	190
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea ayudante de cocina 2 / turno 12 horas / trabajador No. 4	
ANEXO C	191
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea ayudante de cocina 3 / turno 12 horas / trabajador No. 1	
ANEXO CI	191
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea ayudante de cocina 3 / turno 12 horas / trabajador No. 2	
ANEXO CII	193
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea sala de esterilización / turno 12 horas / trabajador No. 1	
ANEXO CIII	194
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea sala de esterilización / turno 12 horas / trabajador No. 2	
ANEXO CIV	195
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea sala de esterilización / turno 12 horas / trabajador No. 3	
ANEXO CV	196
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea sala de esterilización / turno 12 horas / trabajador No. 4	
ANEXO CVI	197
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea lavar equipos / turno 12 horas / trabajador No. 1	

ANEXO CVII	197
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / tarea transporte SOP / turno 12 horas / trabajador No. 1	
ANEXO CVIII	198
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / auxiliar sala esterilización / turno 6 horas / trabajador No. 1	
ANEXO CVIX	198
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / auxiliar sala esterilización / turno 6 horas / trabajador No. 1	
ANEXO CVX	199
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / auxiliar sala esterilización / turno 6 horas / trabajador No. 1	
ANEXO CXI	199
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / auxiliar sala esterilización / turno 6 horas / trabajador No. 1	
ANEXO CXII	200
Evaluación de las variables fisiológicas / frecuencia cardíaca / temperatura timpánica / auxiliar sala esterilización / turno 8 horas / trabajador No. 1	
ANEXO CXIII	200
Figura No. 1: fotografía de evaluación antropométrica de peso	201
Figura No. 2: fotografía de evaluación de pliegues cutáneos	201
Figura No. 3: fotografía de evaluación térmica ambiental	202
Figura No. 4: fotografía de evaluación térmica ambiental	202
Figura No. 5: fotografía de la evaluación de las variables fisiológicas	203
Figura No. 6: fotografía de la evaluación de las variables fisiológicas	203
Figura No. 7: fotografía del área de secado y planchado de la lavandería	204
Figura No. 8: fotografía del área de doblado	204
Figura No. 9: fotografía la calandria apantallada y sistema de ventilación	205
Figura No. 10: fotografía de la calandria apantallada y sistema de ventilación	205
Figura No. 11: fotografía de la ventana obstruida en la cocina	206

Figura No. 12: fotografía de la ventilación natural en la cocina	206
Figura No. 13: fotografía de cocinera con vestuario de trabajo	207
Figura No. 14: fotografía ayudante de cocina con su uniforme de trabajo	207
Figura No. 15: fotografía de cocinero realizando su labor (levanta pesos)	208
Figura No. 16: fotografía de cocinero realizando su labor (usa marmita)	208
Figura No. 17: fotografía de ayudante de cocina en tarea de servir almuerzos	209
Figura No. 18: fotografía de ayudantes de cocina sirven comida para pacientes	210
Figura No. 19: fotografía de ayudante de cocina con coche de comidas	210
Figura No. 20: fotografía de ayudantes de cocina en tarea de limpieza	211
Figura No. 21: fotografía de la mesa de trabajo en la sala de esterilización	211
Figura No. 22: fotografía de la mesa de trabajo frente a las autoclaves	212
Figura No. 23: fotografía de área de recuperación cerca al área de planchado	212
Figura No. 24: fotografía del dispensador de agua en sala esterilización	213
Figura No. 25: fotografía de sillas nuevas sala de esterilización	213
Figura No. 26: fotografía de extractor de vapores y olores en la actualidad	213
Figura No. 27: fotografía de estante de cocina que fue movido	214
Figura No. 28: fotografía de trabajadora embarazada reubicada	214

RESUMEN

En el presente estudio se evaluó estrés térmico y sus consecuencias en la salud de 36 trabajadores aclimatados del hospital Vozandes de Quito, integrando las variables fisiológicas a las ambientales.

La mayoría de la población estudiada (97.20%), se consideró sana cuando autoevaluó su estado de salud y en el estudio antropométrico se encontró una alta prevalencia de obesidad (90.90% de las mujeres y el 42.00% de hombres).

Para la evaluación térmica ambiental se aplicó el índice WBGT y para analizar las respuestas fisiológicas el índice de recuperación de la frecuencia cardíaca y el test de patrones subjetivos de fatiga durante las jornadas de 6, 8 y 12 horas en los meses de diciembre del 2009 y enero del 2010.

Las exigencias físicas de las tareas realizadas en estas áreas fueron de una intensidad leve ($<129 \text{ W/m}^2$) a moderada ($< 200 \text{ W/m}^2$) y el WBGT estuvo por debajo de los límites máximos permisibles recomendados por la ACGIH y establecidos en la legislación ecuatoriana.

A pesar de esto, se encontró fatiga sistémica en el 66.66% de los trabajadores al final del día y algunos tuvieron una recuperación insatisfactoria de su frecuencia cardíaca en el 5.26 % de la jornada, pero no se registraron temperaturas centrales sobre $38 \text{ }^\circ\text{C}$ principal criterio de estrés por calor.

Y aunque la tensión térmica encontrada no representa una amenaza para la salud, si fue causa de incomodidad especialmente en el área de planchado en donde el porcentaje de personas insatisfechas con el medioambiente térmico llegó al 98.00 % en algunas horas del día.

Debido a que en estas áreas ya estuvieron implementados controles de ingeniería se recomendaron controles administrativos, mejora en la organización del trabajo y mantenimiento periódico de los ductos de ventilación.

INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista de la Seguridad Industrial y la Salud Ocupacional el ambiente térmico laboral requiere estudio, conocimiento y una adecuada gestión.

A pesar de que el ser humano puede tolerar diferentes ambientes térmicos gracias a ajustes fisiológicos y también a otras estrategias, podemos afirmar que tolera mejor la hipotermia que la hipertermia, elevaciones de sólo 5 °C pueden causar la muerte.

Por esta razón el calor constituye un peligro para la salud porque a diferencia de otros contaminantes del mundo laboral:

- No tiene su origen exclusivamente en el medio ambiente, sino que la carga térmica a la que está expuesto el ser humano es la suma del calor ambiental y el calor metabólico (intensidad de trabajo)
- No actúa sobre un tejido u órgano en particular, sino que sus variaciones afectan al funcionamiento de todo el organismo
- Sus efectos negativos en la salud no se dan en forma progresiva y a largo plazo, sino que las enfermedades relacionadas con el calor son agudas y en ocasiones pueden ser muy graves.

Según Lenzuni (2007), a la evaluación del ambiente térmico no se le ha dado la importancia necesaria, a pesar de que el informe de OSHA Europa (2005), incluye entre los primeros diez riesgos emergentes (riesgo nuevo que va en aumento) a la baja concienciación sobre riesgos térmicos y a la incomodidad térmica.

Por todo lo expuesto, el objetivo general del siguiente trabajo fue:

- Gestionar técnicamente el riesgo de estrés térmico por exposición a calor en la lavandería, cocina y sala de esterilización del Hospital Vozandes de Quito.

Los objetivos específicos fueron:

- Mejorar las condiciones de riesgo de exposición a estrés térmico de los trabajadores de la lavandería, cocina y sala de esterilización del HVQ
- Optimizar el entorno de trabajo en cuanto a confort térmico
- Disminuir el nivel de exigencia física y postural de los trabajadores en estas áreas
- Evitar que los trabajadores de la lavandería, cocina y sala de esterilización presenten tensión térmica (fatiga sistémica)
- Proponer métodos de control y mejoras.

En el presente documento se presentan los resultados del estudio realizado. En primer lugar se describen las características del trabajo y de las áreas de la labor y los resultados del estudio antropométrico y de la evaluación del estado de salud (auto percepción de salud) de los 36 trabajadores estudiados.

Luego se presentan los hallazgos de la evaluación térmica ambiental que incluyó los comportamientos horarios, por áreas de trabajo y tareas realizadas de las variables ambientales TS, TG, HR y del índice WBGT.

También se incluyen los resultados de la estimación del consumo metabólico (según la posición y el movimiento del cuerpo, el tipo de trabajo y el metabolismo basal), por áreas de trabajo y durante el día en forma individual.

Posteriormente se presentan los resultados de la valoración del riesgo de estrés térmico y los hallazgos del estudio de confort térmico (IVM y PPI) en forma horaria y por áreas de trabajo.

Finalmente se presentan los hallazgos de los efectos negativos de trabajar en medioambientes calurosos (tensión térmica) y en forma adicional se presentan los resultados del rendimiento (productividad) y de la accidentalidad.

GLOSARIO

Acidosis Metabólica: trastorno hidroelectrolítico que se caracteriza por acidez del plasma sanguíneo. Puede ser secundario a falla renal, o aumento de la producción de iones H endógena o exógenamente.

Aclimatación: aumento de la tolerancia al calor o al frío, por adaptaciones fisiológicas, adquirido en el transcurso del trabajo realizado en ambientes calurosos.

ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists.

Actividad metabólica M: cambios de sustancia y transformaciones de energía que tienen lugar en los seres vivos.

Anhidrosis: ausencia de sudoración.

Anorexia: falta de apetito.

Anticolinérgicos: compuestos farmacéuticos cuya función es reducir o anular los efectos de la acetil colina en el sistema nervioso central y periférico. Producen entre otros efectos cese de la sudoración y aumento de la temperatura corporal.

Antihistamínicos: sustancia química que impide que el organismo libere la histamina, entre sus efectos produce una disminución de los reflejos, por lo que no se aconseja su uso si se va a manejar maquinarias.

ASHRAE: American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers.

Ataxia: ausencia o irregularidad en la coordinación de los movimientos musculares, secundaria a diversas causas.

Balance térmico: es el equilibrio entre el calor generado en el cuerpo, el calor que se transfiere de él y el calor que se almacena.

Beta-bloqueadores: son medicinas antagonistas de los receptores beta adrenérgicos, producen bradicardia (pulso lento), hipotensión.

Calor: forma de energía debida a la agitación térmica de las moléculas que componen un cuerpo, que se manifiesta por las variaciones de temperatura, cambios de estado y de volumen de los mismos y que se transmite de unos a otros como consecuencia de una diferencia de temperatura.

Capacidad cardiovascular o capacidad aeróbica: capacidad del aparato cardiopulmonar (corazón, vasos sanguíneos y pulmones) para funcionar con

eficiencia y realizar actividades con poco esfuerzo, poca fatiga y rápida recuperación.

Cefalea: del latín *cephalaea* significa dolor de cabeza.

Confort térmico: manifestación subjetiva de satisfacción con el ambiente térmico existente.

Consumo de oxígeno: volumen de oxígeno que el organismo consume y está relacionado con el gasto metabólico varía con el género, la edad, la superficie corporal.

Convección: intercambio de calor entre la piel y el aire circundante.

Diurético: sustancia que produce eliminación de agua y sodio del organismo.

Espasmos: contracción involuntaria de los músculos.

Evaporación: mecanismo de eliminación del calor entre la piel y el aire que la rodea debido a la evaporación del sudor. La cantidad de vapor que puede evaporarse por unidad de tiempo depende de la humedad y velocidad del aire.

Eosinopenia: disminución porcentual de los eosinófilos en el plasma sanguíneo.

Estrés térmico o Estrés por calor: sobrecarga de calor que los trabajadores reciben y acumulan en su cuerpo y resulta de la interacción entre las condiciones ambientales del lugar donde trabajan, la actividad física que realizan y la ropa que llevan.

Fatiga: sensación sostenida y abrumadora de cansancio y disminución de la capacidad para el trabajo mental y físico.

Fatiga física: fatiga que se produce como respuesta al esfuerzo físico. Puede ser clasificada en fatiga local o sistémica.

Gasto cardíaco: cantidad de sangre eyectada por el ventrículo durante un minuto.

Hematocrito: porcentaje de la sangre ocupado por los glóbulos rojos, o la proporción entre glóbulos rojos y volumen de sangre.

Hipernatremia: aumento de la concentración plasmática de sodio.

Humedad absoluta: masa de vapor de agua contenida en un volumen determinado de aire.

Humedad relativa: humedad que contiene una masa de aire en relación con la máxima humedad absoluta que podría admitir sin producirse condensación, conservando las mismas condiciones de temperatura y presión atmosférica.

Inhibidores de la MAO: medicinas que bloquean la acción de la mono amino oxidasa. Se usan como antidepresivos, pueden causar somnolencia y hacer que las personas estén menos alertas.

IMC: Índice de masa corporal, es una medida que asocia el peso y la talla, su uso es recomendado por la OMS para la evaluación nutricional.

Intercambio de calor por radiación: entre la piel y las superficies que lo rodean.

INSTH: Instituto Nacional de Salud e Higiene de los Trabajadores de España.

ISO: Organización Internacional de Normalización (The International Organization for Standardization).

Leucocitosis: aumento del número de leucocitos o células sanguíneas de la serie blanca por sobre 10.000.

Masa magra: masa corporal libre de grasa.

Metabolismo basal: valor mínimo de energía necesaria para que la célula subsista.

Método de Fanger: método para estudio de confort térmico.

Mucoviscidosis: enfermedad congénita grave que afecta a las glándulas exocrinas, quienes la padecen eliminan grandes cantidades de sal por el sudor, afecta principalmente a los pulmones, intestino, páncreas.

NIOSH: Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos.

NTP: guía técnica dada por el Instituto Nacional de Salud e Higiene de los Trabajadores de España.

Obnubilación: confusión.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

OSHA: Asociación para la Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos.

Posturas estáticas: son posiciones en donde el cuerpo se mantiene sin movimiento por más de veinte segundos. Se presenta fatiga muscular rápidamente debido a que el flujo circulatorio está restringido.

Radiación: fenómeno de intercambio térmico entre dos cuerpos sólidos a diferente temperatura.

Temperatura del aire o temperatura seca (TS): temperatura del aire que rodea al cuerpo humano y que es representativa de las condiciones del entorno respecto al flujo de calor entre el cuerpo humano y el aire.

Temperatura de bulbo húmedo: es la temperatura obtenida con un termómetro de mercurio cuyo bulbo está recubierto por una muselina que siempre ha de estar empapada con agua destilada y apantallado de las fuentes de radiación.

Temperatura de bulbo húmedo natural: es la temperatura indicada por un termómetro de mercurio cuyo bulbo está recubierto por una muselina empapada en agua, ventilado únicamente de forma natural y no apantallado de las fuentes de radiación; no debe confundirse de la temperatura húmeda que es la empleada en los diagramas psicométricos.

Temperatura corporal: es la media ponderada del valor parcial de la temperatura de todos los tejidos del cuerpo humano.

La temperatura central: representa la temperatura interna o profunda y puede medirse en el recto, la membrana timpánica o el esófago.

La temperatura periférica: está representada por la temperatura cutánea media.

Temperatura de globo (TG): es la temperatura de un globo consistente en una esfera de cobre hueca, pintada de negro mate, generalmente de 15 cm de diámetro, en cuyo centro se ha colocado un captador de temperatura como el bulbo de un termómetro de mercurio, un termopar o una sonda de resistencia.

Temperatura radiante media: es la temperatura uniforme de una esfera de gran diámetro negra y mate, en la cual los intercambios por radiación con el cuerpo son iguales a los intercambios por radiación en el ambiente real.

Tensión calórica: efecto psico-fisiológico provocado por el estrés por calor.

TLVs: valores límite umbral recomendados por la ACGIH.

Velocidad del aire: intensidad media de velocidad del aire integrada sobre todas las direcciones.

Volumen sistólico: cantidad de sangre bombeada por el corazón en cada contracción. No debe confundirse con el gasto cardíaco.

WBGT: temperatura de globo y bulbo húmedo.

1 PARTE TEÓRICA

1.1 CALOR Y TRABAJO

En las actividades cotidianas con frecuencia se siente incomodidad cuando el ambiente es caluroso, se trata de mejorar esta situación mediante el cambio del tipo de vestimenta y/o con la mejora de la ventilación y/o con la ingesta de mayor cantidad de líquidos. (1)

Quienes trabajan en ambientes con sobrecarga térmica no sólo experimentan incomodidad, sino que están expuestos a riesgos aún mayores para su salud y seguridad, los mismos que pueden ser evitados.

¿Pero cómo se definiría a la sobrecarga térmica?

La sobrecarga calórica o estrés térmico es la causa (ambiente térmico y/o gasto metabólico y/o tipo de vestimenta), que activa en la persona los mecanismos de termorregulación necesarios para mantener la temperatura central dentro de los rangos normales. (2)

La tensión térmica es en cambio el efecto fisiológico o patológico resultante de la sobrecarga térmica. (3) (4) (5).

Tensión térmica que cuando es fisiológica puede ser tolerada por el organismo dentro de ciertos límites sin afectar a la salud, en cambio cuando llega a ser patológica traduce el colapso de los mecanismos de termorregulación y puede ser perjudicial no sólo para la salud sino para la vida. (6) (7)

Según Luna (INSHT), en la mayoría de situaciones de trabajo no existe confort térmico y a pesar de que no son peligrosas para la salud producen molestias, sólo unos pocos trabajadores laboran en ambientes confortables y a veces el ambiente térmico puede llegar a ser peligroso para la salud. (8)

1.1.1 CONFORT TÉRMICO

¿Cuál sería la definición de confort térmico y porqué es tan infrecuente que los lugares de trabajo sean confortables?

El confort térmico “representa el sentirse bien desde el punto de vista del ambiente higrotérmico exterior de la persona”. (9)

Fisiológicamente existe confort térmico cuando el organismo no necesita poner en funcionamiento mecanismos de termorregulación mientras realiza actividades sedentarias en las cuales se use ropa ligera. (5)

El confort térmico está dado por la combinación de diferentes variables: (10) (11) (12)

- Variables físicas: temperatura del aire, humedad relativa, velocidad del aire radiación térmica de las superficies que lo envuelven
- Variables del tipo de actividad: tasa de metabolismo basal y muscular, tiempo de permanencia, expectativas de confort
- Variables humanas: edad, género, aptitud física, constitución corporal, etnia, estado de salud, aclimatación, tipo de vestimenta

Debido a que el confort térmico es el resultado de todas estas variables, un lugar de trabajo puede resultar confortable para unas personas y no para otras. Puede inclusive ser confortable para la misma persona en unos momentos del día y no en otros.

En general se acepta que para que exista confort son necesarias dos condiciones: (2) (10)

- Que la temperatura de la piel y la temperatura central proporcionen sensación térmica neutra
- Que exista balance térmico

Estos requisitos conceptuales pueden ser evaluados objetivamente, y entonces existe confort térmico cuando: (13)

La temperatura central se mantiene en un rango de 36.5 °C a 37.5 °C, la temperatura de la piel permanece en 30 °C en las extremidades y varía de 34 °C a 35 °C en el cuerpo y la cabeza y el cuerpo esté libre de sudoración. Cualquier desviación de estos parámetros produce incomodidad térmica.

Fanger (1970), propuso su método llamado también ecuación de confort para realizar la evaluación de los ambientes térmicos, el cual es uno de los más utilizados en la actualidad. (14)

La ecuación de confort evalúa la relación entre la actividad o gasto metabólico y las pérdidas de calor del cuerpo a través de los mecanismos de convección, radiación, sudoración y respiración. (11)

El método de Fanger es una buena herramienta operativa ya que midiendo las características del tipo de trabajo, del tipo de vestido y las variables del ambiente térmico se puede evaluar si existe o no confort térmico.

Esta evaluación se realiza a través de dos índices:

- El índice de valoración medio (IVM)
- El porcentaje de personas insatisfechas con el ambiente térmico (PPI)

El IVM cuantifica el grado de confort, es decir predice el promedio de la sensación térmica, para lo cual Fanger emplea la siguiente escala:

- -3 muy frío
- -2 frío
- -1 ligeramente frío
- 0 neutro (confortable)
- +1 ligeramente caliente
- +2 caliente
- +3 muy caliente

El PPI en cambio correlaciona los valores de IVM con el porcentaje de personas insatisfechas con el ambiente térmico, porque lo sienten demasiado frío o demasiado caliente. (14)

Es importante anotar que aún en las mejores condiciones, es decir en ambientes neutros en donde el IVM es de 0 existen un 5% de personas insatisfechas.

Según Epstein y Morán (2006), durante todo el Siglo XX y lo que va del Siglo XXI se han realizado numerosas investigaciones para evaluar al estrés térmico y también para establecer las condiciones necesarias para lograr ambientes de trabajo confortables. (13)

Como resultado de esto, se ha logrado evitar exponer a los trabajadores al riesgo de estrés térmico, sin embargo no se ha conseguido evitar que laboren en ambientes térmicamente inconfortables. (15) Tampoco se ha realizado una evaluación adecuada del impacto que tiene el confort térmico sobre el estrés, el bienestar y la seguridad en el trabajo. (16)

Investigaciones recientes de OSHA Europa (2005), mencionan entre los diez principales riesgos emergentes (riesgo nuevo que va en aumento), a las condiciones térmicas adversas y a la falta de confort. (16)

En orden de importancia los riesgos emergentes son los siguientes:

- Falta de ejercicio físico
- Exposición combinada a vibraciones y posturas forzadas
- Baja concienciación sobre riesgos térmicos entre los grupos de trabajadores de baja cualificación expuestos a condiciones térmicas adversas
- Riesgos multifactoriales
- Exposición combinada a trastornos músculo esqueléticos y a factores de riesgos psicosociales
- Incomodidad térmica
- Exposición combinada a vibraciones y trabajo muscular
- Complejidad de las nuevas tecnologías
- Protección insuficiente para grupos de alto riesgo contra los riesgos ergonómicos secundarios a estar mucho tiempo de pie
- Aumento general de la exposición a radiaciones ultravioletas

También se ha comprobado que no existirá confort térmico si las personas perciben unas partes de su cuerpo calientes y otras frías (inconfort térmico local). Esta incomodidad puede ser causada por la presencia de corrientes de aire, asimetría de los planos radiantes, contacto con superficies frías o calientes y la diferencia vertical de temperatura. (17)

1.1.2 SOBRECARGA TERMICA LEVE A MODERADA

Toda sobrecarga térmica da como resultado tensión térmica con el riesgo consiguiente. (5) Las variables que influyen en la sobrecarga térmica son:

- El calor metabólico que es la suma del metabolismo basal y el que es producto de la actividad física
- Las condiciones ambientales como temperatura, humedad, velocidad del aire y temperatura de los objetos y superficies circundantes
- El tipo de vestimenta.

El equilibrio térmico y la sobrecarga térmica se expresan por la siguiente ecuación:

$$M \pm R \pm C - E = A \quad [1]$$

Donde:

M= ganancia de calor por metabolismo

R= intercambio de calor por radiación

C= intercambio de calor por convección

E= pérdida de calor por evaporación

A= calor almacenado en el organismo

Para valorar la tensión térmica la ecuación de equilibrio térmico no siempre es adecuada, porque a veces pueden existir descompensaciones graves de una o más variables y a pesar de que existe equilibrio, estas descompensaciones pueden causar por si solas tensión térmica. (6)

1.1.2.1 Evaluación térmica ambiental

Para evaluar la agresividad térmica ambiental se necesitan medir algunas variables del medio ambiente. Existen muchos índices para realizar esta evaluación, Goldman (1988), presenta treinta y dos pero es posible que en el mundo se utilicen al menos el doble. (18) (19)

El más utilizado es el índice de temperatura de globo de bulbo húmedo (WBGT), (20) este índice combina las mediciones de la temperatura del aire, la humedad y la radiación e incluye una medida indirecta del efecto del enfriamiento del viento.

El WBGT, predice el grado de aumento de la temperatura rectal en personas saludables, bien hidratadas, que no hayan ingerido medicación o alcohol, aclimatadas y que estén usando un uniforme ligero. (21)

Este índice ha sido adoptado como una guía para modificar las actividades físicas durante estrés térmico en el servicio militar, las organizaciones de atletismo y en la industria. La meta de la modificación de las actividades físicas es permitir que se realicen las actividades requeridas, manteniendo una temperatura rectal inferior a 38 °C. (21)

1.1.2.2 Evaluación de la carga metabólica

El consumo metabólico sirve para evaluar la carga física y también la carga térmica. Su cálculo es posible debido a que cada tipo de trabajo requiere de un metabolismo determinado, independientemente de quien lo realice.

Al valor resultante se lo denomina consumo energético o consumo metabólico y se lo puede realizar a través de:

- Calorimetría directa
- Calorimetría indirecta

Calorimetría directa: se realiza midiendo la cantidad de calor que pierde el organismo al realizar una tarea o actividad. Para su cálculo es necesario el uso de un aparato muy costoso y se lo debe realizar en el laboratorio

Calorimetría indirecta: se realiza a través del control de los alimentos ingeridos, el cálculo del consumo de oxígeno, el análisis de la frecuencia cardíaca y el cálculo del consumo de energía.

Control de alimentos ingeridos: conociendo el valor calorífico de los alimentos se puede calcular cuantas calorías se han almacenado y cuántas se han consumido en el trabajo y en otras actividades.

Consumo de oxígeno de la actividad física (VO_2): este cálculo es posible debido a que la mayoría de actividades laborales son dinámicas y el VO_2 tiene una relación lineal con la cantidad de energía utilizada por los músculos en el trabajo. Su valor se obtiene al realizar el cálculo de la diferencia entre la cantidad de oxígeno inspirado y espirado en un tiempo determinado. (22)

A pesar de que el cálculo del consumo de oxígeno es el mejor método para evaluar el consumo metabólico, en la práctica se justifica su uso sólo en trabajos con esfuerzo físico importante debido a que se necesita equipo costoso y no es muy aceptado por los trabajadores.

Medición de la frecuencia cardíaca: se usa para estimar el consumo metabólico, debido a que existe una relación lineal entre ésta y el gasto energético. Su evaluación es mejor aceptada (que el VO_2), por los trabajadores porque no interfiere con el trabajo y su validez es aceptable en relación a su reproducibilidad, especificidad y sensibilidad.

Las características personales que se deben considerar al usar la frecuencia cardíaca como indicador son el género, la edad, la talla, el peso, los hábitos tóxicos, la presencia de patologías, la práctica deportiva y la ingesta de fármacos.

Los factores ambientales que influyen en su registro son la temperatura y la humedad.

La evaluación de la frecuencia cardiaca se la puede realizar a través de un análisis gráfico (cualitativo) a lo largo del día, lo que permite detectar algún período crítico dado por las características de la persona o por las de la tarea realizada.

La valoración cuantitativa en cambio, se realiza midiendo la frecuencia cardiaca en forma individual y comparando luego con tablas de referencia.

Los criterios de Chamoux permiten el estudio global del puesto de trabajo, a través de la evaluación de la penosidad del trabajo en función del costo cardiaco absoluto y el costo cardiaco relativo. (24)

$$CCA = FCM - FCR \quad [2]$$

Dónde:

CCA= Costo Cardiaco Absoluto

FCM= Frecuencia Cardiaca Media de trabajo

FCR= Frecuencia Cardiaca de reposo

$$CCR = (FCM - FCB) / FCM_{\text{Máx. T}} - FCB$$

[3]

Dónde:

CCR = Costo cardiaco Relativo

FCM = Frecuencia Cardiaca Media de trabajo

FCB = Frecuencia Cardiaca Basal

FCM_{Máx. T} = Frecuencia Cardiaca Máxima teórica que es 220 – edad

Tiene un margen de error del 5% si se la compara con una prueba de esfuerzo (25)

El CCR, es un buen indicador de la intensidad de trabajo y no debería superar el 40% para una jornada de 8 horas. (26)

Pero si esto ocurre por lapsos breves seguidos de pausas hasta podría llegar a ser beneficioso por su efecto de entrenamiento sobre el sistema transportador de oxígeno.

También se puede evaluar la frecuencia cardíaca durante la jornada de trabajo y para esto la OMS (1969), recomienda que la frecuencia cardíaca promedio no exceda de 110 latidos por minuto para jornadas de 8 horas. (27)

Cuando la frecuencia cardíaca media supera los 115 latidos por minuto se presentan fatiga y disminución del rendimiento. (3) La OSHA, recomienda realizar el monitoreo biológico de los trabajadores expuestos al riesgo de estrés térmico evaluando la frecuencia cardíaca a los 3 minutos.

Para la interpretación de la recuperación de la frecuencia cardíaca se comparan los registros de la frecuencia cardíaca al minuto (P1) y a los 3 minutos (P3). Si la recuperación es satisfactoria P3 debe ser < 90 .

NIOSH (1986), describe también un índice para predecir la recuperación de la frecuencia cardíaca durante el trabajo. Este índice mide la temperatura central y la frecuencia cardíaca en el periodo de recuperación después de un ciclo de trabajo o en diferentes momentos durante la jornada.

El principal criterio de estrés por calor es una temperatura central > 38 °C o una oral > 37.5 °C.

Estimación del consumo metabólico a través de tablas: se realiza utilizando tablas que tienen valores estandarizados y han sido realizadas por especialistas luego de investigaciones previas. (2)

Resumiendo la norma ISO 8996 indica diferentes métodos para determinar el consumo metabólico de acuerdo al grado de precisión que son de nivel I, II y III. (24)

Nivel I:

IA: Aplicación de tablas cuya clasificación está en función del tipo de actividad

IB: Aplicación de tablas cuya clasificación está en función de las profesiones

Nivel II:

II A: Estimación del metabolismo con tablas (componentes de la actividad)

II B: Estimación del metabolismo con tablas de estimación por actividad tipo

II C: Utilización de la frecuencia cardiaca en determinadas condiciones

Nivel III

Medición del consumo de oxígeno (sólo tiene 5% de error)

1.1.2.3 Clasificación de la carga de trabajo

La intensidad o carga de trabajo según (ISO 7243) se clasifica de la siguiente manera: (2)

Gasto Energético

Reposo	<100
Trabajo ligero	100 hasta 200 kcal /hora
Trabajo moderado	200 hasta 310 kcal /hora
Trabajo pesado	310 hasta 400 kcal /hora
Trabajo muy pesado	Más de 400 kcal /hora

Si lo expresamos la carga de trabajo en W/m^2

0 Descanso	<65 W/m^2
1 Ligero	65 a < 130 W/m^2
2 Moderado	130 a < 200 W/m^2
3 Pesado	200 a < 260 W/m^2
4 Muy pesado	> 260 W/m^2

Como se puede observar aún en condiciones de descanso el organismo genera entre 65 y 80 W de calor lo que equivale a (< 100 kcal/hora). (1) (2) (5)

1.1.2.4 Valores límites permisibles (TLV)

La ACGIH ha establecido unos valores límites permisibles que se obtienen de la vinculación del valor del índice WBGT con el valor calculado del metabolismo generado por el individuo. (3)

El WBGT límite es equivalente a los TLV de las diversas sustancias químicas, están expresados en °C.

Este límite nos permite obtener los tiempos de trabajo y descanso necesarios para que un trabajador sano, bien hidratado, que no haya ingerido medicación o alcohol y que esté usando uniforme tradicional, no presente síntomas que afecten su salud y seguridad.(3) (8)

Si al calcular el WBGT los valores obtenidos son inferiores a los valores del WBGT límite, no es necesario tomar ninguna medida. En cambio si los valores de WBGT encontrados sobrepasan los niveles recomendados, se debe reducir el estrés térmico al que están expuestos los trabajadores mediante controles técnicos, administrativos y prácticas de trabajo adecuadas.

Los TLV para personas aclimatadas que trabajen el 100% de la jornada de 8 horas son: (8)

Tipo de trabajo	Consumo metabólico	WBGT límite °C
Ligero	100 a 200 kcal/hora	30
Moderado	200 a 310 kcal/hora	28
Pesado	310 a 400 kcal/hora	25

La ACGIH añade una curva límite más restrictiva para individuos no aclimatados.

1.1.3 ESTRÉS TÉRMICO

Los seres humanos para funcionar adecuadamente deben mantener su temperatura corporal casi constante y para lograrlo ha desarrollado unas respuestas fisiológicas muy eficaces y a veces específicas.

Las personas que trabajan bajo condiciones medio ambientales adversas pueden ver afectada su seguridad, su salud y aún su vida, debido a que la hipertermia resultante del estrés térmico se ha asociado con muchos fallecimientos ocupacionales. (21)

La OMS (1969), definió al estrés térmico como:

“La cantidad de calor que ha de disiparse para que el organismo siga en equilibrio térmico y está representada por la suma del calor metabólico (menos el gasto energético consiguiente al trabajo) y los aumentos o pérdidas por convección y por radiación”. (27)

Sin embargo como Armendáriz (INSHT), anota que:

“El estrés térmico por calor no es un efecto patológico que el calor puede originar en los trabajadores, sino la causa de los diversos efectos patológicos que se producen cuando se acumula excesivo calor en el cuerpo”. (28)

Se puede experimentar estrés térmico por condiciones ambientales adversas, y/o alto consumo energético, y/o características personales o condiciones médicas que interfieran en el mecanismo de termorregulación. (28) (29) (31)

Su gravedad es proporcional a la intensidad de los factores causales y es mayor cuando se suman los tres. (6) (30) (31) También es posible acumular calor y estar expuesto a este riesgo aunque las temperaturas no sean muy elevadas si la exposición es prolongada, no hay pausas o los trabajadores no están bien hidratados.

En las revisiones bibliográficas de Meyer y Rapp (1995), NIOSH (1986), y Rondhal y Guthe (1988), las industrias en las cuales los trabajadores pueden estar expuestos al riesgo de estrés térmico son: (18)

- Alfarería, cerámica al horno, ladrilleras
- Calderas, fundidoras de metales (hierro, acero y materiales no ferrosos)
- Industrias generadoras de vapor
- Industrias del vidrio
- Industria del vidrio-madera y deshidratación en general
- Trabajo en minas (carbón, oro, etc.)
- Lavanderías de ropa
- Panaderías, cocinas industriales, restaurantes
- Fábricas de enlatados
- Siderúrgicas
- Textileras y en las plantas de energía nuclear y convencional

También están expuestos a este riesgo quienes trabajan:(21) (28)

- Al aire libre en áreas calurosas como los trabajadores agrícolas
- En la construcción y reparación de calles
- En las refinerías
- En minería de superficie
- O quienes usen equipo de protección semipermeable o impermeable. (21)
(28)

En algunas de estas situaciones el calor es parte del proceso industrial, subproducto del mismo o una condición del medio ambiente.

Las consecuencias del estrés térmico son:

- Incremento de las tasas de accidentalidad en el trabajo (30) (31) (33)
- Disminución del rendimiento (29)
- Disminución de la productividad (34)
- Presentación de enfermedades relacionadas con el calor (30)
- Agravamiento de patologías previas (30)

1.2 FUNDAMENTOS FÍSICOS DEL TRABAJO EN CALOR

Todos los procesos metabólicos que realiza el organismo generan calor y la cantidad de calor resultante es proporcional a la actividad metabólica de los mismos.

Los órganos más productores de calor son el cerebro, los músculos esqueléticos y las vísceras como el hígado y el riñón. (35)

Para que la temperatura corporal se mantenga dentro de los rangos normales es necesario que haya equilibrio entre el calor generado y el calor cedido al medio ambiente. Esto es posible a través de diferentes mecanismos de intercambio de calor como conducción, convección, radiación y evaporación.

1.2.1 CONDUCCIÓN

Es la transferencia de calor por contacto directo entre dos o más objetos sólidos. Este intercambio se produce entre la piel y la ropa, calzado y puntos de presión (asientos, asas, herramientas), por ejemplo una silla se calienta cuando nos sentamos en ella.

El calor que se produce en el cuerpo producto del metabolismo es conducido por los tejidos hacia la piel, si la piel no está cubierta por ropa y si el aire es más caliente, la piel se calienta. Si la temperatura de la piel y la del aire son iguales, no se pierde calor por esta vía.

1.2.2 CONVECCIÓN

Es la transferencia de calor por movimiento de un gas o líquido en contacto con el cuerpo, el aire en la mayoría de ocasiones aunque puede ser el agua, por ejemplo en los buceadores. La eliminación de calor es proporcional al movimiento del aire, la posición del cuerpo y la calidad y cantidad de la vestimenta.

Cuando la temperatura de la piel es mayor que la temperatura del aire, el aire que está en contacto con la piel se calienta y se dirige hacia arriba. Este mecanismo también es llamado convección natural.

Las pérdidas de calor por conducción y convección representan de entre el 15 al 20% de pérdida de calor al exterior. (35)

1.2.3 RADIACIÓN

Es la transferencia de calor en forma de rayos infrarrojos (energía térmica) sin que exista contacto físico directo y es proporcional al gradiente de temperatura que exista entre estos.

Todos los cuerpos emiten radiaciones electromagnéticas. La piel cuya temperatura varía de entre 30 a 35 °C emite radiación en la zona infrarroja, y también recibe radiaciones emitidas de fuentes vecinas.

Este es el principal mecanismo que el cuerpo utiliza para eliminar calor en reposo.

1.2.4 EVAPORACIÓN

Es el mecanismo más eficiente para la pérdida de calor del cuerpo. Se produce por la conversión del sudor que está en la superficie de la piel a vapor.

Representa el 80% de pérdida de calor para un organismo en actividad y el 20% de pérdida de calor para un organismo en reposo.

1.3 TERMOREGULACIÓN

1.3.1 CALOR Y TEMPERATURA CORPORAL

El calor se define como el flujo de energía entre dos cuerpos a diferentes temperaturas, en cambio la temperatura es una magnitud que refleja el nivel térmico de un cuerpo.

A la temperatura corporal se la define como el grado de calor de un ser humano y es resultado del balance entre el calor generado y el calor disipado. En condiciones normales varía entre 36.5 °C - 37.2 °C, variaciones mayores pueden afectar a la supervivencia.

La temperatura también varía de acuerdo al lugar dónde se realice la medición.

1.3.1.1 La temperatura periférica o superficial

Se puede medir en la epidermis y representa a la temperatura de la piel, el tejido celular subcutáneo y las porciones superficiales de las masas musculares.

Su valor promedio es de 33 °C para una persona promedio en una habitación a 25 °C. (2) Por sí misma no permite evaluar sobrecarga fisiológica, sin embargo es un buen indicador de confort térmico.

1.3.1.2 La temperatura central o del núcleo

Es la temperatura de la sangre que está irrigando al hipotálamo, nos indica la temperatura media de las áreas corporales profundas como corazón, cerebro etc.

Su valor es de 37 °C con pequeñas variaciones de ± 0.5 °C. (35) (36) Se la puede medir en el recto, el canal auditivo, la boca el esófago y el tracto gastrointestinal.

La temperatura rectal: es considerada como una buena indicadora del almacenamiento de calor metabólico durante el ejercicio y el trabajo. Oscila entre 36.3 °C–37.7 °C y es 0.6 °C mayor que la temperatura oral – sublingual. Su determinación es poco práctica en situaciones laborales reales.

La temperatura timpánica: se la toma en el canal auditivo y por la cercanía de este canal al hipotálamo se la suele utilizar para estimar la temperatura central.

Su principal ventaja es que su determinación es rápida y refleja bien las variaciones de temperatura de la sangre arterial, que es la que activa los mecanismos de termorregulación.

La temperatura oral: se la toma en la cavidad oral sublingual es un buen indicador de la temperatura central. Oscila entre 35 °C– 37.2 °C, su desventaja es que es muy influenciado por los intercambios térmicos por conducción, convección y por la temperatura de la saliva.

La temperatura trans-esofágica: es la que nos da un valor es más cercano a la temperatura central real, debido a que nos permite obtener la temperatura de la sangre arterial que es bombeada al corazón.

La temperatura intra-abdominal: su registro es ventajoso porque no incomoda al trabajador y da mediciones estables, pero sus valores dependen de la ubicación del dispositivo y su principal desventaja es su costo elevado.

1.3.2 FACTORES QUE MODIFICAN LA TEMPERATURA CORPORAL

En condiciones normales y en personas saludables existen algunos factores que afectan a la temperatura corporal: (35) (36)

- *Edad:* los niños suelen tener temperaturas rectales y orales más altas y los adultos mayores suelen tener temperaturas más bajas (36 °C)

- *Género*: en las mujeres en edad fértil, después de la ovulación hay un aumento adicional de 0.5 °C
- *Embarazo*: las embarazadas tienen un incremento de 0.5 °C hasta el parto
- *Ritmo circadiano*: la temperatura varía en 1 °C durante las 24 horas, siendo más baja en las primeras horas de la madrugada (2 a 4 horas) y más alta en las horas de la tarde (18 a 22 horas)
- *Ejercicio físico*: la actividad muscular produce un incremento transitorio de la temperatura corporal
- *La ingesta reciente de alimentos* (calientes o fríos), el haber fumado antes, la aplicación de un enema, la humedad de axila

1.3.3 LÍMITES DE TOLERANCIA DE LA TEMPERATURA CORPORAL

Los seres humanos pueden tolerar y aún trabajar en diferentes ambientes térmicos, pero para que todos los órganos y sistemas funcionen adecuadamente se necesita que los mecanismos de termorregulación funcionen en forma efectiva. (36)

Se puede asumir que el balance térmico se ha perdido o que los mecanismos de termorregulación han fallado cuando la temperatura central ha variado ± 2 °C, dando como resultado hipotermia (< 35 °C) o hipertermia (> 39 °C)

La temperatura central máxima tolerable es de aproximadamente 42 °C, pero sólo por breve tiempo y al parecer los 43 °C son el límite para la supervivencia. (35)

1.3.4 TEMPERATURA CORPORAL Y CONDICIONES DE TRABAJO

La temperatura corporal es el resultado del calor producido y el calor disipado y debido a que la principal fuente de calor es la producción de calor metabólico, la evaluación de la temperatura central se puede utilizar para analizar la intensidad del trabajo. (18)

Cuando el trabajo es intenso y se realiza en ambientes calurosos, la acumulación de calor puede llegar a ser importante y debido a que la capacidad fisiológica individual para responder al estrés térmico es diferente de persona a persona, la tensión fisiológica secundaria no se puede predecir en forma confiable solo con las evaluaciones ambientales. (3)

Razón por la cual en el ambiente laboral se puede realizar el monitoreo biológico para evaluar la carga térmica, y/o la intensidad de trabajo a través de la evaluación de diferentes parámetros fisiológicos como la temperatura central, y/o la frecuencia cardíaca, y/o la tasa de sudoración.

El análisis de estas determinaciones nos permite conocer si los trabajadores toleran sus condiciones de trabajo sin dificultad, las toleran difícilmente o sólo las pueden soportar por tiempo limitado. (27)

1.3.5 MECANISMOS DE TERMOREGULACIÓN

La termorregulación puede ser definida como la homeostasis que permite el equilibrio y mantenimiento de la temperatura corporal dentro de un rango más o menos constante (36 °C - 37.2 °C), a pesar de que exista exposición a cargas térmicas externas e internas variables. (35)

Considerando las variaciones constantes del metabolismo y de las temperaturas ambientales es sorprendente que con la excepción de la actividad física intensa y de la fiebre, la temperatura central se mantenga dentro de rangos constantes.

Esta homeostasis es posible debido a que el organismo ha desarrollado respuestas fisiológicas muy eficaces y especializadas frente al estrés térmico agudo que permiten conservar, producir o eliminar calor.(35)

El hipotálamo regula la temperatura a través de mecanismos nerviosos de retroalimentación que operan a través de termo-receptores y termo-efectores.

Termo-receptores centrales: envían señales a la parte anterior del hipotálamo cuando la sangre que irriga al cerebro se calienta para que éste active una serie de mecanismos encaminados a disipar calor.

Entre los mecanismos disipadores de calor se produce la inhibición del centro hipotalámico posterior (conservador de la temperatura), la estimulación de las glándulas sudoríparas y la dilatación de los vasos sanguíneos.

Termo-receptores profundos: se encuentran localizados alrededor de la médula espinal, las vísceras abdominales y los grandes vasos, cuando sienten cambios en la temperatura de la sangre que irriga a los tejidos profundos, envían señales al hipotálamo.

Termo-receptores periféricos: se encuentran debajo de la piel, sienten los cambios de temperatura ambiental y envían la información al hipotálamo, y también a la corteza cerebral. Esta comunicación con la corteza cerebral ayuda al control de la temperatura a través de acciones voluntarias (disminución de la cantidad de ropa).

Los termo-efectores: son los órganos o tejidos (vasos sanguíneos, glándulas sudoríparas, glándulas endocrinas y músculos esqueléticos), que siendo dirigidos por el centro termo regulador reajustan la temperatura a 37 °C. (42)

1.3.6 ACLIMATACIÓN

El proceso de adaptación fisiológica para mejorar la tolerancia al calor se llama aclimatación y para que ocurra es necesario que los aparatos cardiovascular, respiratorio y renal funcionen e interactúen adecuadamente. (43)

Sus efectos se observan a partir de los 3 días y la aclimatación completa se consigue en un lapso de 10 a 14 días, en cambio su pérdida ocurre en forma rápida luego de no haber exposición al calor. (3) (44)

1.4 CAUSAS DEL ESTRÉS TÉRMICO

El grado de estrés térmico de un determinado medio ambiente, está dado por la interacción de diferentes variables: (30) (31) (35) (45)

- Condiciones ambientales adversas como:
 - exposición a temperaturas extremas
 - exposición a fuentes radiantes
 - exposición a ambientes con alta humedad y/o ventilación insuficiente.
- Trabajos con consumo metabólico elevado y/o tiempo de exposición prolongado.
- Características individuales de los trabajadores: como falta de aclimatación, pobre tolerancia al calor por obesidad, presencia de poca masa muscular, edad avanzada e hidratación inadecuada.
- Vestimenta o equipo de protección personal que impida la evaporación.
- Presencia de condiciones médicas que interfieran con los mecanismos de termorregulación como patologías cardiovasculares, enfermedades crónicas o ingesta de ciertos tipos de medicinas. (3) (44) (45)
- Ingesta de alcohol, drogas o cafeína en forma excesiva. (30)
- Factores extra laborales que pueden afectar a la tolerancia térmica como la exposición a condiciones de estrés térmico fuera de las horas de trabajo. (45)
- Consumo de alcohol y drogas ilegales. (44)
- Falta de descanso (sueño insuficiente). (21) (28) (44)

1.4.1 CONDICIONES AMBIENTALES ADVERSAS

Existe mayor riesgo de sufrir estrés térmico cuando en los ambientes de trabajo se combinan la temperatura y la humedad elevadas o existe una ventilación inadecuada o insuficiente.

La combinación de calor y humedad puede ser secundaria al proceso de trabajo o a la ausencia de controles para reducir estas variables y se puede presentar en:

Ambientes de trabajo cerrados o semi-cerrados: como las panaderías, lavanderías, fábricas de conservas, hornos, plantas de cemento, fábricas de cerámica, fábricas de ladrillos, fundiciones, acerías, minas e invernaderos. (30)

En estos lugares los trabajadores están expuestos al riesgo de estrés térmico a pesar de no realizar un esfuerzo físico importante

Trabajos al aire libre: como los de la construcción, reparación de carreteras, agricultura, perforación de pozos petroleros durante el verano o en zonas tropicales, trabajo agrícolas y de minería de superficie. (21)

En estas situaciones a veces no suele haber programas de prevención de riesgos, porque el riesgo se presenta en los días más calurosos del verano y no constituye un problema resto del año

Trabajos de contención de incendios: debido a que el equipo de protección personal que deben usar determina que se combinen temperatura y humedad extremas. La suma de calor producido por las fuentes de calor radiante como calefactores, calderas, incendios y la luz solar por solo puede ser causa de estrés térmico.

1.4.2 TRABAJO CON CONSUMO METABÓLICO ELEVADO O TIEMPO DE EXPOSICIÓN PROLONGADO

Si el trabajo es muy intenso o si las jornadas de trabajo son prolongadas (8 a 12 horas), aun cuando las temperaturas ambientales no sean muy elevadas, los trabajadores pueden acumular una cantidad de calor peligrosa para su salud y seguridad. (28) (32) (46)

Esto se debe a que las tasas elevadas de sudoración los pueden llevar a estados de deshidratación que se pueden acompañar de alteraciones en el rendimiento y en la capacidad de disipar el calor.

1.4.3 FACTORES PERSONALES

A pesar de que las personas pueden reaccionar de forma diferente ante este riesgo, existen factores comunes que pueden aumentar la posibilidad de que un trabajador presente estrés térmico. (27) (28) (44) (45)

Estos factores están en dos categorías:

- Características inherentes fuera del control del individuo como la edad, género
- Características adquiridas las cuales pueden ser controladas por los individuos al menos en forma parcial como la condición física, la aclimatación y el estrés auto-inducido (consumo de drogas).

1.4.3.1 Falta de aclimatación

Es probablemente el factor personal más importante, las personas aclimatadas usualmente no presentan los problemas de salud que presentan las no aclimatadas.

Por esta razón no se debería poner a trabajar a ninguna persona la jornada completa en condiciones de estrés térmico sin aclimatación previa. (28)

1.4.3.2 Obesidad

Estudios previos de Bates y Miller (2005), demostraron que el índice de masa corporal aumentado constituye un factor de riesgo para enfermedades relacionadas con el calor. (47) Esto se debe a que estas personas generan más calor mientras trabajan y su capacidad de disipar el calor esta disminuida.

Sin embargo existen individuos con obesidad que toleran bien el trabajo en ambientes calurosos, lo que es debido a su experiencia en el trabajo y a que usualmente han mejorado su capacidad aeróbica. (3)

1.4.3.3 Personas con poca masa muscular

Estas personas están en desventaja al trabajar en ambientes calurosos porque el trabajo representa una carga mayor para este tipo de organismos debido a que su temperatura interna aumenta más rápidamente.

Además su relación superficie / volumen esta aumentada, lo cual puede llegar a ser una desventaja adicional en condiciones de extremo calor. (38) (45)

1.4.3.4 Edad

En general se acepta que con la edad, disminuye la tolerancia para trabajo en calor. Según la junta directiva de compensación para los trabajadores de Columbia Británica en Canadá, la tolerancia disminuye a partir de los 40 años. (32)(38)(44)

Las personas mayores toleran mal el calor porque aunque se aclimatan bien, la tensión térmica secundaria a la sobrecarga térmica moderada o intensa es alta. (27) Y a pesar de que reaccionan frente al calor con un volumen sanguíneo periférico aumentado la función del corazón es menos eficiente y su capacidad cardiovascular máxima es menor. (32) (44) (49)

Además, la sudoración en estas personas empieza en forma más tardía y sus organismos demoran más en retornar la temperatura interna a los límites normales. (27)(32)(48)

1.4.3.5 Género

Debido a que las mujeres tienen un 20% menos de masa corporal, un 33% menos de masa magra y un 10% más en su relación superficie/volumen y su capacidad cardiovascular en menor, se aclimatan peor que los hombres de la misma edad. Pero todo esto puede ser compensado si se mejora el estado físico. (38)(49)

Se ha observado que las mujeres en cambio toleran mejor que los hombres el trabajo en ambientes calientes y húmedos debido a su capacidad para suprimir la sudoración excesiva al realizar actividades físicas. (38) (45)

El embarazo al contrario, es una condición que no solo coloca a las mujeres en desventaja, sino que constituye una contraindicación absoluta para trabajo en ambientes calurosos. Debido a que los cambios hormonales y las mayores demandas circulatorias del feto en la madre, aumentan el riesgo de padecer trastornos por calor. (43)

Los hombres, por su parte tienen una ventaja adicional para el trabajo en ambientes extremadamente calurosos y secos, debido a que sus tasas de sudoración máxima son mayores. (38) (45)

1.4.3.6 Mal estado físico

Las personas que están en buen estado físico toleran mejor el trabajo en ambientes calurosos debido a que su capacidad aeróbica máxima (VO_2 Max.), es mayor. (44)

El estado físico resulta ser el factor determinante para que se pueda trabajar en forma prolongada en ambientes calurosos, sin presentar trastornos relacionados con el calor. (49)

Para lograr y mantener una buena capacidad aeróbica para el trabajo se necesita realizar esfuerzo físico intenso de 30 a 40 minutos tres veces por semana. En algunos logares de trabajo la actividad laboral proporciona la preparación necesaria, sin embargo en la mayoría de casos no es suficiente. (45)

En estudios de laboratorio de Pandolf *et, al* (1988), no se encontraron diferencias en las respuestas fisiológicas cuando se puso a trabajar en ambientes calurosos a diferentes grupos de personas (género, raza o edad), cuando la capacidad aeróbica fue igual. (32) (48) (49)

Por todo esto, en el proceso de selección de personal para trabajo en ambientes calurosos se debe basar en el estado de salud y la condición física de cada persona y no en su género.

1.4.3.7 Deshidratación

El grado de sudoración varía dependiendo de las condiciones climáticas, la actividad física y la ropa que se utilice. Se pueden llegar a perder de 0.3 a 1.5 litros por hora al realizar actividades físicas en ambientes calurosos y esto puede causar deshidratación. (39)

Los grados leves de deshidratación producen una disminución significativa de la habilidad para trabajar en ambientes con sobrecarga térmica, grados de deshidratación más intensos pueden dar lugar a la aparición de enfermedades.

1.4.3.8 Consumo excesivo de café y bebidas con cafeína

Bates y Miller (2005), recomiendan que quienes trabajan en ambientes con sobrecarga térmica, no deberían consumir más de dos tazas de café o de bebidas con cafeína por turno, debido a su efecto diurético. (47)

1.4.3.9 Presencia de patologías presentes o pre existentes

La tolerancia para trabajar en ambientes calurosos puede disminuir por: la presencia de enfermedades de corta duración y malestares menores como cuadros febriles, vacunación reciente, diarreas, vómitos o quemaduras solares. (28)

La ingesta de ciertos medicamentos como anfetaminas, anti-colinérgicos, antihistamínicos, antidepresivos tricíclicos, laxantes, benzodiazepinas, beta-bloqueadores, bloqueadores de los canales de calcio, agonistas tiroideos. (37)

Enfermedades cardiovasculares y dietas hipo sódicas que limitan la capacidad de disipar calor en forma eficiente y patologías crónicas como diabetes e hipertiroidismo.

1.4.4 FACTORES EXTRA LABORALES

Son hábitos que disminuyen la tolerancia para trabajo en calor como el consumo de alcohol, drogas ilegales, exposición a ambientes con sobrecarga térmica fuera de las horas de trabajo y falta de sueño.

1.4.4.1 Consumo de alcohol

El alcohol reduce el consumo de alimentos y actúa como un diurético y al aumentar la pérdida de agua puede causar que aún quienes estén aclimatados se deshidraten.

Además altera el razonamiento y sus efectos persisten por algunas horas después del consumo. Las personas alcohólicas que sufren golpe de calor tienen una mortalidad más elevada que quienes no lo son. (45)

1.4.4.2 Consumo de drogas ilegales

Drogas como la cocaína aumentan la temperatura central y disminuyen la capacidad de disipar el calor. (37) (44)

1.4.4.3 Exposición a ambientes con sobrecarga térmica fuera de las horas de trabajo

Brake, *et al.* (1999), encontraron que la exposición a ambientes con sobrecarga térmica en un segundo trabajo o en actividades recreacionales extenuantes, disminuyen la tolerancia al calor, especialmente cuando se trabaja en turnos de prolongados de 12 horas. (51)

1.4.4.4 La falta de sueño

La falta de descanso también disminuye la tolerancia al calor, (21) (28) (51) y comúnmente causa fatiga central, la misma que se traduce en cansancio mental.

La falta de sueño también causa períodos de recuperación insatisfactoria de la frecuencia cardíaca luego de trabajos extenuantes y taquicardia en reposo. (40)

1.4.5 CONTRAINDICACIONES PARA TRABAJAR EN AMBIENTES CALUROSOS

Estudios previos de trabajo en ambientes calurosos, han identificado algunos factores de riesgo que de estar presentes con certeza incrementan el riesgo para que se presenten los trastornos relacionados con el calor.

Por esta razón NIOSH, ha establecido algunas contraindicaciones absolutas y otras relativas. (31)(43)

1.4.5.1 Contraindicaciones absolutas

Quienes las presenten no deben trabajar en estos ambientes: embarazo, insuficiencia cardíaca congestiva, angina inestable o arritmias, hipertensión arterial severa, fallo renal, etapas finales de patologías pulmonares, fiebre e infertilidad.

1.4.5.2 Contraindicaciones relativas

Son contraindicaciones relativas las enfermedades crónicas (renales, tiroideas, cardíacas), las arritmias, la diabetes, las enfermedades endocrinológicas, la deshidratación, el uso de algunos fármacos (beta-bloqueadores, fenotizidas y diuréticos), el alcoholismo, la obesidad (superior al 30% del peso ideal), las malas condiciones físicas y el antecedente de síncope por calor.

1.5 TRASTORNOS PRODUCIDOS POR EL CALOR

La aclimatación aunque ayuda a tolerar mejor los ambientes con sobrecarga térmica y reduce el riesgo de que se presenten las enfermedades relacionadas con el calor, pero no garantiza que los trabajadores estén libres de sufrir las complicaciones del estrés térmico. (42)

Quienes estén expuestos a ambientes con elevadas temperaturas o humedad, realicen de actividades físicas extenuantes o no disipen el calor en forma adecuada, pueden presentar trastornos relacionados con el calor.

Los trastornos producidos por el calor pueden ser sistémicos o locales. Los sistémicos en orden de gravedad son: calambres, síncope, agotamiento por calor y golpe de calor. Las patologías cutáneas son en cambio enfermedades locales. (46)

Según Kamijo y Nose (2006), los trastornos sistémicos no son causados solamente por el estrés térmico, sino también por alteraciones hidroelectrolíticas, que se describen en detalle a continuación.

1.5.1 CALAMBRES CAUSADOS POR EL CALOR

Son espasmos musculares dolorosos de las extremidades y músculos del abdomen, que aparecen luego de esfuerzo físico intenso y prolongado. Se producen por desbalance electrolítico secundario a la sudoración. (55)

Pueden deberse al exceso o la falta de sales, aparecen por falta de sales cuando se ingiere una gran cantidad de líquidos para tratar de compensar una deshidratación térmica. (51)

Y por exceso luego de trabajos en condiciones de sobrecarga térmica extrema donde haya habido una sudoración profusa, como el sudor es hipotónico ($\pm 0.3\%$ ClNa), esta sudoración produce hipovolemia e hiperosmolaridad. (28) (48)

1.5.1.1 Señales y síntomas

Se pueden presentar espasmos de los músculos que se han usado más, como los de las piernas y abdomen y aparecen luego de algunas semanas de exposición al calor por ejemplo los calambres de los mineros. (52)

Usualmente se presentan al final del día o cuando los músculos se han enfriado. Se los diferencia de los calambres comunes porque éstos se presentan durante el trabajo intenso y se alivian con descanso y masaje. Los calambres producidos por el calor en cambio se curan cuando se repone la sal perdida. (44)

1.5.1.2 Tratamiento

Preventivo: hidratación adecuada, ingesta adecuada de sal con las comidas y aclimatación. (30) (44)

Primeros auxilios: se debe recostar al trabajador, trasladarlo a un lugar más fresco y refrescarlo con una esponja húmeda o abanicándole. Si el trabajador está alerta y no presenta náuseas, se debe empezar la hidratación oral con bebidas hidratantes, jugos, gaseosas sin cafeína o una solución de agua con sal. No se recomiendan bebidas con cafeína por su efecto diurético.

1.5.2 SINCOPE POR CALOR

Es una pérdida de conocimiento temporal causado por la disminución de la oxigenación al cerebro, debido a una distribución del flujo sanguíneo desfavorable. (32) (49)

El síncope por calor aparece luego de estar de pie y sin moverse por mucho tiempo. Es secundario a sudoración profusa, vasodilatación cutánea, redistribución del flujo sanguíneo a las extremidades y disminución de la circulación al cerebro.

1.5.2.1 Señales y síntomas

Al inicio hay palidez, visión borrosa, mareo, náuseas, desvanecimiento, hipotensión arterial y pulso débil. Su presentación es rápida e impredecible.

1.5.2.2 Tratamiento

Preventivo: aclimatación y evitar las posturas estáticas prolongadas. Los trabajadores deben moverse para facilitar el retorno venoso al corazón.

Primeros auxilios: hay que llevar a la víctima a un lugar más frío y recostarla con las piernas elevadas. Se debe tratar de enfriarlas aplicándoles toallas húmedas o abanicándoles.

1.5.3 AGOTAMIENTO POR CALOR

Es el más común de los trastornos provocados por el calor. Se produce por una deshidratación severa después de periodos prolongados de esfuerzo físico. (46)

Es causado por la inhabilidad del sistema circulatorio para suministrar en forma simultánea: (53)

- Suficiente circulación de sangre a la piel para permitir una adecuada disipación del calor
- Adecuada circulación sanguínea a los órganos vitales y al músculo esquelético en actividad

Los esfuerzos físicos prolongados o los trabajos continuados sin descanso en ambientes con sobrecarga térmica provocan una pérdida excesiva de agua y sales a través del sudor con la consecuente deshidratación e hipovolemia. (28) (46) (53) Su aparición se ve favorecida por la falta de aclimatación y la presencia de vómitos y diarreas.

1.5.3.1 Señales y síntomas

Son los mismos que para un caso de shock leve: signos de isquemia cerebral (debilidad, ansiedad, mareo, pérdida de la consciencia sin obnubilación, cefalea), fatiga extrema, anorexia, náusea, vómito, dificultad para respirar, taquicardia, pulso débil y oliguria.

La piel mojada por el sudor lo diferencia del golpe de calor y la hipertermia es moderada siempre < 40 °C. (28) (44) (46) (48) (53) La presencia de confusión, ataxia, inconsciencia prolongada o convulsiones, sugiere golpe de calor, un trastorno más grave. (53)

1.5.3.2 Tratamiento

Tratamiento preventivo: aclimatación, ingesta adecuada de sal en las comidas, hidratación adecuada aunque no haya sed.

Primeros auxilios: se debe transportar a la víctima a un sitio más fresco, acostarla con las piernas elevadas, aflojar o quitar su ropa y hay que rociar agua o aplicar una toalla húmeda, evitando el enfriamiento excesivo. Si empieza a tiritar hay que parar.

1.5.4 GOLPE DE CALOR

Es el trastorno secundario a exposición a calor más severo y constituye una urgencia médica grave. Su mortalidad varía del 10% al 80% a pesar de un tratamiento adecuado y oportuno. (37) (47) (52)

El golpe de calor se produce por una combinación de un consumo metabólico elevado y una carga térmica ambiental tan intensa, que los mecanismos de disipación del calor se agotan y el sistema de termorregulación falla. (48)

El golpe de calor se presenta cuando se combinan algunas de estas condiciones:

- Trabajo continuado de trabajadores no aclimatados
- Mala condición física
- Enfermedades cardiovasculares crónicas
- Ingesta de medicamentos como: beta-bloqueadores, bloqueadores de los canales del calcio, diuréticos, anticolinérgicos, antihistamínicos, antidepresivos tricíclicos, benzodiazepinas, laxantes, inhibidores de la MAO, agonistas tiroideos
- Obesidad
- Ingesta de alcohol
- Deshidratación
- En trabajadores que presentan agotamiento por calor cuando los procesos que los ocasionan “se descontrolan”. (49)

Es más frecuente en los niños y en los ancianos cuando se exponen en forma súbita a medios ambientes calurosos, por ejemplo al ir de viaje a algún lugar muy caluroso.

En las personas jóvenes y sanas se presenta luego de realizar ejercicios físicos intensos en ambientes cálidos y en la industria se presenta en los trabajadores que realizan trabajo físico moderado o pesado en ambientes calurosos y húmedos o que están expuestos a fuentes de calor radiantes

La temperatura central suele sobrepasar los 41 °C, lo cual ocasiona lesiones en diferentes órganos como el sistema nervioso central, los riñones, el hígado, etc. (30) (44) (46)

1.5.4.1 Tipos de golpe de calor

Existen tres tipos de golpe de calor:

- Clásico,
- Inducido por el esfuerzo
- Mixto, que combina características de los anteriores.

El golpe de calor clásico: se presenta en personas muy jóvenes o de edad avanzada, obesos y en personas con mala condición física, después de realizar tareas regulares en las que ha habido una exposición prolongada a ambientes con altas temperaturas. (37) (46)

El golpe de calor inducido por el esfuerzo: ocurre en personas jóvenes activas después de realizar esfuerzos físicos intensos en ambientes calurosos y húmedos. Su inicio es rápido y frecuentemente se asocia con una temperatura central elevada.

El golpe de calor mixto: se presenta en adultos mayores sin patologías crónicas y ocurre por una mala percepción térmica e inhibición de las respuestas vasomotoras y sudomotoras a los cambios en la carga térmica y a su menor capacidad de aclimatación al calor. (46)

1.5.4.2 Señales y síntomas

El diagnóstico se basa en tres criterios: hipertermia, disfunción del sistema nervioso central y piel caliente y seca por el cese de la sudoración. (37) (46) En los casos graves puede haber hiperventilación, hipertensión o hipotensión, coagulación intravascular diseminada y falla multisistémica. (28) (37) (44)

1.5.4.3 Complicaciones

El golpe de calor debe ser considerado como una falla multisistémica, debido a que puede afectar al sistema nervioso central en forma permanente en un 20% de los casos, comúnmente hay rhabdomiolisis, mioglobinuria y puede haber daño renal.

Cuando hay compromiso del músculo cardíaco se pueden presentar arritmias e incluso infartos y en los casos graves puede haber hemorragias de los órganos internos como el tracto gastrointestinal y la piel. (46)

1.5.4.4 Tratamiento

Preventivo: la educación es muy importante para prevenir la morbilidad y mortalidad asociada con esta enfermedad. En sitios con riesgo de estrés por calor es necesaria la vigilancia médica, la aclimatación y la buena hidratación.

Primeros auxilios: se debe alejar a la víctima del calor y empezar el enfriamiento y se debe buscar atención médica inmediatamente.

Tratamiento específico: en el tratamiento es crucial revertir la hipertermia y tratar las complicaciones, para lograrlo se pueden utilizar los métodos de enfriamiento tanto externos como internos.

1.5.5 TRASTORNOS LOCALES PRODUCIDOS POR EL CALOR

1.5.5.1 Erupción cutánea (miliaria)

Es el trastorno local más frecuente se produce por la obstrucción de las glándulas sudoríparas lo que impide que el sudor llegue a la superficie cutánea y se evapore. (19) Aparece en los casos de anhidrosis generalizada y es uno de los factores predisponentes del golpe de calor. Existen tres tipos de miliaria:

Miliaria cristalina: es secundaria a la retención del sudor en el estrato córneo de la piel o debajo de esta, aparece después de quemaduras solares severas.

Miliaria rubra: aparece después sudoración profusa y prolongada en ambientes con sobrecarga térmica porque los conductos sudoríparos se obstruyen por la acción de las bacterias y la piel presenta lesiones que producen prurito y dolor.

Miliaria profunda: en este trastorno el sudor es retenido en la dermis ocasionando la aparición de pápulas, nódulos y abscesos menos pruriginosos que la miliaria rubra. Se presenta solo en zonas tropicales.

1.6 PREVENCIÓN DEL ESTRÉS POR CALOR

Se debe realizar la prevención del riesgo de estrés por calor a través de la prevención médica, la prevención organizacional y la prevención técnica.

1.6.1 PREVENCIÓN MÉDICA

El objetivo es asegurar el bienestar de los trabajadores. Incluye el examen pre ocupacional, la vigilancia médica regular a los trabajadores nuevos y a quienes presenten síntomas de tensión térmica, el examen médico anual, los exámenes de reintegro y la vigilancia fisiológica de las actividades de riesgo. (50)

1.6.2 PREVENCIÓN ORGANIZACIONAL (CONTROLES ADMINISTRATIVOS)

Los controles administrativos son numerosos e incluyen:

- Programas de educación porque a menos de que los trabajadores entiendan las razones para las diferentes prácticas, las probabilidades de que un programa tenga éxito son mínimas (55)
- Programación de las operaciones para disminuir la exposición ponderada en el tiempo al riesgo de estrés por calor
- Organización del trabajo y las pausas (26) (34) (47) (50)
- Programas de aclimatación (31) (51) (56)
- Programas de rehidratación (19)(47)(49) (50)

1.6.3 PREVENCIÓN TÉCNICA

El objetivo principal es lograr una solución duradera. Existen muchas técnicas que pueden utilizarse para mejorar el ambiente térmico como disminuir el calor radiante y la humedad del aire, mejorar la ventilación, enfriar el aire, modificar la vestimenta y reducir la carga física del trabajo.(50) (51) (55)

1.7 EVALUACIÓN DEL ESTRÉS POR CALOR

Según Parsons (2005), un índice de estrés por calor “es un valor único que integra los efectos de los seis parámetros básicos en cualquier ambiente térmico al que puede verse expuesto un ser humano”. (19)

Todos los índices estudian algún parámetro (sudoración, frecuencia cardíaca, temperatura central o variables ambientales), a partir de lo cual recomiendan los límites permisibles para el trabajo. (56) Se clasifican en: racionales, empíricos y directos.

1.7.1 LOS ÍNDICES RACIONALES

Son índices que conociendo los valores primarios calculan el intercambio de calor entre el individuo y el medio ambiente utilizando la ecuación del equilibrio térmico, son difíciles de implementar porque involucran muchas variables.

1.7.1.1 Índice de estrés por calor o índice de sobrecarga calórica

Fue desarrollado por Belding y Hatch (1955), (18) se basa en el cálculo de la intensidad de los intercambios térmicos entre la persona y el medio ambiente. Expresa la relación entre la sudoración requerida y la evaporación máxima posible en determinado ambiente en una escala de 0 a 100.

Este índice no puede ser aplicado en lugares con elevada temperatura y humedad porque su cálculo se basa en la evaporación máxima posible. (2) (18) (19)

1.7.1.2 Índice de estrés térmico

Fue propuesto por Givoni (1963), es una versión mejorada del índice de estrés por calor, reconoce que no toda la sudoración se evapora ya que parte gotea.

1.7.1.3 Tasa de sudoración requerida (ISO 7933) (1989)

Es uno de los índices racionales más completo y sofisticado para el estudio de estrés térmico. Fue desarrollado a partir de una ecuación perfeccionada del equilibrio térmico por *Vogtet al* (1981), y fue recogido por la norma ISO 7933.

Su interpretación se basa en dos criterios de estrés la humedad máxima de la piel y la sudoración máxima y dos límites de tensión térmica la acumulación máxima del calor y la pérdida máxima de agua.

1.7.1.4 Índice de predicción de estrés térmico (ISO 7933, 2004)

Este índice se obtuvo después de una serie de estudios realizados a ISO 7933 (1989), por un grupo europeo dirigido por *Malchaire et al* (2001). (54)

Las mejoras incluyen la predicción de la temperatura de la piel, el cálculo de la transferencia de calor a través de la ropa, el impacto de la ventilación y predice el aumento de la temperatura central asociado con la actividad.

1.7.2 ÍNDICES EMPÍRICOS

Estos índices se desarrollaron después de experimentos de campo y los límites de estrés térmico se expresan generalmente en términos de algún parámetro ambiental, y no de uno fisiológico.

Son ejemplos de estos índices la temperatura efectiva, la temperatura efectiva corregida y la tasa de sudoración requerida para cuatro horas.

El índice de Oxford, el termómetro Kata y WBGT, son considerados por unos autores como índices empíricos, (56) aunque otros autores los consideran como índices directos. (19)

1.7.2.1 Temperatura efectiva y temperatura efectiva corregida (TE) (TEC)

Estos índices fueron creados por Houghton y Yaglou (1923), para determinar niveles de confort en personas que realizaban trabajos ligeros en ambientes con aire acondicionado. (27)

La temperatura efectiva tiene la limitación de no considerar al calor radiante. Para remediar esto Bedford (1946), propuso reemplazar la temperatura del aire con la temperatura de globo, este cambio dio lugar a la temperatura efectiva corregida.

1.7.2.2 Tasa de sudoración prevista durante cuatro horas (TSP4)

Fue propuesto por McArdle *et al* (1947), debe ser usado para estudiar el grado de estrés térmico. En forma adicional se puede usar para prever el volumen de sudoración. (19) (27)

1.7.3 ÍNDICES DIRECTOS

Son índices simples que basan en la medición de variables medio ambientales básicas para simular la respuesta humana (tensión térmica).

1.7.3.1 Índice de temperatura de globo y bulbo húmedo (WBGT)

Según Youle y Parsons (2009) y la ACGIH (2008), este índice es sin lugar a dudas el más usado en todo el mundo y sigue siendo considerado como el índice de elección en la evaluación inicial ambiente térmico. (13) (54)

El coeficiente para su cálculo fue estimado en forma empírica y no hay correlación con las respuestas fisiológicas por lo que es considerado como un índice empírico.

1.7.3.2 ÍNDICE DE OXFORD

Es un índice sencillo y directo de la exposición al calor limitada por el almacenamiento y que se basa en la suma ponderada de la temperatura de bulbo húmedo aspirado (T_{wb}) y la temperatura de bulbo seco (T_{db}):

Fue presentada por Lind en 1957 y los equipos de rescate de minas basaron sus tiempos de exposición permisibles en este índice. (32)

2 METODOLOGÍA

La investigación se realizó en el área limpia de la lavandería, la cocina y la sala de esterilización del Hospital Vozandes de Quito, durante los turnos diurnos regulares de seis y ocho horas y los turnos prolongados de doce horas en los meses de Diciembre 2009 y Enero del 2010.

Se eligieron estas áreas porque éstos son los ambientes usualmente más recalentados de los hospitales (58) y en dónde según las revisiones bibliográficas de algunos autores los trabajadores están expuestos al riesgo de estrés térmico. (18)

En los hospitales estos también son los lugares en dónde se reportan el mayor número de accidentes. (59)

La investigación tuvo un diseño observacional transversal para:

- Valoración del riesgo de estrés térmico
- Valoración de confort térmico
- Estudio de los efectos fisiológicos causados por la exposición laboral a medio ambiente caluroso
 - Fatiga sistémica
 - Nivel de fatiga referido
- Relación con la productividad y accidentalidad.

El estudio de los efectos fisiológicos secundarios a exposición a calor se realizó en una muestra no probabilística de 36 trabajadores de sexo masculino y femenino, aclimatados.

Previo al estudio se realizó:

- La descripción de las características del trabajo
- La descripción de las áreas de la labor
- La evaluación de las características individuales de los trabajadores

2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO Y DE LAS ÁREAS DE LA LABOR

Se realizó visitando previamente los lugares de trabajo y observando a los trabajadores durante su labor.

2.2 EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES

Se realizó a través del estudio antropométrico y la evaluación de la autopercepción del estado de salud.

2.2.1 ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO

Se realizó el estudio antropométrico de todos los trabajadores como se puede observar en las figuras No. 1 y 2 del anexo No.CXIII. Para lo cual se midió el peso y la talla usando una balanza marca Health o Melter para pesar personas con capacidad 160 kg con tallímetro, calibrada.

Se calculó el índice de masa corporal (IMC) con la ecuación de Quetelet:

$$\text{IMC} = \text{Peso kg} / (\text{talla})^2 \quad [4]$$

Se determinó el porcentaje de masa grasa a partir de la densidad corporal con la ecuación de Siri:

$$\% \text{ MG} = \{(4.95/D) - 4.5\} \times 100 \quad [5]$$

Dónde:

% MG= Porcentaje de masa grasa

D= Densidad

Se estimó la densidad corporal luego de medir los pliegues cutáneos con un lipocalibrador de Langer y aplicar la ecuación de Durning y Womersley:

$$\text{Densidad} = c - m \cdot \log (\sum 4 \text{ pliegues}) \quad [6]$$

Dónde c y m son valores que cambian por sexo y grupo de edad y se calculan aplicando las siguientes ecuaciones:

Las ecuaciones para los hombres:

$$16 \text{ a } 19 \text{ años} \quad d = 1.1620 - (0.06x \sum) \quad [7]$$

$$20 \text{ a } 29 \text{ años} \quad d = 1.1631 - (0.0632 \times \sum) \quad [8]$$

$$30 \text{ a } 39 \text{ años} \quad d = 1.1422 - (0.0544 \times \sum) \quad [9]$$

$$40 \text{ a } 49 \text{ años} \quad d = 1.1620 - (0.0700 \times \sum) \quad [10]$$

$$> 50 \text{ años} \quad d = 1.1715 - (0.0799 \times \sum) \quad [11]$$

Las ecuaciones para las mujeres:

$$16 \text{ a } 19 \text{ años} \quad d = 1.1549 - (0.0678 \times \sum) \quad [12]$$

$$20 \text{ a } 29 \text{ años} \quad d = 1.1599 - (0.0717 \times \sum) \quad [13]$$

$$30 \text{ a } 39 \text{ años} \quad d = 1.1423 - (0.0632 \times \sum) \quad [14]$$

$$40 \text{ a } 49 \text{ años} \quad d = 1.1333 - (0.0612 \times \sum) \quad [15]$$

$$> 50 \text{ años} \quad d = 1.1339 - (0.0645 \times \sum) \quad [16]$$

Dónde: \sum = logaritmo de la sumatoria de los pliegues tricípital, bicípital, subescapular y supra ilíaco. Los valores de referencia fueron los recomendados por la OMS para el IMC y los recomendados por Durning y Womersley (60) para el cálculo del porcentaje de grasa, como se puede observar en los anexos No. I y II.

2.2.2 EVALUACIÓN DE LA AUTOPERCEPCIÓN DEL ESTADO DE SALUD

Se realizó mediante la aplicación del cuestionario de efectos referidos Almirall-versión 2 (1993), del Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores de Cuba. El contenido del test se puede observar en el anexo No. III. Los valores de referencia fueron los recomendados por Almiral y se pueden observar en el anexo No. IV.

Posteriormente se realizó el estudio de campo que incluyó:

- Evaluación térmica ambiental
- Evaluación del consumo metabólico
- Valoración del riesgo de estrés térmico
- Valoración del confort térmico
- Evaluación de la tensión térmica (fatiga sistémica)
- Evaluación de la productividad
- Evaluación de la accidentalidad

2.3 EVALUACIÓN TÉRMICA AMBIENTAL

Para realizar esta evaluación se midieron la temperatura del aire (TS), la temperatura de globo (TG), la humedad relativa (HR) y el índice WBGT.

Los registros de estas variables se realizaron en forma horaria con un monitor portátil Kem WBGT- 103 de la firma japonesa Kyoto, nuevo calibrado, como se puede observar en las figuras No. 3 y 4 del anexo No. CXIII.

El monitor mide el WBGT en un rango de 0 – 50 °C con una precisión para: WBGT de ± 2 °C (15 - 35 °C), TS de ± 1 °C (15 – 40 °C), HR de ± 5 % (20- 80 % HR), TG de ± 2 °C (15 – 50 °C).

2.4 CÁLCULO DEL CONSUMO METABÓLICO

Se realizó este cálculo luego de observar a los trabajadores mientras realizaban su labor y se dividieron sus actividades en tareas. Posteriormente se cronometró la duración de cada una de ellas y se calculó el porcentaje de tiempo utilizado en cada sub-tarea.

Luego con la ayuda de la tabla de Lehmann recomendada por la ACGIH, se estimó el gasto metabólico de cada sub-tarea por posición, movimiento del cuerpo y tipo de trabajo y se multiplicó por el porcentaje de tiempo utilizado en minutos.

Finalmente se sumaron los resultados obtenidos de cada sub-tarea y se obtuvo el valor del gasto metabólico en kcal/min, al que se añadió 1 kcal/min, valor del metabolismo basal. Cada hora se sumaron los valores del gasto metabólico de cada actividad realizada y se obtuvo el consumo metabólico de cada tarea en kcal/h.

Debido a que $1\text{kcal/h} = 1.16\text{ W} = 0.64\text{ W/m}^2$, se multiplicó el valor obtenido en kcal/h por 0.64 para obtener el resultado en W/m^2 . Los criterios de referencia que se usaron fueron los recomendados por Lehmann (1960) y pueden observarse en el anexo No. V.

2.5 VALORACION DEL RIESGO DE ESTRÉS TÉRMICO

Se midió el WBGT en forma horaria con un monitor portátil Kem WBGT- 103 de la firma japonesa Kyoto nuevo y calibrado. El monitor mide el WBGT en un rango de 0 a 50 °C con una precisión de $\pm 2\text{ °C}$ (15 - 35 °C).

Las mediciones del WBGT se realizaron a 0.1m, 1.1m y 1.7 m del suelo, cuando la posición de trabajo fue de pie y a 0.1m, 0.6m y 1.1 m, si fue sentada.

Luego se calculó el WBGT con la siguiente ecuación:

$$\text{WBGT} = \frac{\text{WBGT (cabeza)} + 2 \times \text{WBGT (abdomen)} + \text{WBGT (tobillos)}}{4} \quad [18]$$

El índice WBGT así calculado, se correlacionó con los valores del consumo metabólico estimado para determinar la existencia de riesgo de estrés térmico.

Los criterios de referencia fueron los recomendados por la ACGIH e ISO 7243 y pueden observarse en el anexo No. VI.

2.6 EVALUACIÓN DE CONFORT TÉRMICO

Para la evaluación del confort térmico se midieron las variables ambientales: temperatura del aire (TS), la temperatura de globo (TG), la humedad relativa (HR) y la velocidad del aire. El aislamiento de la ropa se calculó en unidades clo.

Los registros de TS, TG, HR, se realizaron con un monitor portátil Kem WBGT-103 de la firma japonesa Kyoto, nuevo calibrado con una precisión para: TS de ± 1 °C (15 – 40 °C), HR de ± 5 % (20- 80 % HR), TG de ± 2 °C (15 – 50 °C).

La velocidad del aire se midió con el anemómetro del monitor de clima Kestrel 4500, calibrado con un alcance de funcionamiento de 0.4 a 60.0 m/seg, una resolución de 0.1, una precisión superior al 3% de la lectura y una desviación de calibrado < al 1% después de 100 horas de uso.

El aislamiento térmico de la ropa se calculó en unidades clo, los valores de referencia fueron los indicados por el INSHT en la norma técnica NTP 74 (14) y se pueden observar en el anexo No. VII.

Se procesó la información con el programa informático Spring 3. Los criterios de referencia que se usaron fueron los recomendados por Fanger y pueden observarse en el anexo No. VIII.

2.7 EVALUACIÓN DE LA TENSION TÉRMICA

Se estudió la tensión térmica mediante el análisis de los marcadores biológicos de efecto (frecuencia cardíaca y temperatura) y la evaluación subjetiva de fatiga.

2.7.1 EL ÍNDICE DE RECUPERACIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA (NIOSH, 1986)

Se registró la frecuencia cardíaca con un oxímetro de pulso Choicemmed, modelo MD300C, serie 08271490658 nuevo y calibrado, como se puede observar en las figuras No. 5 y 6 del anexo No. CXIII.

Para la evaluación de la recuperación de la frecuencia cardiaca se registró esta variable a todos los trabajadores antes de que inicien sus actividades y después de estar en reposo por 5 minutos (frecuencia basal).

Luego con los trabajadores sentados y alejados del ambiente caluroso se registraron en forma horaria tres valores de frecuencia cardiaca:

- Entre 30 segundos y 1 minuto
- Entre 1.5 y 2 minutos
- Entre 2.5 y 3 minutos

Los valores o criterios de referencia que se usaron fueron los recomendados por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos (NIOSH), los mismos que pueden ser observados en el anexo No. IX.

2.7.2 LA EVALUACIÓN DE LA TEMPERATURA TIMPÁNICA

Se midió la temperatura timpánica concomitantemente con el registro de la frecuencia cardíaca con un termómetro timpánico Thermo Scan plus, nuevo de la firma alemana Braun Welch Allyn, con precisión 0.1 °C.

Los criterios de referencia que se usaron fueron los recomendados por NIOSH y pueden ser observados en el anexo No. IX.

2.7.3 LA EVALUACIÓN SUBJETIVA DE FATIGA

Para evaluar fatiga subjetiva se usó la prueba de patrones subjetivos de fatiga de Yoshitake (1978), versión No. 5 del departamento de Psicología del Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores (INSAT) de Cuba (1987).

Cada trabajador llenó el test antes de empezar a trabajar y al terminar la jornada. El contenido del cuestionario y los criterios de referencia que se usaron fueron los recomendados por INSAT y se pueden observar en los anexos No. IX y X.

2.8 PRODUCTIVIDAD

La productividad se evaluó en cada área a través de las siguientes ecuaciones:

Lavandería: kg de ropa secada y planchada por hora del trabajador [18]

Cocina: número de dietas por día / No. de trabajadores [19]

Sala de esterilización:

kg de material esterilizado / hora trabajador por No. de trabajadores [20]

2.9 ACCIDENTALIDAD

Se evaluó con los índices de frecuencia e incidencia:

$$If = \frac{\text{No. accidentes registrados en un período de tiempo}}{\text{No. de horas hombre trabajadas en dicho período}} \quad [21]$$

$$Ii = \frac{\text{No. accidentes registrados en un período de tiempo}}{\text{No. de personas expuestas al riesgo}} \quad [22]$$

Las dimensiones del área se pueden observar en el plano de la figura No. 2

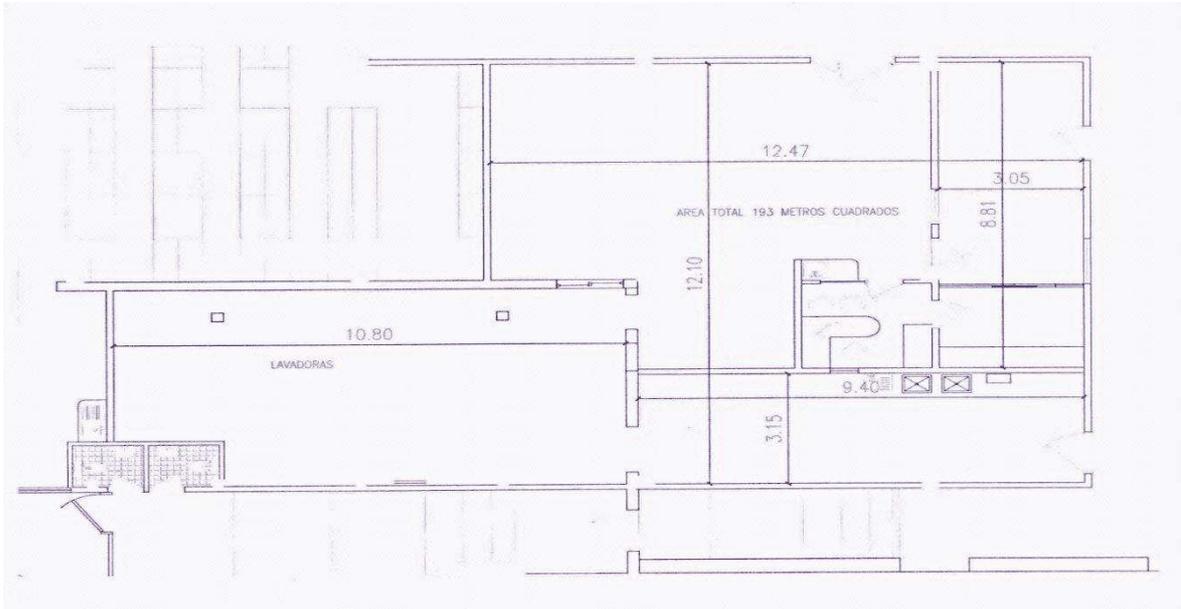


Figura No. 2 Plano de la lavandería con las dimensiones del área

En el área de secado y planchado las cuatro secadoras se encuentran en un lado y la calandria (planchadora) al otro. Los trabajadores realizan su tarea entre estas fuentes de calor, como se puede observar en la figura No.7 del anexo No. CXIII.

La tarea de doblado se realiza en una mesa grande ubicada en la parte lateral de la calandria, cerca de la puerta de entrada al área limpia, como se puede observar en la figura No. 8 del anexo No. CXIII.

La tarea de lavado se realiza en el área sucia dónde no hay fuentes generadoras de calor, sin embargo cuando los trabajadores finalizan su tarea deben llevar la ropa limpia al área de secado, clasificarla y colocarla en las secadoras, como se puede observar en la figura No. 9 del anexo No. CXIII.

Debido a las quejas de los trabajadores, hace dos años se apantalló la calandria y se instaló un sistema de ventilación mecánica con 15 cambios de aire por hora, como se puede observar en la figura No. 8 del anexo No. CXIII.

3.1.1.2 Vestuario de trabajo

El personal usa un conjunto liviano de pantalones largos y camisa de mangas cortas de un material textil con predominio de fibra de algodón, el calzado es de cuero.

3.1.1.3 Característica de la labor

Los trabajadores realizan las tareas en forma rotativa y sus jornadas de trabajo son de doce horas. Trabajan dos turnos consecutivos seguidos de 48 horas de descanso, excepto el personal discapacitado que labora ocho horas de lunes a viernes.

Todos los trabajadores tienen una pausa regulada de quince minutos en la mañana para salir al comedor a tomar un refrigerio y otra de treinta minutos al mediodía para almorzar. En la tarde pueden tomar una pausa de 15 minutos.

Área de secado y planchado: hay un trabajador asignado en la mañana y otro en la tarde quienes realizan su tarea de pie durante toda la jornada.

Elevan los brazos en forma repetitiva para planchar y doblar la ropa en la calandria y realizan desplazamientos cortos al área de doblado para dejar la ropa planchada.

Área de doblado: están asignados dos trabajadores por turno, quienes también permanecen de pie la mayor parte de la jornada.

Realizan movimientos repetitivos de los brazos y de las muñecas para doblar la ropa y se desplazan poco para llevar la ropa doblada a los coches.

En la lavandería se lavan 1000 kg de ropa cada día. Tres veces en la mañana y dos veces en la tarde los trabajadores deben subir a los pisos para recoger la ropa sucia o entregar la ropa limpia.

3.1.2 COCINA

3.1.2.1 Características del área de trabajo

La cocina también fue construida hace 15 años, los planos con la distribución y las dimensiones del área se pueden observar en las figuras No. 3 y 4.



Figura No. 3 Plano de la cocina con la distribución de las áreas

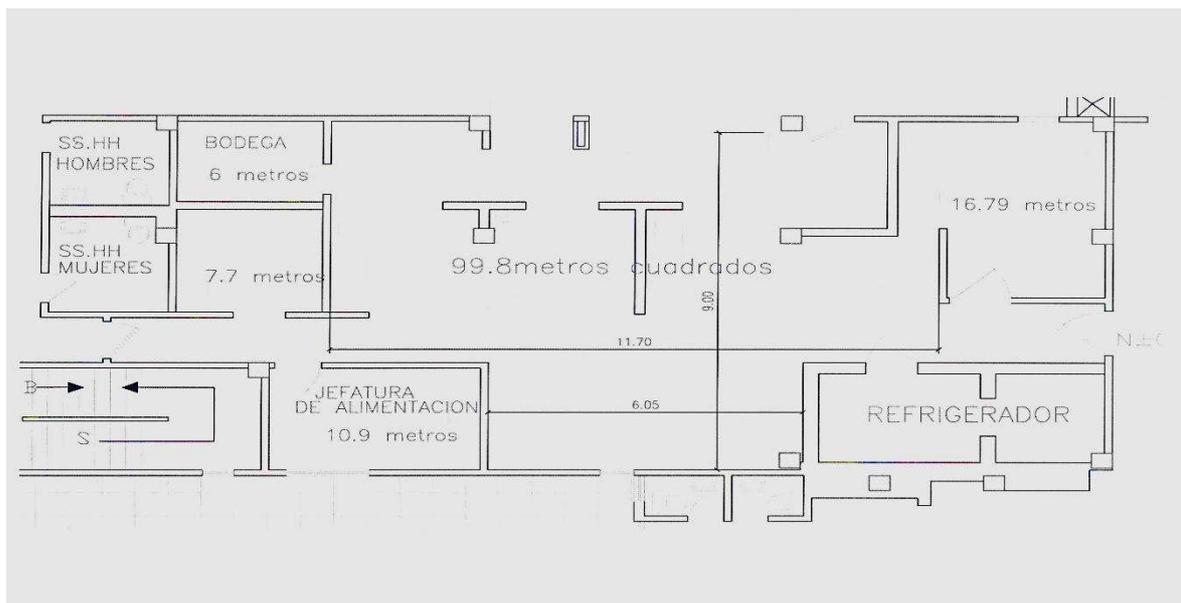


Figura No.4 Plano de la cocina con las dimensiones

En esta área existe ventilación natural desde un pasillo lateral que da al exterior y existe una ventana frente al área en donde están las fuentes de calor, para asegurar la ventilación natural cruzada.

Sin embargo, la ventana permanecía cerrada porque se colocó un estante lleno de utensilios delante de la misma, como se puede observar en las figuras No. 11 y 12 del anexo No. CXIII.

El extractor de olores y vapores que existe sobre la cocina, la marmita y la plancha, al momento del estudio no funcionaba adecuadamente por falta de limpieza y mantenimiento.

3.1.2.2 Vestuario de trabajo

El vestuario de los trabajadores varía ligeramente de acuerdo a la tarea que realizan:

Los cocineros y ayudantes de cocina 1: usan pantalones largos y chaqueta de mangas largas de material textil con predominio de fibras de algodón, un gorro de poliéster negro o un gorro de chef de color blanco y calzado de cuero, con frecuencia usan un delantal de plástico para evitar mojarse, como se puede observar en las figuras No.13 del anexo No. CXIII.

Los ayudantes de cocina 2 y 3: usan un conjunto liviano de pantalones largos y camisa de mangas cortas de material textil con predominio de fibra de algodón, gorros de color blanco y zapatos de cuero, como se puede observar en la figura No.14 del anexo No. CXIII.

3.1.2.3 Características de la labor

Los cocineros: permanecen de pie la mayor parte de la jornada frente a la cocina, el horno y la marmita cuando preparan los alimentos, como se puede observar en las figuras No. 15 y 16 del anexo No. CXIII.

Sus turnos son de 12 horas, dos días consecutivos con dos días de descanso posteriores. Pero, en sus días de descanso con frecuencia trabajan como cocineros en otros lugares o en el mismo hospital.

Los ayudantes de cocina 1: generalmente son pasantes, ayudan a los cocineros con sus tareas. Permanecen de pie frente a la freidora, la plancha y también cuando preparan las comidas frías. Manipulan las cargas en forma manual y trabajan 8 horas diarias de lunes a viernes.

Los ayudantes de cocina 2 y 3: preparan los desayunos y ayudan a los cocineros en la limpieza de los alimentos y en los procesos húmedos relacionados con la pre elaboración de los alimentos.

Sirven las comidas a los empleados del hospital como se puede observar en la figura No. 17 del anexo No. CXIII, y ayudan a los cocineros a servir las dietas para los pacientes hospitalizados, como se puede observar en la figura No. 18 del anexo No. CXIII.

Dietas que luego son colocadas en un coche térmico y distribuidas a cada paciente en su habitación, como puede observarse en la figura No. 19 del anexo No. CXIII.

Parte del trabajo lo realizan en posición sentada, pero hay tareas que demandan posición de pie por períodos prolongados como se puede observar en la figura No. 20 del anexo No. CXIII. Sus jornadas de trabajo son de 12 horas, dos días consecutivos seguidos de dos días de descanso.

En la cocina se elaboran como promedio 800 raciones diarias: (120 desayunos, 400 almuerzos, 170 meriendas y 110 cenas).

Todos los trabajadores de la cocina tienen una pausa de treinta minutos en la mañana para desayunar y otra en la tarde para almorzar que las realizan en el mismo lugar pero alejados de las fuentes de calor.

3.1.3 SALA DE ESTERILIZACIÓN

3.1.3.1 Características del área de trabajo

La sala de esterilización fue construida hace 15 años y está ubicada junto a la sala de operaciones, los planos con la distribución del área y sus dimensiones se pueden observar en las figuras No. 5 y 6.

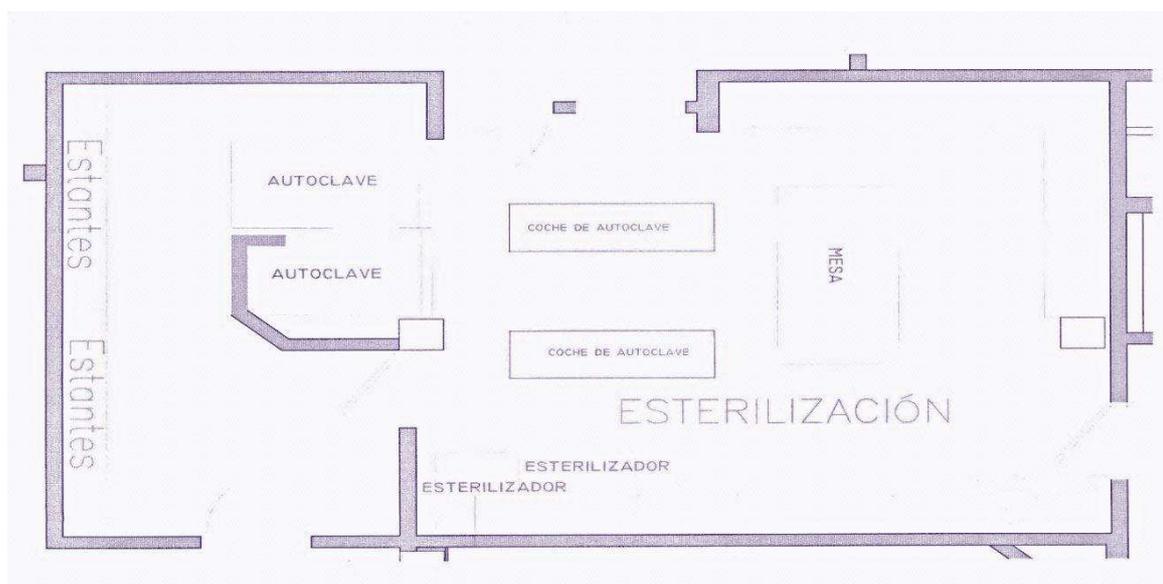


Figura No. 5 Plano de la sala de esterilización con la distribución de las áreas

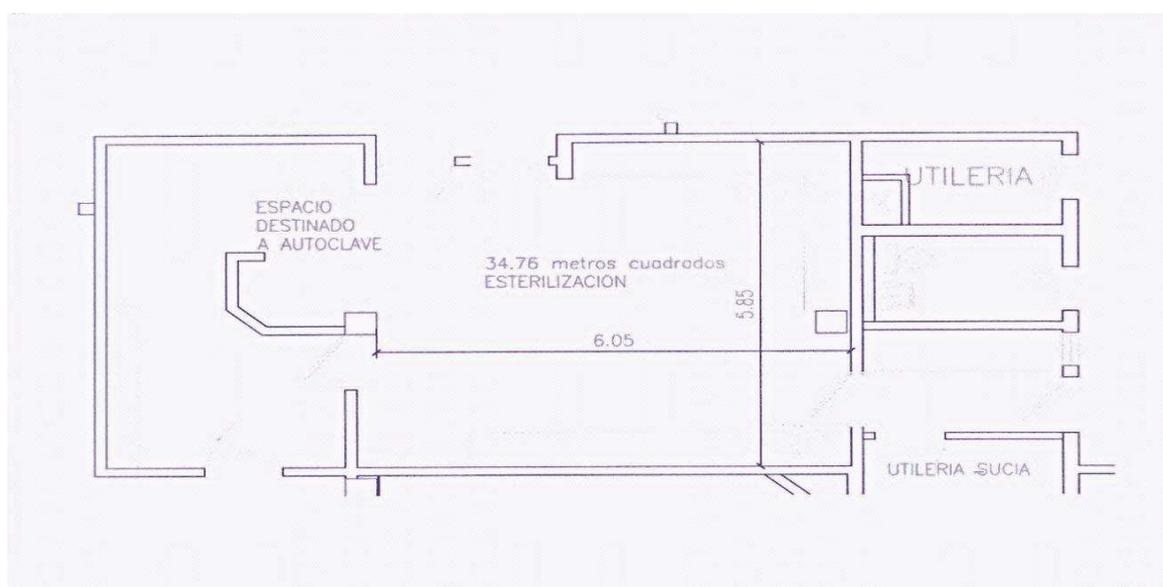


Figura No. 6 Plano de la sala de esterilización con las dimensiones

3.1.3.2 Vestuario de trabajo

El personal usa un conjunto liviano de pantalones largos y camisa de mangas cortas de material textil con predominio de fibras de algodón y zapatos de cuero. Cubren su cabello y zapatos con gorras y cubre zapatos desechables.

3.1.3.3 Características de la labor

Los trabajadores laboran en una mesa ubicada frente a las autoclaves a vapor y pueden hacerlo de pie o sentados, como se puede observar en las figuras No. 21 y 22 del anexo No. CXIII.

Al momento de la evaluación realizaban su labor principalmente de pie porque sólo disponían de una silla en buenas condiciones.

Deben levantar las cargas en forma manual a ratos, especialmente cuando colocan los equipos estériles en los estantes que están en un área contigua, realizan movimientos repetitivos de las manos y las muñecas.

El trabajador asignado a la tarea de transporte realiza desplazamientos frecuentes llevando y trayendo a los pacientes de y hacia la sala de operaciones. Cuando no está transportando pacientes ayuda envolviendo los equipos.

El trabajador asignado a la tarea de lavado de equipos lo hace en un área cercana, pero cuando termina debe ayudar en la sala de esterilización envolviendo los equipos que van a ser esterilizados.

Todos los trabajadores de esta área trabajan en jornadas rotativas de seis, ocho horas o doce horas, pero siempre cuarenta horas a la semana. Tienen una pausa de quince minutos a media mañana y otra a media tarde en el vestidor de enfermería y al medio día tienen una pausa de treinta minutos para almorzar en el comedor.

3.2 EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES

Se evaluaron a 36 trabajadores, de las áreas de lavandería, cocina y sala de esterilización. La mayoría fueron mujeres (61.10%), como se puede observar en los datos registrados en la tabla No. 1

Tabla No.1 Caracterización de la muestra por áreas de trabajo/ número de trabajadores / género

ÁREAS	Trabajadores n=	Hombres n=	Mujeres n=
Lavandería	14	9	5
Cocina	11	4	7
Sala de Esterilización	11	1	10
Total	36 (100%)	14 (38.90%)	22 (61.10%)

Predominaron los adultos medios, con una antigüedad promedio en el trabajo de 10 años. Las variables fisiológicas de estudio en reposo estuvieron dentro de límites normales, como puede observarse en los datos registrados en la tabla No. 2.

Tabla No.2 Características individuales de los trabajadores edad/ género/ antropometría / parámetros fisiológicos basales

VARIABLES	Media	DS	Mínimo	Máximo	Amplitud
EDAD (años)	41.33	11.30	20.00	63.00	43.00
ANTIGÜEDAD (años)	11.63	10.04	0.08	32.00	31.92
PESO (kg)	64.71	7.43	54.00	84.50	30.50
TALLA (cm)	155.75	7.56	143.00	176.00	33.00
IMC (%)	26.51	3.14	20.00	33.00	13.00
% GRASA Hombres	19.00	5.40	12.50	27.68	15.18
% GRASA Mujeres	35.00	3.90	29.10	43.00	13.90
FC BASAL	67.83	5.97	55.00	80.00	25.00
TEMPERATURA BASAL °C	36.17	0.15	36.00	36.50	0.50

IMC= Índice de masa corporal = (peso kg / (altura)²), % grasa= [(4.95 / densidad) - 4.5] x 100

1.1.1 ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO

Se midió el peso, talla y luego se calculó el índice de masa corporal (IMC), que es el indicador antropométrico para el tamizaje de obesidad recomendado por la OMS, (60) con lo cual se diagnosticó el estado nutricional de los trabajadores.

El 55.55% presentó sobrepeso (14 mujeres y 6 hombres), 13.8% presentó obesidad de tipo 1 (5 mujeres) y sólo un 30.6% tuvo un peso normal (8 hombres y 3 mujeres).

La prevalencia de sobrepeso y obesidad entre las mujeres fue elevada (86.30%), en comparación con el 42.90% registrado en los hombres. No se diagnosticaron trabajadores con infrapeso y tampoco a hombres con obesidad, como se puede observar en los datos registrados en la tabla No. 3.

Tabla No. 3 Cálculo del índice de masa corporal (IMC) según género trabajadores del HVQ/ lavandería/ cocina/ sala de esterilización
n=36

HOMBRES n=14				MUJERES n=22			
Infrapeso <18.5	Normopeso 18.5 a 24.9	Sobrepeso ≥ 25	Obesidad ≥ 30	Infrapeso <18.5	Normopeso 18.5 a 24.9	Sobrepeso ≥ 25	Obesidad ≥ 30
0.0	8.0 (57.14%)	6.0 (42.9%)	0.0	0.0	3.0 (13.6%)	14.0 (63.5%)	5.0 (22.8%)

A pesar de que el IMC es el índice más usado para el estudio antropométrico de los adultos, se ha demostrado que tiene poca sensibilidad para diagnosticar obesidad por sus limitaciones para diferenciar la masa grasa de la masa magra (masa no grasa) (60) (61).

Razón por lo cual se complementó el estudio antropométrico con la estimación del porcentaje de grasa corporal.

Estudios previos de Durnin y Womesley demostraron que la distribución de la grasa varía no sólo con el género, sino también con la edad. (60) (61)

En algunos estudios se encontró que el peso aumenta de los 20 a los 50 años y con respecto a los cambios en la composición corporal se ha demostrado que la masa corporal libre de grasa disminuye del 25 al 30% de los 30 a los 70 años. (62)

Con la evaluación del porcentaje de grasa se diagnosticó al 16.66% con sobrepeso (2 mujeres y 4 hombres), al 72.22% con obesidad (6 hombres y 20 mujeres) y sólo a un 11.11% con peso normal (4 hombres).

La prevalencia de obesidad fue mayor en las mujeres (90.90%), en comparación con el (42.00%) encontrado en los hombres, como se puede observar en los datos registrados en la tabla No. 4

Resultados anticipados, por la poca sensibilidad del IMC para diagnosticar obesidad. (60) (61).

Tabla No. 4 Cálculo del porcentaje de grasa corporal según género trabajadores del HVQ /lavandería/ cocina /sala de esterilización
n=36

HOMBRES n=14				MUJERES n=22			
Delgado 5-10%	Normal 10-15%	Sobrepeso 15-20%	Obesidad > 20%	Delgada 15-20%	Normal 20-25%	Sobrepeso 25-30%	Obesidad > 30%
0.00	4.00 (28.57%)	4.00 (28.57%)	6.00 (42.00%)	0.00	0.00	2.0 (9.10%)	20.00 (90.90%)

Cuando se realizó el cálculo del porcentaje de grasa por áreas de trabajo, se encontró que en la sala de esterilización el 100% de los trabajadores tuvo obesidad, aunque el IMC diagnosticó con obesidad sólo al 11.63% de las mujeres.

El porcentaje de grasa promedio en los hombres fue de 25.04% (normal 10- 15%) y en las mujeres de 32.12% (normal de 20-25%), como se puede observar en los datos presentados en la tabla No. 5.

Tabla No 5. Evaluación nutricional de los trabajadores de la sala de esterilización HVQ comparación IMC/ porcentaje de grasa según género

Género	% de trabajadores	IMC Promedio	Género	% de trabajadores	% grasa Promedio
Hombre	11.63%	27.00	Hombre	11.63%	25.04%
Normal	0.00%		Normal	0.00%	
Sobrepeso	11.63%	27.00	Sobrepeso	0.00%	
Obesidad	0.00%		Obesidad	11.63%	25.04%
Mujer	88.37%	28.06	Mujer	88.37%	32.12%
Normal	11.62%	25.00	Normal	0.00%	
Sobrepeso	65.12%	27.90	Sobrepeso	0.00%	
Obesidad	11.63%	32.00	Obesidad	88.37%	32.12%
Total general	100.00%		Total general	100.00%	

En la lavandería el IMC no logró identificar a ningún trabajador con obesidad, pero con el cálculo del porcentaje de grasa se encontró que un 57.28% tenía este problema, como se puede observar en los datos registrados en la tabla No. 6.

El porcentaje de grasa promedio en los hombres fue de 22.30% (normal 10- 15%) y en las mujeres de 36.05% (normal de 20-25%).

Tabla No.6 Evaluación nutricional de trabajadores de la lavandería HVQ comparación IMC/ porcentaje de grasa según género

Género	% de trabajadores	IMC Promedio	Género	% de trabajadores	% grasa Promedio
Hombre	60.80%	23.97	Hombre	60.80%	22.30%
Normal	42.72%	22.87	Normal	18.78%	14.70%
Sobrepeso	18.08%	26.56	Sobrepeso	23.94%	16.78%
Obesidad	0.00%		Obesidad	18.08%	24.52%
Mujer	39.20%	27.54	Mujer	39.20%	36.05%
Normal	0.00%		Normal	0.00%	
Sobrepeso	39.20%	27.54	Sobrepeso	0.00%	29.30%
Obesidad	0.00%		Obesidad	39.20%	37.10%
Total general	100.00%		Total general	100.00%	

En la cocina el IMC identificó sólo al 22.00% de las mujeres con obesidad, mientras que la evaluación del porcentaje de grasa diagnosticó como obesos al 81.70% del total de los trabajadores.

El porcentaje de grasa promedio en los hombres fue de 22.30% (normal 10-15%) y en las mujeres 35.30% (normal 20-25%), como se puede observar en los datos registrados en la tabla No.7.

Tabla No. 7 Evaluación nutricional de los trabajadores de la cocina del HVQ comparación IMC/ porcentaje de grasa según género

Género	% de trabajadores	IMC Promedio	Género	% de trabajadores	% grasa Promedio
Hombre	32.50%	25.08	Hombre	32.50%	22.30%
Normal	14.50%	22.07	Normal	10.09%	14.70%
Sobrepeso	18.00%	27.50	Sobrepeso	0.00%	
Obesidad	0.00%		Obesidad	22.41%	25.90%
Mujer	67.50%	27.81	Mujer	67.50%	35.30%
Normal	15.00%	23.00	Normal	0.00%	
Sobrepeso	30.50%	27.28	Sobrepeso	15.21%	29.30%
Obesidad	22.00%	31.82	Obesidad	52.29%	37.10%
Total general	100.00%		Total general	100.00%	

En las personas que trabajan en ambientes calurosos esta evaluación es importante porque la grasa subcutánea constituye el 50 % de la grasa total del organismo y su exceso actúa como un aislante que reduce la disipación del calor. (2) (42) Además la grasa tiene una conductividad térmica de sólo el 35% en comparación con el 96% que tiene la piel y 85% de los músculos. (3)

Por todo esto, se puede concluir que el estado nutricional de estos trabajadores (sobrepeso y especialmente la obesidad), los coloca en desventaja para trabajar en ambientes con sobrecarga térmica. (61)

El resumen de la evaluación antropométrica de los 36 trabajadores se puede observar en los datos registrados en la tabla No. 8.

Tabla No. 8 Datos antropométricos totales de los trabajadores HVQ
lavandería / cocina / sala de esterilización
/edad / talla/ peso/ IMC / % de grasa
n= 36

Sujetos	Edad (años)	Talla (metros)	Peso (kg)	IMC	% grasa Hombres	% grasa Mujeres
1	22.00	1.53	55.00	23.00		29.10
2	29.00	1.57	61.50	25.00	25.10	
3	39.00	1.52	61.00	26.00		29.40
4	38.00	1.57	58.00	23.00		33.40
5	56.00	1.49	58.50	26.00		38.70
6	24.00	1.66	55.00	20,00	14.70	
7	54.00	1.48	68.50	31.00		35.70
8	46.00	1.52	67.00	29.00		37.50
9	45.00	1.67	72.50	26.00	25.10	
10	49.00	1.58	82.00	33.00		41.00
11	38.00	1.60	74.50	29.00	27.10	
12	28.00	1.60	54.00	21.00	14.00	
13	33.00	1.65	73.50	27.00	20.00	
14	45.00	1.56	59.00	24.00	17.00	
15	51.00	1.53	63.00	26.50		31.15
16	20.00	1.76	84.50	27.00	27.68	
17	29.00	1.57	66.00	27.00		30.60
18	47.00	1.50	64.50	28.00		38.60
19	63.00	1.50	62.50	28.00		43.00
20	44.00	1.45	60.50	28.00		35.62
21	36.00	1.61	62.00	24.00	18.00	
22	20.00	1.58	54.00	21.00	14.35	
23	63.00	1.63	70.00	26.00	15.26	
24	38.00	1.60	65.50	25.00	23.23	
25	29.00	1.67	58.00	21.00	12.50	
26	39.00	1.56	67.50	27.00		35.90
27	44.00	1.43	59.50	30.00		32.10
28	49.00	1.66	74.00	27.00	25.04	
29	39.00	1.56	61,50	25.00		32.50
30	40.00	1.55	68.50	28.00		35.00
31	41.00	1.56	67.50	27.00		35.00
32	43.00	1.45	55.00	26.00		34.10
33	53.00	1.46	71.50	33.00		40.40
34	55.00	1.46	67.00	31.00		40.09
35	46.00	1.49	60.50	27,00		32.50
36	53.00	1.49	66.50	29.00		32.50
DS	11.30	0.08	7,43	3.14	5.55	3.90
Percentil 5	21.50	1.45	54.65	21.00	13.47	29.46
percentil 95	57.75	1.67	77.13	31.70	27.30	40.97

1.1.2 EVALUACIÓN DE LA AUTOPERCEPCIÓN DEL ESTADO DE SALUD

El calor constituye un problema para la salud y el bienestar de los trabajadores, sus efectos negativos a la salud son muy diversos.

Almirall (2006), en su revisión bibliográfica encontró algunos estudios que demostraron que el calor afecta a las funciones mentales y a las actividades psicomotoras a través de pruebas de respuestas mentales. (25)

Argumentos que avalan a las referencias subjetivas del estado funcional como un buen indicador de los efectos negativos del trabajo en general y en particular al trabajo en ambientes calurosos. (25)

Sin embargo, en algunos estudios de estrés térmico se ha evaluado a la carga térmica ambiental como un factor aislado, para analizar los efectos del estrés térmico a la salud de los trabajadores. (25) (72)

Por todo lo cual en este estudio se evaluó la autopercepción del estado de salud aplicando el test de los efectos referidos. Después del análisis de los resultados se encontró que el 97.20% (35 trabajadores), se consideraron sanos y sólo un 2.80% (un trabajador), evaluó su estado de salud como aceptable, como se puede observar en los datos registrados en la tabla No. 9.

Tabla No.9 Autoevaluación del estado de salud por los trabajadores a partir de los resultados de la escala de efectos referidos servicios / número de trabajadores / género

ÁREAS	Trabajadores n=	0.00- 1.00 Bajas referencias de alteraciones de la salud	1.10 -2.00 Estado de salud aceptable	2.10 a 3.00 Grandes preocupaciones sobre la salud
Lavandería	14.00	13.00 (100.00%)	0.00	0.00
Cocina	11.00	11.00 (100.00%)	0.00	0.00
Sala de Esterilización	11.00	10.00 (90.90%)	1.00 (9.10%)	0.00
Total	36.00 (100.00%)	35.00 (97.20%)	1.00 (2.80%)	0.00

3.3 EVALUACIÓN TÉRMICA AMBIENTAL

Para la evaluación térmica ambiental se evaluaron la temperatura seca (TS), la temperatura de globo (TG), la humedad relativa (HR) y el monitor automáticamente calculó el valor del Índice de la temperatura de globo y bulbo húmedo (WBGT).

Los registros totales de las variables ambientales a las que estuvo expuesto cada trabajador se pueden observar en las tablas de los anexos No. XII - XLVII.

Los registros basales de las diferentes variables se pueden observar en los datos registrados en la tabla No. 10.

Tabla No.10 Caracterización de las variables ambientales datos basales lavandería / cocina / sala de esterilización / HVQ

VARIABLES	MEDIA	DS
WBGT (° C)	19.53	1.47
TS (° C)	24.14	2.01
TG (° C)	25.25	2.47
HR (%)	44.74	10.02

WBGT= índice de temperatura de globo y bulbo húmedo, TS= temperatura seca, TG= temperatura de globo= temperatura radiante, HR= humedad relativa, DS= desviación estándar

Las variables TS, TG, HR y el Índice WBGT se midieron en forma horaria, se tomaron un total de 721 sets de lecturas. Los valores encontrados se resumen en los datos presentados en la tabla No. 11.

Tabla No. 11 Caracterización de las variables ambientales a las que estuvieron expuestos los trabajadores del HVQ lavandería / cocina / sala de esterilización

	n	Promedio	DE	Mínima	Máxima	Amplitud
WBGT (°C)	721.00	20.73	1.68	18.10	26.00	7.90
TS (°C)	721.00	26.15	2.53	20.05	32.30	12.25
TG (°C)	721.00	28.05	4.28	21.90	34.10	12.20
HR (%)	721.00	38.19	6.91	26.50	59.20	32.70

Se encontraron variaciones horarias de todas las variables ambientales durante la jornada laboral, como se puede observar en los datos presentados en la tabla No. 12.

Tabla No. 12 Comportamiento horario de las variables ambientales
TS / TG / HR / WBGT /cocina/ lavandería/ sala de esterilización/ HVQ
valores promedio / DE

HORA	WBGT Promedio	WBGT DE	TS Promedio	TS DE	TG Promedio	TG DE	HR Promedio	HR DE
06:00	19.80	0.94	24.28	2.01	26.73	1.29	44.47	7.59
07:00	19.60	1.46	24.23	2.25	25.82	2.46	43.82	8.26
08:00	20.63	1.40	25.80	2.36	27.65	2.51	40.00	7.78
09:00	20.34	1.32	25.64	2.17	27.46	2.43	38.07	7.11
10:00	20.50	1.55	26.05	2.86	27.65	2.65	38.17	6.77
11:00	20.58	1.86	25.79	2.85	27.65	2.91	38.87	7.83
12:00	20.11	1.55	25.54	2.31	27.48	2.72	37.65	7.54
13:00	21.07	1.48	26.78	2.16	28.58	2.45	35.60	5.49
14:00	21.73	1.77	27.42	2.43	29.45	2.57	36.78	4.25
15:00	22.14	1.54	27.95	1.75	29.85	1.85	35.44	2.89
16:00	21.24	1.91	26.82	2.52	28.51	2.78	37.17	6.00
17:00	20.75	1.86	26.48	2.31	28.12	2.50	36.51	4.41
18:00	21.52	1.29	27.41	1.85	30.58	12.16	37.15	5.53

WBGT= índice de temperatura de globo y bulbo húmedo, WBGT DE = desviación estándar de WBGT, TS= temperatura seca, TS DE= desviación estándar de TS, TG= temperatura de globo, TG DE= desviación estándar de TG, HR= humedad relativa, HR DE= desviación estándar de HR

Como se anticipaba, los registros máximos de estas variables se registraron en el área de secado y planchado de la lavandería (WBGT 26 °C y TS 32.3 °C), resultados que pueden ser observados en la tabla No. 13.

Montoliu, *et al* (1992), encontró que las temperaturas elevadas (>30 °C) asociadas con altos grados de humedad que se encontraron en la lavandería de un hospital español antes de su remodelación pueden generar ambientes de trabajo asfixiantes. (30)

Los valores máximos de (WBGT 23.00 °C con HR 59.20 °C) registrados en la cocina, son bastante inferiores a los encontrados por Caballero (WBGT 26.80 °C con HR 81), en cuatro centros de preparación de alimentos de la Habana. (39).

Registros cubanos que se podrían explicar en parte porque el investigador encontró fugas de vapor de agua de las tuberías, ventilación inadecuada y mayor producción y también porque la temperatura ambiental de Cuba es mayor que la de Quito.

Tabla No. 13 Comportamiento de las variables ambientales
WBGT/ TS/ TG/ HR / valores máximos
áreas de trabajo / tareas

ÁREAS DE TRABAJO/ TAREAS	WBGT Máximo	TS Máximo	TG Máximo	HR Máximo
DOBLADO Y PLANCHADO TURNOS DE 12 HORAS	26.00	31.90	33.40	57.00
LAVADO Y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	24.90	31.60	34.10	59.20
PLANCHADO y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	26.00	32.30	33.40	59.20
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 12 HORAS	23.40	29.60	31.60	56.90
AYUDANTES DE COCINA 2 TURNOS 12 HORAS	22.60	28.00	30.72	59.20
COCINEROS TURNOS DE 12 HORAS	23.00	27.50	31.00	56.80
AYUDANTES DE COCINA 3 TURNOS DE 12 HORAS	21.00	26.47	28.40	56.90
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 6 HORAS	23.00	29.20	31.07	38.35
DOBLADO TURNOS DE 8 HORAS	22.60	28.45	31.60	40.40
AYUDANTES DE COCINA TURNOS DE 8 HORAS	22.50	27.80	30.70	53.00
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 8 HORAS LAVAR EQUIPOS	22.60	29.20	30.90	37.30
SALA DE OPERACIONES TURNOS DE 8 HORAS TRANSPORTE	23.00	29.20	31.07	40.40
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 8 HORAS	23.00	29.25	29.25	35.80

Cuando se analizó la variable WBGT en forma horaria, se encontró que los valores máximos (WBGT 26 °C) se registraron a partir de las 10:00 y permanecieron elevados durante toda la tarde, como se puede observar en los datos registrados en la tabla No. 14.

Estos hallazgos pueden deberse a que en ese horario estuvieron en uso la mayor cantidad de fuentes generadoras de calor.

Tabla No.14 Comportamiento horario de la variable WBGT cocina / lavandería / sala de esterilización HVQ

HORA	WBGT Promedio	WBGT Máximo
06:00	19.80	20.50
07:00	19.96	22.20
08:00	20.63	23.02
09:00	20.34	23.02
10:00	20.50	26.00
11:00	20.58	26.00
12:00	20.11	25.40
13:00	21.07	23.50
14:00	21.73	25.40
15:00	22.14	25.40
16:00	21.24	25.60
17:00	20.75	25.60
18:00	21.52	23.60

Al analizar la variable WBGT por áreas de trabajo, se encontró que:

En la lavandería esta variable llegó a 26 °C en el área de planchado y secado y a 22.6 °C en el área de doblado.

En la sala de esterilización y en la cocina los registros máximos de WBGT fueron similares 23.4 °C y 23 °C respectivamente, como se puede observar en los datos registrados en la tabla No. 15.

Registros que podrían deberse a que en el área de planchado y secado hay un mayor número de fuentes de calor y estas están en funcionamiento la mayor parte del tiempo. En la cocina y sala de esterilización en cambio todas las fuentes generadoras de calor no funcionan al mismo tiempo.

Tabla No. 15 Caracterización general de la variable WBGT/área/ tarea cocina/ lavandería/ sala de esterilización del HVQ valores promedio/ mínimos / máximos

ÁREAS DE TRABAJO/ TAREAS	WBGT n=	WBGT Promedio	WBGT DE	WBGT Mínimo	WBGT Máximo
DOBLADO Y PLANCHADO TURNO DE 12 HORAS	155.00	21.25	2.14	18.40	26.00
LAVADO Y DOBLADO TURNO DE 12 HORAS	136.00	20.22	1.71	18.10	24.90
PLANCHADO y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	111.00	21.03	1.99	18.10	26.00
SALA DE ESTERILIZACION TURNO DE 12 HORAS	74.00	20.36	1.27	18.60	23.40
AYUDANTES DE COCINA 2 TURNOS DE 12 HORAS	56.00	20.67	0.89	18.10	22.60
COCINEROS TURNO DE 12 HORAS	48.00	21.10	1.07	18.40	23.00
AYUDANTES DE COCINA 3 TURNOS DE 12 HORAS	24.00	19.72	0.99	18.50	21.00
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 6 HORAS	32.00	20.39	1.37	18.60	23.00
DOBLADO TURNO DE 8 HORAS	24.00	21.40	1.26	18.70	22.60
AYUDANTES DE COCINA 1 TURNO DE 8 HORAS	18.00	20.98	0.81	18.80	22.50
SALA DE ESTERILIZACION TURNO DE 8 HORAS lavar equipos	16.00	20.76	1.31	19.00	22.60
SALA DE OPERACIONES TRANSPORTE TURNO DE 8 H.	15.00	20.60	1.75	18.60	23.00
SALA DE ESTERILIZACION TURNO DE 8 HORAS	12.00	21.68	1.24	18.90	23.00
Total general	721.00				

Cuando se analizó a la variable TS por áreas de trabajo, los registros máximos fueron los del área de secado y planchado (TS 31.90 °C – 32.30 °C).

En el área de doblado los registros de TS fueron inferiores (TS de 26.47 °C a 28.00 °C), lo que podría deberse a que en esta área la ventilación es mejor pues está cerca de la puerta de entrada y no está en contacto directo con todas las fuentes generadoras de calor.

En la sala de esterilización y en la cocina los valores máximos de TS registrados fueron de (29.20 °C a 29.60 °C) y de (TS 26.47 °C – 28.00 °C) respectivamente, como puede observarse en los datos presentados en la tabla No. 16.

Tabla No. 16 Caracterización general de la variable TS /área/ tarea cocina/ lavandería/ sala de esterilización del HVQ valores promedio/ mínimos / máximos

ÁREAS DE TRABAJO/ TAREA	TS n=	TS Promedio	TS DE	TS Mínimo	TS Máximo
AYUDANTES DE COCINA 2 TURNOS 12 HORAS	56.00	25.75	1.38	20.70	28.00
AYUDANTES DE COCINA 3 TURNOS de 12 HORAS	24.00	24.82	1.50	21.30	26.47
AYUDANTES DE COCINA TURNOS DE 8 HORAS	18.00	26.04	1.42	22.10	27.80
COCINEROS TURNOS 12 HORAS	48.00	26.07	1.25	21.20	27.50
DOBLADO TURNOS DE 8 HORAS	24.00	27.28	1.41	23.70	28.45
DOBLADO Y PLANCHADO TURNOS DE 12 HORAS	155.00	26.88	3.06	21.00	31.90
LAVADO Y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	136.00	25.17	2.80	20.70	31.60
PLANCHADO y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	111.00	26.31	2.97	20.70	32.30
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS 12 HORAS	74.00	26.14	1.73	21.30	29.60
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 8 HORAS	12.00	28.22	1.34	25.20	29.25
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 6 HORAS	32.00	26.36	1.57	23.70	29.20
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 8 horas lavar equipos	16.00	26.26	2.22	20.05	29.20
SALA DE OPERACIONES TRANSPORTE TURNOS DE 8 HORAS	15.00	26.23	2.62	23.50	29.20

Los valores máximos de la variable TG registrados en la lavandería (TG 34.1 °C), fueron inferiores al límite recomendado en forma internacional (TG 40 °C) (5). También fueron inferiores a los encontrados por Batista (2003), en un hospital del Brasil (TG de 37 °C). (49)

En la cocina los registros máximos (TG 31 °C) fueron muy inferiores a los encontrados en las cocinas de Cuba por Padilla (2006), (TG de hasta 58.9 °C). (5) Aunque fueron similares a los encontrados por Caballero (TG 32 °C) en cuatro centros de preparación de alimentos de la Habana. (39)

En la sala de esterilización los máximos de TG registrados fueron (TG 31.6 °C), como puede observarse en los datos registrados en la tabla No. 17.

Tabla No. 17

Caracterización general de la variable TG/ área/ tarea
cocina/ lavandería/ sala de esterilización del HVQ
valores promedio/ mínimos / máximos

ÁREAS DE TRABAJO/ TAREA	TG n=	TG Promedio	TG DE	TG Mínimo	TG Máximo
AYUDANTES DE COCINA 2 TURNOS 12 HORAS	56.00	27.92	1.48	23.40	30.72
AYUDANTES DE COCINA 3 TURNOS de 12 HORAS	24.00	29.95	1.70	22.80	28.40
AYUDANTES DE COCINA TURNO DE 8 HORAS	18.00	28.15	1.68	23.50	30.70
COCINEROS TURNOS 12 HORAS	48.00	28.44	1.66	23.00	31.00
DOBLADO LAS 8 HORAS	24.00	29.82	1.75	24.70	31.60
DOBLADO Y PLANCHADO TURNOS DE 12 HORAS	155.00	28.54	3.19	22.80	34.00
LAVADO Y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	136.00	26.82	2.98	21.90	34.10
PLANCHADO y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	111.00	27.90	3.13	21.90	33.40
SALA DE ESTERILIZACION TURNO 12 HORAS	74.00	27.62	1.89	22.80	31.60
SALA DE ESTERILIZACION TURNO DE 8 HORAS	12.00	30.42	1.03	27.50	31.60
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 6 HORAS	32.00	28.00	1.66	25.00	31.07
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 8 horas lavar equipos	16.00	28.98	1.52	26.80	30.90
SALA DE OPERACIONES TRANSPORTE 8 HORAS	15.00	27.73	2.80	24.70	31.07
Total general	721.00				

Los porcentajes máximos de humedad relativa (HR), se registraron en la cocina (HR 56.90%) y en la lavandería (HR 59.20%), resultados esperados porque en estas áreas predominan los procesos húmedos.

En la cocina los (HR 59.20%), fueron inferiores a los encontrados por Caballero en cuatro centros de preparación de alimentos de Cuba (HR >80.00%). HR que se podrían explicar fácilmente por las condiciones en que se encontraban esos centros (fugas de vapor y mala ventilación) y temperatura ambiental mayor. (39)

En la lavandería en cambio se registraron HR de 59.20% con TG 34.10 °C, registros que fueron superiores a los encontrados por Batista (2003), en la lavandería de un hospital brasileiro (HR 35.00% con TG de 37.00 °C). (63).

Estos registros de HR 59.20%, también fueron superiores a los encontrados por Cabal y colaboradores (1986), en una lavandería de un hospital del centro de Francia antes de su remodelación (HR 30.00% con TG que llegaba a 41 °C). (30).

En la sala de esterilización se registró HR 40.40%, como se puede observar en los datos presentados en la tabla No. 18.

Todos los registros de HR encontrados estuvieron dentro de los rangos adecuados (HR 40- 60%) recomendados por la mayoría de autores. Porque se ha encontrado que ambientes con HR > 70% crean un “clima invernadero” y lugares con HR < 30% pueden provocar alteraciones de las vías respiratorias. (2)

Tabla No. 18 Caracterización general de la variable HR /área/ tarea cocina/ lavandería/ sala de esterilización del HVQ valores promedio/ mínimos / máximos

TIPO DE ACTIVIDAD	HR n=	HR Promedio	HR DE	HR Mínimo	HR Máximo
AYUDANTES DE COCINA 2 TURNOS DE 12 HORAS	56.00	38.46	5.66	31.17	59.20
AYUDANTES DE COCINA 3 TURNOS DE 12 HORAS	24.00	40.07	6.29	30.60	56.90
AYUDANTES DE COCINA TURNO DE 8 HORAS	18.00	39.24	5.69	31.17	53.00
COCINEROS TURNO DE 12 HORAS	48.00	38.53	5.81	31.80	56.80
DOBLADO LAS 8 HORAS	24.00	33.88	3.26	26.80	40.40
DOBLADO Y PLANCHADO TURNOS DE 12 HORAS	155.00	37.59	6.39	26.50	57.00
LAVADO Y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	136.00	41.75	8.73	29.95	59.20
PLANCHADO y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	111.00	39.81	7.59	27.50	59.20
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 12 HORAS	74.00	34.94	3.56	28.20	56.90
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 8 HORAS	12.00	31.93	2.74	26.80	35.80
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 6 HORAS	32.00	34.68	2.17	30.30	38.35
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 8 horas lavar equipos	16.00	33.59	2,66	27.50	37.30
SALA DE OPERACIONES TRANSPORTE TURNOS 8HORAS	15.00	34.38	4.09	27.70	40.40

3.4 EVALUACIÓN DEL CONSUMO METABÓLICO (M)

Debido a que la cantidad de calor que produce el organismo por unidad de tiempo es una variable necesaria para poder realizar la valoración del riesgo de estrés térmico, se estimó el consumo metabólico (M).

Para realizar esta estimación se aplicó la tabla de Lehmann, que determina el (M) según la posición y el movimiento del cuerpo, el tipo de trabajo y el metabolismo basal. (8)

Como las condiciones de trabajo variaron durante la jornada laboral se observó a los trabajadores mientras realizaban su labor y se cronometró cada puesto de trabajo para conocer la duración de cada tarea con lo cual se pudo calcular posteriormente el metabolismo total.

Las tablas con los resultados de los cálculos del consumo metabólico de cada trabajador y los cálculos del consumo metabólico de cada tarea, se pueden observar en los anexos No. XII al LXVI.

Cuando se analizaron los resultados de los cálculos totales por áreas y tareas realizadas, se encontró que las exigencias físicas de las tareas en las áreas estudiadas fueron de una intensidad leve a moderada.

En ningún momento se superaron los 200 W/m^2 , registros que se pueden observar en los datos registrados en la tabla No.19

Estos hallazgos son similares a los encontrados por Almirall (2006), en las cocinas y lavanderías de hospitales de Cuba (25) y a los encontrados por Caballero en centros de preparación de alimentos de la Habana. (39)

Las tareas en las cuales se registraron los consumos metabólicos más elevados fueron las de transporte tanto en la sala de operaciones (185 W/m^2), como en la lavandería (164 W/m^2).

En la cocina el trabajo fue evaluado como ligero con tareas de moderada intensidad, la tarea en la que se registró el gasto metabólico más elevado fue la de los ayudantes de cocina 3 (147 W/m²).

Tabla No. 19 Clasificación de la intensidad de trabajo cocina, lavandería y sala de esterilización / HVQ cálculo del consumo metabólico W/m² promedio y máximo según Lehmann(ISO 7243)

TIPO DE ACTIVIDAD	Trabajadores n =	Consumo metabólico W/m ² promedio	Consumo metabólico W/m ² máximo
AYUDANTES DE COCINA 2 TURNOS DE 12 HORAS	4.00	96.00	135.00
AYUDANTES DE COCINA 3 TURNOS DE 12 HORAS	2.00	89.00	147.00
AYUDANTES DE COCINA TURNO DE 8 HORAS	2.00	90.00	135.00
COCINEROS TURNO DE 12 HORAS	3.00	103.00	135.00
DOBLADO TURNO 8 HORAS	2.00	119.00	122.00
DOBLADO Y PLANCHADO TURNOS DE 12 HORAS	5.00	89.00	164.00
LAVADO Y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	4.00	79.00	137.00
PLANCHADO y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	3.00	81.00	157.00
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 12 HORAS	4.00	118.00	155.00
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 8 HORAS	1.00	114	134.00
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 6 HORAS	4.00	79.00	131.00
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 8 horas lavar equipos	1.00	77.00	128.00
SALA DE OPERACIONES TRANSPORTE TURNOS 8HORAS	1.00	83.00	185.00
Total general	36.00		

Posteriormente se analizó la intensidad del trabajo durante el día, en forma individual y se encontró que el:

57% de la jornada realizaron trabajo ligero (< 129 W/m²)

43 % de la jornada el trabajo fue de intensidad moderada (<200 W/m²)

Sin embargo, el trabajo no estuvo distribuido en forma equitativa, pues en la tarde hubo mayor carga e intensidad de trabajo, como lo demuestran los datos presentados en la tabla No. 20

Tabla No. 20 Clasificación de la intensidad de trabajo / según horario
cocina, Lavandería y sala de esterilización/ HVQ

Mañana	47.19%
Trabajo ligero	30.93%
Trabajo moderado	16.26%
Tarde	52.81%
Trabajo ligero	26.00%
Trabajo moderado	26.81%

3.5 VALORACIÓN DEL RIESGO DE ESTRÉS TÉRMICO

El riesgo de estrés térmico para quienes trabajan en ambientes calurosos depende de la producción de calor que su organismo genera producto de la actividad física y de las características del ambiente que le rodea. (8)

Para valorarlo se aplicó el índice WBGT, se utilizó este índice no sólo por ser el más usado en todo el mundo, sino porque según la ISO 7243 (2003) y la ACGIH (2008), es el índice de elección en la evaluación inicial del ambiente térmico. (13)

Cuando se vincularon los valores del WBGT registrados en forma horaria con los valores límites máximos permisibles, se encontró que durante toda la jornada el WBGT estuvo bajo los límites máximos permisibles recomendados por la ACGIH e ISO 7243, como se puede observar en los datos registrados en la tabla No. 21

Tabla No. 21 Comportamiento horario WBGT / WBGT máximo permisible (TLV) según ACGIH e ISO 7243

WBGT			Consumo metabólico W/m ²		
HORA	WBGT Promedio	WBGT Máximo	WBGT TLV	Consumo metabólico W/m ² Promedio	Consumo metabólico W/m ² Máximo
06:00	19.80	20.50	30.00	99.62	120.96
07:00	19.96	22.20	28.00	80.96	147.07
08:00	20.63	23.02	28.00	91.89	144.52
09:00	20.34	23.02	28.00	75.01	155.52
10:00	20.50	26.00	28.00	81.24	157.72
11:00	20.58	26.00	28.00	98.87	184.96
12:00	20.11	25.40	28.00	79.76	166.66
13:00	21.07	23.50	28.00	103.74	146.11
14:00	21.73	25.40	28.00	78.52	184.96
15:00	22.14	25.40	28.00	128.31	144.00
16:00	21.24	25.60	28.00	98.12	147.07
17:00	20.75	25.60	28.00	90.79	164.06
18:00	21.52	23.60	28.00	83.64	142.56

Finalmente, vinculó al WBGT y consumo metabólico estimado por áreas de trabajo y tareas realizadas con los valores límites permisibles correspondientes y se encontró que el índice WBGT estuvo bajo los límites máximos permisibles recomendados por la ACGIH e ISO 7243, (3) como se puede observar en los datos registrados en la tabla No. 22.

Lo cual indica que para las condiciones en que fueron realizadas las evaluaciones, **no existió estrés térmico en las áreas de trabajo estudiadas** y por lo tanto no se anticipó sobrecarga fisiológica de origen térmico.

Tabla No. 22 Relación WBGT encontrado / WBGT máximo permisible (TLV) para la intensidad de trabajo realizado / áreas / tareas según ACGIH e ISO 7243

ÁREAS DE TRABAJO/ TAREAS	WBGT Promedio	WBGT Máximo	WBGT TLV	Consumo metabólico W/m ² Promedio	Consumo metabólico W/m ² Máximo
AYUDANTES DE COCINA 2 TURNOS DE 12 HORAS	20.67	22.60	28.00	96.00	135.00
AYUDANTES DE COCINA 3 TURNOS DE 12 HORAS	19.72	21.00	28.00	89.00	147.00
AYUDANTES DE COCINA TURNOS DE 8 HORAS	20.98	22.50	28.00	90.00	135.00
COCINEROS TURNOS DE 12 HORAS	21.10	23.00	28.00	103.00	135.00
DOBLADO TURNOS DE 8 HORAS	21.40	22.60	30.00	119.00	122.00
DOBLADO Y PLANCHADO TURNOS DE 12 HORAS	21.25	26.00	28.00	89.00	164.00
LAVADO Y DOBLADO TURNOS 12 HORAS	20.22	24.90	28.00	79.00	137.00
PLANCHADO y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	21.03	26.00	28.00	81.00	157.00
SALA DE ESTERILIZACION TURNO DE 12 HORAS	20.36	23.40	28.00	118.00	166.00
SALA DE ESTERILIZACION TURNO DE 8 HORAS	21.68	23.00	28.00	114.00	134.00
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 6 HORAS	20.39	23.00	28.00	79.00	131.00
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 8 horas lavar equipos	20.76	22.60	30.00	77.00	128.00
SALA DE OPERACIONES TURNOS DE 8 HORAS TRANSPORTE	20.60	23.00	28.00	83.00	185.00

3.6 EVALUACIÓN DE CONFORT TÉRMICO

A pesar de que la evaluación de estrés térmico demostró que las condiciones térmicas ambientales en las que laboran estos trabajadores no constituyen un peligro para su salud si generan incomodidad, razón por la cual se realizó la evaluación de confort térmico en estas áreas.

Para hacerlo se midieron las variables que influyen en los intercambios térmicos hombre – medioambiente y que son: la intensidad del trabajo (W/m^2), el aislamiento térmico de la ropa en unidades clo, y las variables ambientales TS, TG, HR, velocidad del aire, cuyos registros máximos se pueden observar en la tabla No. 23

Tabla No. 23 Registro de las variables TS /HR /TG /VA
aislamiento térmico de la ropa / consumo metabólico
área/ tarea/ valores máximos / cocina / lavandería / sala de esterilización del HVQ

AREAS DE TRABAJO/ TAREAS	TS Máximo °C	HR Máximo %	TG Máximo °C	Velocidad del aire máxima m/s	clo Máximo	W/m^2 Máximo
AYUDANTES DE COCINA 2 TURNOS 12 HORAS	28.00	59.20	30.72	0.40	0.50	135.00
AYUDANTES DE COCINA 3 TURNOS 12 HORAS	26.47	56.90	28.40	0.40	0.50	147.00
AYUDANTES DE COCINA 1 TURNOS DE 8 HORAS	27.80	53.00	30.70	0.40	0.70	135.00
COCINEROS TURNO 12 HORAS	27.50	56.80	31.00	0.40	0.70	135.00
DOBLADO TURNOS DE 8 HORAS	28.45	40.40	31.60	0.40	0.40	122.00
DOBLADO Y PLANCHADO TURNOS DE 12 HORAS	31.90	57.00	34.00	0.40	0.40	164.00
LAVADO Y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	31.60	59.20	34.10	0.40	0.40	137.00
PLANCHADO y DOBLADO TURNOS 12 HORAS	32.30	59.20	33.40	0.40	0.40	157.00
SALA DE ESTERILIZACION TURNO 12 HORAS	29.60	56.90	31.60	0.40	0.70	166.00
SALA DE ESTERILIZACION TURNO DE 8 HORAS	29.25	35.80	31.60	0.40	0.50	134.00
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 6 HORAS	29.20	38.35	31.07	0.40	0.50	131.00
SALA de ESTERILIZACION turnos 8 horas lavar equipos	29.20	37.30	30.90	0.40	0.50	128.00
SALA DE OPERACIONES TRANSPORTE 8 HORAS	29.20	40.40	31.07	0.40	0.50	185.00

Posteriormente se vincularon los valores de estas variables en forma horaria y se calculó el índice de valoración medio (IVM), el cual refleja la opinión de las personas sobre su sensación térmica.

Debido a que Fanger recomienda que para su aplicación los parámetros se encuentren dentro de los siguientes intervalos:

Actividad metabólica	(46 – 231)	W/m ²
Aislamiento térmico de la ropa	(0 – 2)	clo
Temperatura del aire (TS)	(10 – 30)	°C
Temperatura radiante media	(10 - 40)	°C
Velocidad relativa del aire	(0 – 1)	m/s

Los valores de TS >30 °C registrados en algunas horas del día, determinaron que en esas horas no se pueda calcular el IVM. Lo cual no significa que en esas horas hubo estrés térmico sino que el medioambiente térmico fue inconfortable. La valoración horaria del IVM, puede observarse en los datos presentados en la tabla No. 24.

Tabla No. 24 Comportamiento horario de la variable IVM
valores promedio / desviación estándar y valores máximos
cocina/ lavandería / sala de esterilización / HVQ

HORA	IVM Promedio	IVM DE	IVM Máximo
06:00	0.76	0.38	1.32
07:00	0.82	0.60	1.77
08:00	1.02	0.52	1.93
09:00	1.17	0.40	1.70
10:00	1.24	0.52	2.01
11:00	1.27	0.55	2.39
12:00	1.07	0.54	2.21
13:00	1.52	0.55	2.50
14:00	1.47	0.55	2.40
15:00	1.64	0.43	>2.80
16:00	1.62	0.31	>2.42
17:00	1.53	0.41	>2.20
18:00	1.39	0.56	2.40

Como se puede observar el ambiente térmico varió de confortable a ligeramente caluroso en las primeras horas de la mañana, pero a partir de las 15:00 horas osciló de caluroso a muy caluroso.

Al analizar a la variable IVM por áreas de trabajo se encontró que en la lavandería el ambiente térmico osciló de confortable a muy caluroso en algunas horas del día, con registros de IVM que llegaron en algunas horas a ser > 2.80 por registros de (TS>30 °C).

En la sala de esterilización y la cocina el ambiente térmico osciló de confortable a caluroso con IVM -0.15 a 2.21 e IVM -0.17a 2.01 respectivamente, como se puede observar en los datos registrados en la tabla No. 25

Tabla No. 25 Caracterización general de la variable IVM /área/ tarea
cocina/ lavandería/ sala de esterilización del HVQ
valores promedio/ mínimos / máximos

ÁREAS DE TRABAJO/ TAREAS	IVM n=	IVM Promedio	IVM DE	IVM Mínimo	IVM Máximo
AYUDANTES DE COCINA 2 TURNOS DE 12 HORAS	48.00	1.07	0.35	0.12	1.94
AYUDANTES DE COCINA 3 TURNOS DE 12 HORAS	24.00	0.91	0.45	-0.17	1.69
AYUDANTES DE COCINA TURNOS DE 8 HORAS	16.00	1.34	0.35	0.58	1.97
COCINEROS TURNOS TURNOS DE 12 HORAS	36.00	1.50	0.30	0.54	2.01
DOBLADO TURNOS DE 8 HORAS	16.00	1.58	0.25	1.02	1.90
DOBLADO Y PLANCHADO TURNOS DE 12 HORAS	53.00	1.60	0.60	0.60	>2.80
LAVADO Y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	47.00	0.98	0.69	0.54	>2.42
PLANCHADO y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	35.00	1.58	0.38	0.56	>2.39
SALA DE ESTERILIZACION TURNO DE 12 HORAS	47.00	1.17	0.56	0.27	2.21
SALA DE ESTERILIZACION TURNO DE 8 HORAS	8.00	1.67	0.30	1.32	2.11
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 6 HORAS	24.00	0.84	0.65	-0.15	2.02
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 8 horas lavar equipos	8.00	1.23	0.18	0.96	1.40
SALA DE OPERACIONES TURNOS DE 8 HORAS TRANSPORTE	5.00	1.22	0.31	0.88	1.58

Sin embargo, debido a que el IVM presenta una dispersión alrededor del valor medio, Fanger recomienda calcular el porcentaje de personas que van a estar incómodas con la sensación térmica, también llamado porcentaje de personas insatisfechas (PPI). (2)

Cuando se analizaron los registros máximos de PPI en forma horaria, estos variaron del 41.1% en las primeras horas de la mañana y llegaron a ser superiores al 98% en algunos períodos de la tarde, como se puede observar en los datos registrados en la tabla No. 26

Tabla No. 26 Comportamiento horario de la variable PPI cocina/ lavandería/ sala de esterilización del HVQ valores promedio/ desviación estándar / máximos

HORA	PPI Promedio %	PPI DE	PPI Máximo %
06:00	19.3	14.6	41.1
07:00	26.1	17.6	65.5
08:00	31.6	21.0	73.4
09:00	36.6	16.5	65.5
10:00	41.0	22.2	77.1
11:00	42.1	24.0	90.8
12:00	33.9	20.8	85.1
13:00	52.9	24.5	93.4
14:00	50.6	25.4	92.8
15:00	57.6	19.8	>98.3
16:00	57.1	15.5	>91.6
17:00	53.2	20.6	>85.4
18:00	46.8	25.1	92.7

Al analizar los PPI por áreas de trabajo y tareas realizadas se encontró en la lavandería PPI del 27.00% al 69.45% en el área de doblado y PPI del 12.9% a > 98.3% en el área de planchado.

Los PPI oscilaron 14.6% al 77.1% en los cocineros y en la sala de esterilización los PPI fueron del 6.0% al 85.1%, como se puede observar en los datos presentados en la tabla No. 27.

Tabla No. 27 Porcentaje de personas insatisfechas con el medio ambiente térmico
 área/ tarea/ valores / máximos/ mínimos / promedios /DE
 cocina / lavandería / sala de esterilización / HVQ

AREASDE TRABAJO/ TAREAS	PPI Promedio %	PPI DE	PPI Mínimo %	PPI Máximo %
AYUDANTES DE COCINA 2 TURNOS DE 12 HORAS	31.60	15.10	5.20	73.70
AYUDANTES DE COCINA 3 TURNOS DE 12 HORAS	25.90	15.90	5.60	61.36
AYUDANTES DE COCINA TURNOS DE 8 HORAS	43.40	16.80	12.20	75.45
COCINEROS TURNOS DE 12 HORAS	51.20	14.60	15.40	77.10
DOBLADO LAS 8 HORAS	55.00	12.30	27.00	69.45
DOBLADO Y PLANCHADO TURNOS DE 12 HORAS	56.40	27.70	12.90	>98.30
LAVADO Y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	32.50	26.60	5.00	>91.52
PLANCHADO y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	55.30	18.70	12.60	>90.79
SALA DE ESTERILIZACION TURNO 12 HORAS	39.00	23.20	6.00	85.10
SALA DE ESTERILIZACION TURNO DE 8 HORAS	59.80	15.70	36.00	81.47
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 6 HORAS	27.70	19.00	5.60	79.70
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS 8 HORAS lavar equipos	37.00	8.60	24.60	45.67
SALA DE OPERACIONES TRANSPORTE TURNOS DE 8 HORAS	37.30	15.00	21.20	55.30

Finalmente se correlacionó IVM con PPI áreas de trabajo y tareas realizadas y se encontró que el ambiente térmico fue:

En la lavandería:

- Ligeramente caluroso (IVM de 1.02 a 1.90) y (PPI de 27% a 69.45%) en el área de doblado
- Confortable a muy caluroso (IVM de 0.6 a IVM > 2.80) y (PPI del 12.9% a > 98.3%) en el área de planchado y doblado

En la sala de esterilización el ambiente térmico varió de:

- Confortable a caluroso en el área de trabajo frente a las autoclaves (IVM 0.27 a 2.21) y (PPI 6% a 85.10%)
- Confortable a ligeramente caluroso en los puestos de trabajo que no permanecían todo el tiempo en el área (tarea de lavado de instrumental y tarea de transporte)

En la cocina el ambiente térmico fue valorado de:

- Confortable a caluroso con (IVM 0.54 a 2.01) con (PPI 15.40% a 77.10%) en área de trabajo de los cocineros
- Confortable a ligeramente caluroso en el resto de áreas (IVM de 0.58 a 1.97) y PPI 12.20% al 75.45%)

Como se puede observar en los datos registrados en la tabla No. 28

Tabla No. 28 Caracterización general de las variables IVM / PPI / área/ tarea cocina/ lavandería/ sala de esterilización del HVQ valores mínimos / máximos

ÁREAS DE TRABAJO/ TAREAS	IVM n=	IVM Mínimo	PPI Mínimo %	IVM Máximo	PPI Máximo %
AYUDANTES DE COCINA 2 TURNOS DE 12 HORAS	48.00	0.12	5.20	1.94	73.70
AYUDANTES DE COCINA 3 TURNOS DE 12 HORAS	24.00	-0.17	5.60	1.69	61.36
AYUDANTES DE COCINA 1 TURNOS DE 8 HORAS	16.00	0.58	12.20	1.97	75.45
COCINEROS TURNOS DE 12 HORAS	36.00	0.54	15.40	2.01	77.10
DOBLADO LAS 8 HORAS	16.00	1.02	27.00	1.90	69.45
DOBLADO Y PLANCHADO TURNOS DE 12 HORAS	53.00	0.60	12.90	>2.80	>98.30
LAVADO Y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	47.00	0.54	5.00	>2.42	>91.52
PLANCHADO y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	35.00	0.56	12.60	>2.39	>90.79
SALA DE ESTERILIZACION TURNO 12 HORAS	47.00	0.27	6.00	2.21	85.10
SALA DE ESTERILIZACION TURNO DE 8 HORAS	8.00	1.32	36.00	2.11	81.47
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 6 HORAS	24.00	-0.15	5.60	2.02	79.70
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS 8 HORAS lavar equipos	8.00	0.96	24.60	1.40	45.67
SALA DE OPERACIONES TRANSPORTE TURNOS DE 8 HORAS	5.00	0.88	21.20	1.58	55.30

3.7 EVALUACION DE TENSION TÉRMICA

En las áreas estudiadas no se encontró estrés térmico y por consiguiente no se podía anticipar sobrecarga fisiológica de este origen. Sin embargo los estudios de Bates y Schneider (2008), encontraron que las actividades físicas de leves a moderadas, cuando son realizadas en jornadas prolongadas (> 8 horas) en ambientes con sobrecarga térmica frecuentemente se asocian con fatiga sistémica. (40)

Debido a que la fatiga sistémica se puede cuantificar adecuadamente a través de la evaluación de parámetros fisiológicos o el grado de fatiga percibida por los trabajadores, en el presente estudio se midió la frecuencia cardiaca, la temperatura timpánica y se evaluó además el nivel de fatiga referida por los trabajadores.

Esto se hizo porque al integrar las variables fisiológicas a las ambientales se puede saber con certeza si los trabajadores toleran sus condiciones de trabajo sin dificultad, las toleran difícilmente o sólo las pueden soportar por un tiempo determinado y de este modo se puede predecir mejor el riesgo para la salud al que están expuestos. (27) (38) (39) (40) (41)

3.7.1 EVALUACIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA

Se escogió evaluar la frecuencia cardiaca porque este registro no interfiere con las tareas, es mejor aceptada por los trabajadores y su validez es aceptable en relación a su reproducibilidad, especificidad y sensibilidad. Solé (23)

La frecuencia cardiaca es además un excelente indicador de la carga total impuesta al sistema cardiovascular por la carga térmica y metabólica, es decir traduce el esfuerzo realizado para transportar oxígeno a los tejidos y el esfuerzo adicional para transportar calor del interior del cuerpo hacia la piel. (26)

El informe del grupo científico de la OMS, recomienda que la frecuencia cardiaca promedio durante la jornada laboral no debiera superar los 110 latidos por minuto (lpm), (27) límite que no fue superado por ninguno de los trabajadores, como lo demuestran los datos registrados en la tabla No. 29.

Tabla No. 29 Comportamiento de la frecuencia cardiaca promedio
áreas / tareas /
trabajadores de cocina/ lavandería / sala de esterilización del HVQ

AREAS DE TRABAJO/ TAREAS	FC 1 min Promedio	FC 1 min DE	FC 2 min Promedio	FC 2 min DE	FC 3 min Promedio	FC 3 min DE
AYUDANTES DE COCINA 2 TURNOS DE 12 HORAS	84.15	8.14	82.17	7.70	80.25	6.88
AYUDANTES DE COCINA 3 TURNOS DE 12 HORAS	86.25	4.20	84.54	4.93	84.54	5.88
AYUDANTES DE COCINA 1 TURNOS DE 8 HORAS	75.47	7.61	72.87	6.20	71.47	5.24
COCINEROS TURNOS DE 12 HORAS	82.72	8.17	80.89	8.23	79.36	9.13
DOBLADO LAS 8 HORAS	77.69	7.28	80.38	4.98	79.06	6.36
DOBLADO Y PLANCHADO TURNOS DE 12 HORAS	71.97	9.99	72.02	9.87	71.65	10.08
LAVADO Y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	73.02	10.65	73.42	8.33	71.19	8.69
PLANCHADO y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	79.06	8.75	79.86	10.77	79.03	10.69
SALA DE ESTERILIZACION TURNO 12 HORAS	75.77	8.65	74.31	8.84	72.23	9.27
SALA DE ESTERILIZACION TURNO DE 8 HORAS	75.88	9.83	63.88	2.64	63.38	1.30
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 6 HORAS	70.42	12.86	68.46	13.36	66.42	12.34
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS 8 HORAS lavar e.	82.13	5.87	78.50	3.38	82.50	2.78
SALA DE OPERACIONES TRANSPORTE TURNOS DE 8	88.38	6.55	88.88	6.03	89.13	5.69

FC= frecuencia cardíaca, DE= desviación estándar, 1 min= 1 minuto, 2 min= 2 minutos, 3 min= 3 minutos

El informe de la OMS, también indica que la evaluación de la frecuencia cardiaca al final de la jornada podría no ser tan útil, como el análisis de los registros máximos tomados durante el día, especialmente cuando las jornadas de trabajo son prolongadas y realizadas en un ambiente caluroso. (27)

Cuando se evaluaron los registros máximos de frecuencia cardiaca, gasto metabólico y WBGT, se encontró que:

La lavandería: fue el único lugar en dónde se encontró una relación lineal entre todas estas variables pues se relacionaron los:

- WBGT máximos (26 °C), con las frecuencias cardiacas máximas (94 y 100 lpm) y los consumos metabólicos máximos (164 W/m² – 157 W/m²), como se puede observar en los datos registrados en la tabla No. 30.

En la sala de esterilización: hubo relación entre las frecuencias cardiacas máximas y los consumos metabólicos máximos, aunque no con los WBGT que fueron inferiores.

- Los registros de (95 lpm con 166 W/m²) fueron de una embarazada de 39 años, que trabajó 12 horas y la frecuencia cardíaca elevada pudo deberse a las demandas circulatorias del feto en la madre. (43)
- La frecuencia cardiaca de 98 lpm con 185 W/m², se registraron en una trabajadora que realizaba la tarea de transporte de pacientes y podría traducir la carga física del trabajo

En la cocina: no hubo relación entre estas variables pues los registros máximos de frecuencia cardiaca se registraron en trabajadores que estuvieron expuestos a WBGT y W/m² inferiores.

- La frecuencia cardiaca de 100 lpm con 135 W/m², fueron de una ayudante de cocina después de servir el almuerzo por más de 90 minutos de pie, registros que pudieron deberse al esfuerzo estático del hemicuerpo superior que sobrecarga más al aparato cardiovascular. (40)
- La frecuencia cardiaca de 95 lpm con 147 W/m², fueron de una ayudante cocina de 54 años, obesa, que sirvió los desayunos en el piso y pudieron deberse a la intensidad del trabajo y las características individuales.

Tabla No. 30 Correlación frecuencia cardiaca / WBGT / W/m² / registros máximos / áreas / tareas cocina / lavandería / sala de esterilización / HVQ

ÁREAS DE TRABAJO/ TAREAS	WBGT Máximo	W/m ² Máximo	Máximo de FC 1 min	Máximo de FC 2 min	Máximo de FC 3 min
AYUDANTES DE COCINA 2 TURNOS DE 12 HORAS	22.60	135.00	100.00	104.00	95.00
AYUDANTES DE COCINA 3 TURNOS DE 12 HORAS	21.00	147.00	95.00	95.00	101.00
AYUDANTES DE COCINA TURNOS DE 8 HORAS	22.50	135.00	86.00	82.00	86.00
COCINEROS TURNOS DE 12 HORAS	23.00	135.00	96.00	96.00	96.00
DOBLADO LAS 8 HORAS	22.60	122.00	90.00	90.00	89.00
DOBLADO Y PLANCHADO TURNOS DE 12 HORAS	26.00	164.00	94.00	95.00	90.00
LAVADO Y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	24.90	137.00	98.00	100.00	99.00
PLANCHADO y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	26.00	157.00	100.00	104.00	100.00
SALA DE ESTERILIZACION TURNO 12 HORAS	23.40	166.00	95.00	95.00	92.00
SALA DE ESTERILIZACION TURNO DE 8 HORAS	23.00	134.00	86.00	68.00	65.00
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 6 HORAS	23.00	131.00	103.00	101.00	94.00
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS 8 HORAS lavar equipos	22.60	128.00	88.00	83.00	86.00
SALA DE OPERACIONES TRANSPORTE TURNOS DE 8 HORAS	23.00	185.00	98.00	100.00	96.00

Como la frecuencia cardiaca es un indicador no sólo de la carga térmica sino también de la carga física de trabajo para la evaluar la sobrecarga térmica al corazón es más útil el registro de la frecuencia cardíaca térmica.

A los cuatro minutos de cesar la actividad física las frecuencias cardiacas metabólicas e isométricas desaparecen no así las térmicas, razón por la cual en este estudio se aplicó el índice de recuperación de la frecuencia cardíaca.

Este índice mide la temperatura central y la frecuencia cardiaca en el período de recuperación después de un ciclo de trabajo y el principal criterio de estrés por calor es una temperatura central >38 °C.

Con los trabajadores sentados y alejados de las fuentes de calor se tomó la temperatura timpánica y se registraron tres valores de frecuencia cardiaca al minuto (P1), a los 2 minutos (P2) y a los 3 minutos (P3).

Si $P3 \leq 90$ y $P3 - P1 < 10$ indica una carga de trabajo grande aunque sólo un pequeño aumento de la temperatura corporal.

Si $P3 > 90$ y $P3 - P1 < 10$ el estrés (calor + trabajo) es demasiado grande.

Cuando se analizaron los registros de la recuperación de la frecuencia cardiaca en forma individual, se encontró que la mayoría de los trabajadores tuvieron una recuperación satisfactoria de su frecuencia cardiaca en el 93.86 % de la jornada.

Para unos trabajadores la carga de trabajo fue grande en el 0.88% de la jornada y algunos trabajadores no recuperaron su frecuencia cardiaca satisfactoriamente en un 5.26% de la jornada, como puede observarse en los datos registrados en la tabla No. 31

Tabla No. 31 Recuperación de la frecuencia cardiaca satisfactoria carga de trabajo grande / estrés alto / mañana / tarde/ trabajadores de cocina /lavandería/ sala de esterilización del HVQ según (NIOSH)

Mañana	47.19%
Carga de trabajo grande	0.18%
Estrés alto, recuperación insatisfactoria	1.40%
Recuperación satisfactoria	45.61%
Tarde	52.81%
Carga de trabajo grande	0.70%
Estrés alto, recuperación insatisfactoria	3.86%
Recuperación satisfactoria	48.25%
Total general	100.00%

Cuando se analizó en forma individual a quienes no recuperaron en forma satisfactoria su frecuencia cardiaca durante algunos periodos de la jornada laboral, se encontró que:

- Todos trabajaron en turnos prolongados de 12 horas
- La mayoría fueron trabajadores de la cocina
- La mayoría fueron mujeres de 39 a 63 años con sobrepeso, obesidad, o que cursaban un embarazo
- Solo un trabajador fue del sexo masculino, joven con poca masa muscular, como se puede observar en los datos registrados en la tabla No. 32.

Tabla No. 32 Correlación recuperación de la frecuencia cardiaca insatisfactoria hora/ tarea/ características individuales/ WBGT/ W/m² trabajadores de la cocina / lavandería / sala de esterilización / HVQ

HORA	AREA / TAREA	H	M	EDAD	IMC	% GRASA	WBGT Máximo	W/m ² Máximo
08:00	AYUDANTE DE COCINA 3 TURNOS 12 HORAS		X	54.00	31.00	35.70	18.70	147.00
13:00 18:00	COCINERO TURNOS 12 HORAS		X X	39.00 39.00	33.00 33.00	41.00 41.00	21.50 21.00	135.00 135.00
17:00	AYUDANTE DE COCINA 2 TURNOS 12 HORAS		X	39.00	26.00	29.40	20.00	124.00
10:00	AYUDANTES DE COCINA 2 TURNOS 12 HORAS		X	55.00	26.00	38.70	20.80	108.00
11:00	PLANCHADO y DOBLADO TURNOS 12 HORAS		X	63.00	28.00	43.00	26.00	157.00
17:00	PLANCHADO y DOBLADO TURNOS 12 HORAS		X	44.00	28.00	35.62	21.60	137.00
15:00	LAVADO Y DOBLADO TURNOS 12 HORAS	X		30.00	21.00	12.50	23.50	138.00
15:00	SALA DE ESTERILIZACION TURNOS 12 HORAS Embarazo		X	39.00	25.00	32.50	20.90	113.00

3.7.2 EVALUACIÓN DE LA TEMPERATURA TIMPÁNICA

La hipertermia constituye el principal factor fisiopatológico responsable de los trastornos relacionados con el calor. (21)

Según Brake y Bates (2002) y Taylor (2006), la hipertermia es resultado del ambiente térmico en el cual se desarrolla la actividad, la intensidad del trabajo y la reducción de la capacidad de eliminar el calor o una combinación de estos factores. (36) (64)

Debido a que la temperatura timpánica (TT), refleja bien la temperatura central y se la puede determinar en forma rápida sin los inconvenientes metodológicos relacionados con el nivel de cooperación y de motivación de los sujetos evaluados que se presentan con el registro de la temperatura oral, en este estudio se registró la TT.

Los resultados obtenidos del registro de la TT por áreas de trabajo y tareas realizadas revelaron que en ningún trabajador la TT llegó a 38 °C, principal criterio de estrés por calor. (3) (19)

Sin embargo en la lavandería se registró un incremento de la TT de más de 1 °C (1.1°C), valor superior al límite recomendado por la OIT para trabajadores aclimatados. (64).

Esto ocurrió en una trabajadora de 63 años que realizaba la tarea de planchado y el medio ambiente térmico al que estuvo expuesta en ese momento fue WBGT 26 °C, TS 32.3° C, TG 33.4 °C y HR 38.4%, y la tarea que realizó fue de una intensidad moderada (157 W/m²).

Algunos autores han encontrado que personas expuestas a condiciones de altas temperaturas y humedad toleraron incrementos de temperatura de más de 1 °C. (57)

En la cocina los aumentos de la TT que se encontraron en los cocineros y ayudantes de cocina fueron de (0.4 °C a 0.9 °C) respectivamente, registros similares a los encontrados por Caballero (0.8 °C), en los centros de preparación de alimentos de Cuba. (39)

En la sala de esterilización los incrementos de TT fueron de (0.2 °C a 0.8 °C), como se puede observar en los datos registrados en la tabla No. 33.

Tabla No. 33 Caracterización general de la variable temperatura timpánica /área/ tarea/ valores promedio/DE/ basales/ máximos / registrados en los trabajadores de cocina/ lavandería / sala de esterilización / HVQ

ÁREAS DE TRABAJO/ TAREAS	Temperatura timpánica horaria n=	Temperatura timpánica horaria promedio	Temperatura Timpánica Horaria DE	Temperatura Timpánica Basal	Temperatura Timpánica Horaria Máxima
AYUDANTES DE COCINA 2 TURNOS DE 12 HORAS	48.00	36.36	0.19	36.20	36.90
AYUDANTES DE COCINA 3 TURNOS DE 12 HORAS	24.00	36.39	0.15	36.20	36.80
AYUDANTES DE COCINA TURNOS DE 8 HORAS	15.00	36.54	0.31	36.30	37.20
COCINEROS TURNOS DE 12 HORAS	36.00	36.40	0.11	36.20	36.60
DOBLADO LAS 8 HORAS	16.00	36.49	0.25	36.10	36.80
DOBLADO Y PLANCHADO TURNOS DE 12 HORAS	61.00	36.59	0.25	36.00	37.00
LAVADO Y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	48.00	36.36	0.24	36.00	36.90
PLANCHADO y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	36.00	36.59	0.27	36.00	37.10
SALA DE ESTERILIZACION TURNO 12 HORAS	32.00	36.85	0.12	36.50	37.10
SALA DE ESTERILIZACION TURNO DE 8 HORAS	8.00	36.21	0.12	36.00	36.30
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 6 HORAS	24.00	36.50	0.24	36.00	36.80
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS 8 HORAS lavar	8.00	36.55	0.26	36.30	37.00
SALA DE OPERACIONES TRANSPORTE TURNOS DE 8.	8.00	36.73	0.09	36.60	36.80
Total general	364.00				

Posteriormente, cuando se correlacionaron las variables térmicas ambientales WBGT y TS, con los valores estimados de consumo metabólico y el incremento de la TT se encontró que en:

En la lavandería hubo una relación lineal entre estas variables: WBGT 26 °C, TS 32.30, W/m² de 157 y aumento de TT 1.1 °C.

En tareas con mayor intensidad de trabajo (166 – 184 W/m²), pero realizadas en ambientes con WBGT inferiores (23.4 °C - 23 °C), se registraron incrementos menores de TT (0.20 a 0.60 °C), como se puede observar en los datos registrados en la tabla No. 34.

Hallazgos concordantes con lo descrito en la literatura, los cuales indican que el incremento de la temperatura central es casi proporcional al aumento de la temperatura ambiental. (29)

Tabla No. 34 Correlación incremento de la temperatura timpánica/
WBGT /TS/ W/m² / área/ tarea/
trabajadores de la cocina/ lavandería / sala de esterilización HVQ

ÁREAS DE TRABAJO/ TAREAS	WBGT máximo	TS máximo	W/m ² máximo	Temperatura timpánica basal	Temperatura timpánica máxima
AYUDANTES DE COCINA 2 TURNOS DE 12 HORAS	22.60	28.00	135.00	36.00	36.90
AYUDANTES DE COCINA 3 TURNOS DE 12 HORAS	21.00	26.47	147.00	36.20	36.80
AYUDANTES DE COCINA TURNOS DE 8 HORAS	22.50	27.80	135.00	36.30	37.20
COCINEROS TURNOS DE 12 HORAS	23.00	27.50	135.00	36.20	36.60
DOBLADO LAS 8 HORAS	22.60	28.45	122.00	36.10	36.80
DOBLADO Y PLANCHADO TURNOS DE 12 HORAS	26.00	31.90	164.00	36.00	37.00
LAVADO Y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	24.90	31.60	137.00	36.00	36.90
PLANCHADO y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	26.00	32.30	157.00	36.00	37.10
SALA DE ESTERILIZACION TURNO 12 HORAS	23.40	29.60	166.00	36.50	37.10
SALA DE ESTERILIZACION TURNO DE 8 HORAS	23.00	29.25	134.00	36.00	36.30
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 6 HORAS	23.00	29.20	131.00	36.00	36.80
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS 8 HORAS lavar	22.60	29.20	128.00	36.30	37.00
SALA DE OPERACIONES TRANSPORTE TURNOS DE 8 HORAS	23.00	29.20	185.00	36.60	36.80

Luego se correlacionó carga térmica ambiental y carga metabólica con los valores máximos registrados de las variables fisiológicas. Al hacerlo se encontró una relación lineal de estas variables, como se puede observar en los datos registrados en la tabla No.35.

Tabla No. 35 Correlación WBGT / W/m² / frecuencia cardíaca máxima / elevación de la temperatura timpánica / áreas / tareas cocina / lavandería / sala de esterilización HVQ

ÁREAS DE TRABAJO/ TAREAS	WBGT máximo	W/m ² máximo	Máximo de FC 1 min	Temperatura timpánica basal	Temperatura timpánica máxima
AYUDANTES DE COCINA 2 TURNOS 12 H.	22.60	135.00	100.00	36.00	36.90
AYUDANTES DE COCINA 3 TURNOS 12 H.	21.00	147.00	95.00	36.20	36.80
AYUDANTES DE COCINA TURNO DE 8 H.	22.50	135.00	86.00	36.30	37.20
COCINEROS TURNO 12 HORAS	23.00	135.00	96.00	36.20	36.60
DOBLADO LAS 8 HORAS	22.60	122.00	90.00	36.10	36.80
DOBLADO Y PLANCHADO 12 HORAS	26.00	164.00	94.00	36.00	37.00
LAVADO Y DOBLADO 12 HORAS	24.90	137.00	98.00	36.00	36.90
PLANCHADO y DOBLADO URNOS 12 H.	26.00	157.00	100.00	36.00	37.10
SALA DE ESTERILIZACION TURNO 12 HORAS	23.40	166.00	95.00	36.50	37.10
SALA DE ESTERILIZACION TURNO DE 8 HORAS	23.00	134.00	86.00	36.00	36.30
SALA DE ESTERILIZACION turnos 6 HORAS	23.00	131.00	103.00	36.00	36.80
SALA DE ESTERILIZACION turnos 8 horas lavar equipos	22.60	128.00	88.00	36.30	37.00
SALA DE OPERACIONES TRANSPORTE 8 HORAS	23.00	185.00	98.00	36.60	36.80

Finalmente se analizaron las características personales de quienes no tuvieron una recuperación satisfactoria de la frecuencia cardíaca con los registros del WBGT, el gasto metabólico y el aumento de la temperatura central.

Se encontró que la trabajadora que elevó la temperatura en más de 1 °C (1.1 °C), fue también quién tuvo mayor edad (63 años), mayor porcentaje de grasa (43%), estuvo expuesta al máximo WBGT registrado (26 °C).

Esta trabajadora tampoco recuperó satisfactoriamente su frecuencia cardiaca, como se puede observar en los datos registrados en la tabla No. 36.

Tabla No. 36 Correlación de las características individuales de quienes no recuperaron la frecuencia cardiaca satisfactoriamente con / WBGT/ W/m² / incremento TT áreas / tareas /cocina / lavandería / sala de esterilización/ HVQ

HORA	AREA / TAREA	H	M	Edad	IMC	% Grasa	WBGT	W/m ²	TT Basal	TT Max.
08:00	AYUDANTE DE COCINA 3 TURNOS 12 HORAS		X	54.00	31.00	35.70	18.70	147.00	36.20	36.80
13:00 18:00	COCCINERO TURNO 12 HORAS		X	39.00	33.00	41.00	21.50	135.00	36.20	36.60
			X	39.00	33.00	41.00	21.00	135.00	36.30	36.50
17:00	AYUDANTES DE COCINA 2 TURNOS 12 HORAS		X	39.00	26.00	29.40	20.00	124.00	36.00	36.90
10:00	AYUDANTES DE COCINA 2 TURNOS 12 HORAS		X	55.00	26.00	38.70	20.80	108.00	36.00	36.80
11:00	PLANCHADO y DOBLADO TURNOS 12 HORAS		X	63.00	28.00	43.00	26.00	157.00	36.00	37.10
17:00	PLANCHADO y DOBLADO TURNOS 12 HORAS		X	44.00	28.00	35.62	21.60	137.00	36.00	36.80
15:00	LAVADO Y DOBLADO TURNOS 12 HORAS	X		30.00	21.00	12.50	23.50	138.00	36.30	37.00
15:00	SALA DE ESTERIL. TURNOS 12 HORAS Embarazo		X	39.00	25.00	32.50	20.90	113.00	36.60	36.90

3.7.3 EVALUACIÓN SUBJETIVA DE FATIGA

Para complementar el estudio de los efectos negativos de trabajar en medio ambiente caluroso se realizó la evaluación del nivel de fatiga referido por los trabajadores.

Para hacerlo se aplicó el test de los efectos referidos de fatiga de Yoshitake (1978), modificada por el departamento de Psicología del Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores de Cuba (INSAT) (1987), antes de que empiecen a trabajar y al terminar su jornada laboral.

Esto se realizó porque la evaluación subjetiva del estado funcional parece ser un buen indicador de los efectos negativos del trabajo especialmente cuando éste se realiza en ambientes calurosos. (25)

Al hacerlo se encontró que un 25% de los trabajadores estuvo fatigado antes de empezar a trabajar, lo cual fue un hallazgo típico debido al efecto residual del día anterior. Padilla (2006), también encontró en las cocinas cubanas trabajadores que estuvieron fatigados al empezar la jornada. (5)

Al final de la jornada el porcentaje de fatiga se incrementó al 66.70%, porcentaje superior al 52.45% encontrado por por Almirall en cocinas y lavanderías de Cuba. (25)

Estos altos porcentajes de fatiga encontrados podrían ser explicados en parte porque en el estudio cubano, las exigencias de las tareas en las cocinas fueron bajas y en las lavanderías muy bajas y la mayoría de los trabajadores fueron de sexo masculino y relativamente jóvenes.

En cambio, en la cocina, lavandería y sala de esterilización evaluadas en este estudio, el trabajo realizado fue de mayor intensidad (ligero 57% de la jornada y moderado 43%), la mayoría de trabajadores fueron del sexo femenino con sobrepeso u obesidad y de mayor edad.

Cuando se analizó el tipo de fatiga referido por los trabajadores se encontró que la mayoría de trabajadores refirió fatiga mixta (mental y física).

Fatiga física que antes de empezar a trabajar fue del (13.90%) y después del trabajo llegó al (52.77%), como se puede observar en los datos presentados en la tabla No. 37.

Resultados que muestran concordancia con lo descrito en la literatura en relación con la disminución de las capacidades cognitivas y el aumento en la sensación de malestar. (25)

Tabla No. 37 Evaluación de tipos de fatiga antes / después del trabajo según test de efectos referidos de fatiga Yoshitake

Evaluación de fatiga antes n= 36				Evaluación de fatiga después n= 36			
NO 27.00 (75.00%)	SI 9.00 (25.00%)			NO 12.00 (33.33%)	SI 24.00 (66.70%)		
	Fatiga Mixta	Fatiga Mental	Fatiga Física		Fatiga Mixta	Fatiga Mental	Fatiga Física
27.00 75.00%	5.00 13.90%	2.00 5.60%	2.00 5.60%	12.00 33.33%	19.00 52.77%	2.00 5.55%	3.00 8.33%

Posteriormente se analizó fatiga por áreas de trabajo y se encontró que:

- En la lavandería y en la sala de esterilización los porcentajes de fatiga encontrados fueron similares (25%).
- En la cocina el porcentaje de trabajadores fatigados fue menor (16.7%), como se puede observar en la tabla No. 38

Fatiga que en estos lugares de trabajo parece estar más asociada a la carga térmica que a la metabólica como se puede observar en los datos registrados en la tabla No. 39.

Tabla No. 38 Porcentaje de trabajadores fatigados / no fatigados después del trabajo /según test de efectos referidos de fatiga Yoshitake cocina / lavandería / sala de esterilización HVQ
n= 36

TRABAJADORES	N= 36	FATIGA MIXTA	FATIGA MENTAL	FATIGA FÍSICA
Fatigados	24.00 (66.70%)	19.00 (52.80%)	2.00 (5.54%)	3.00 (8.33%)
Lavandería	9.00 (25.00%)	7.00 (19.44%)	1.00 (2.77%)	1.00 (2.77%)
Sala de esterilización	9.00 (25.00%)	8.00(22.22%)	1.00 (2.77%)	0.00
Cocina	6.00 (16,70%)	4.00 (11.14%)	0.00	2.00 (5.56%)
No Fatigados	12.00 (33.30%)			
Lavandería	5.00 (35.71%)			
Sala de Esterilización	2.00 (18.18%)			
Cocina	5.00 (45.45%)			
Total general	36.00 (100.00%)			

Tabla No. 39 Correlación trabajadores fatigados / no fatigados después del trabajo /áreas/ tareas /WBGT / W/m²día
n= 36

AREAS DE TRABAJO/ TAREAS	N=36	WBGT Máximo	W/m ² día	NO Fatiga	Fatiga Mixta	Fatiga Mental	Fatiga Física
AYUDANTES de COCINA 2 TURNOS DE 12 HORAS	4.00	22.60	1 376.92	3.00	1.00	0.00	0.00
AYUDANTES DE COCINA 3 TURNOS DE 12 HORAS	2.00	21.00	1 503.20	1.00	1.00	0.00	0.00
AYUDANTES DE COCINA 1 TURNOS DE 8 HORAS	2.00	22.50	919.22	0.00	1.00	0.00	1.00
COCINEROS TURNOS DE 12 HORAS	3.00	23.00	1 513.64	1.00	1.00	0.00	1.00
DOBLADO LAS 8 HORAS	2.00	22.60	953.30	2.00	0.00	0.00	0.00
DOBLADO Y PLANCHADO TURNOS DE 12 HORAS	5.00	26.00	1 167.40	0.00	3.00	1.00	1.00
LAVADO Y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	4.00	24.90	1 490.64	2.00	2.00	0.00	0.00
PLANCHADO y DOBLADO TURNOS DE 12 HORAS	3.00	26.00	1 635.98	1.00	2.00	0.00	0.00
SALA DE ESTERILIZACION TURNO 12 HORAS	4.00	23.40	1 416.13	1.00	2.00	1.00	0.00
SALA DE ESTERILIZACION TURNO DE 8 HORAS	1.00	23.00	917.05	0.00	1.00	0.00	0.00
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS DE 6 HORAS	4.00	23.00	632.46	1.00	3.00	0.00	0.00
SALA DE ESTERILIZACION TURNOS 8 HORAS lavar equipos	1.00	22.60	869.41	0.00	1.00	0.00	0.00
SALA DE OPERACIONES TRANSPORTE TURNOS DE 8 H	1.00	23.00	981.08	0.00	1.00	0.00	0.00
Total	36.00 100.00%			12.00 33.33%	19.00 52.80%	2.00 5.54%	3.00 8.33%

3.8 PRODUCTIVIDAD

Se define a la productividad como “el cociente de producción por tiempo de trabajo” lo que en términos de empleados es “sinónimo de rendimiento” (65)

No hay duda que los ambientes con temperaturas elevadas pueden afectar al desempeño de las tareas y a la productividad. Aunque según Vallejo (2009), en lugares con WBGT de (WBGT 21.0 °C a 26.6 °C), no existe ninguna alteración en el desempeño. (66)

Sin embargo, también se ha descrito que en áreas con sobrecarga térmica leve el rendimiento disminuye cuando la temperatura ambiental llega a 30.0 °C, a esas temperaturas la eficiencia laboral es menor en los hombres que en las mujeres y se asocia a fatiga. (67)

Link y Pepler (1970), encontraron que en una fábrica de confección de ropa (trabajo de costura), se observó una disminución del 8% en la productividad, cuando la temperatura aumentó de 23.9 °C a 32.0 °C. (68)

Siendo la productividad “sinónimo de rendimiento”, se analizó la producción y la productividad de la lavandería y la cocina. Anotando sin embargo que en estas áreas la demanda determina la producción.

La producción por áreas fue:

- En la lavandería : 47 273 kg/mes
- En la cocina : 780 raciones de comida diarias
- En la sala de esterilización: no fue posible evaluar la producción debido a que el material que se esteriliza no se pesa, se lo lava y se lo coloca en las autoclaves de acuerdo a la capacidad de éstas

La producción y productividad de la lavandería y cocina se pueden observar en los datos registrados en las tablas No. 40 y 41.

Tabla No. 40 Productividad lavandería / condiciones ambientales /WBGT / TS
kg de ropa secada y planchada
trabajador hora

WBGT Máximo °C	TS Máxima °C	Total. horas trabajadas/ mes	No. trabajadores	Producción kg mes	Productividad kg / trabajadores hora
26.00	32.30	2 240.00	14.00	47 273.00 kg mes	21.10 kg trabajador/hora

Tabla No. 41 Productividad cocina / condiciones ambientales /WBGT / TS
No. de raciones
No. de trabajadores

WBGT máximo °C	TS Máxima °C	No. horas trabajadas/ mes	No. trabajadores	Producción	Productividad
23.00	28.00	1 760.00	11.00	780.00 raciones día	70.90 raciones trabajador/ día

3.9 ACCIDENTALIDAD

La accidentalidad también se ha relacionado con la temperatura del medio ambiente de trabajo. Ya en 1919, Vernon encontró la asociación entre accidentalidad y temperatura ambiental elevada. (67)

En lugares con sobrecarga térmica leve las tasas de accidentes aumentan en un 30% cuando las temperaturas superan los 24 °C, La edad es una variable importante, ya que determina el incremento de la accidentalidad hasta en un 40%, cuando las temperaturas oscilan de entre 22 °C a 30 °C. (67)

Estudios epidemiológicos de accidentalidad realizados por Pérez, *et al* (1998), Oliveria, *et al*, (2008) y Martínez (1999), en otros hospitales encontraron que las tasas más altas de accidentes se reportaron en las cocinas y lavanderías. (59) (69) (70)

Se evaluó la accidentalidad de estas áreas del trimestre anterior al estudio y para su cálculo se utilizaron los:

$$\text{Índice de frecuencia} = \frac{\text{No. accidentes registrados en un período de tiempo}}{\text{No. de horas hombre trabajadas en dicho período}}$$

$$\text{Índice de incidencia} = \frac{\text{No. accidentes registrados en un período de tiempo}}{\text{No. de personas expuestas al riesgo}}$$

Debido a que la Organización Internacional del Trabajo (OIT), recomienda para su cálculo únicamente los siniestros con días de baja, no se incluyeron en las estadísticas a los incidentes.

Sólo se reportó un accidente con baja en la cocina a pesar de que ahí la temperatura y la intensidad de trabajo fueron inferiores a la de las otras áreas, lo cual podría estar relacionado más a factores inherentes a la labor desarrollada. (59)

Los factores que al parecer determinan la accidentalidad en esta área son el volumen de tareas, la repetición de procedimientos, (69) la presión para poder entregar las raciones de comida a tiempo y a la estrechez del área de trabajo.

Los datos de accidentalidad de la cocina, lavandería y sala de esterilización, se pueden observar en los datos registrados en la tabla No. 42.

Tabla No. 42 Accidentalidad / condiciones ambientales /WBGT / TS /
cocina/ lavandería/ sala de esterilización/ HVQ
Índice de frecuencia / Índice de incidencia

	WBGT máximo °C	TS Máxima °C	Índice de Frecuencia x 100 000 horas hombre trabajadas	Índice de Incidencia x 1000 trabajadores expuestos
Cocina	23.00	28.00	189,00	6.25
Lavandería	26.00	32.30	0.00	0.00
Sala de esterilización	23.00	29.25	0.00	0.00

MEJORAS

Cuando se terminó de realizar el estudio cambió la administración del hospital y hubo un proceso de reingeniería de personal. Algunos trabajadores de diferentes áreas renunciaron voluntariamente y otros fueron reubicados.

No se pudo evaluar autopercepción de salud y fatiga después de las mejoras debido a que el grupo de trabajadores actuales no es el mismo del estudio y los resultados no serían comparables

Sin embargo, la nueva administración acogió las recomendaciones sugeridas.

EN LA LAVANDERÍA

- Se adecuó una pequeña área para recuperación con dispensadores de agua a 12 °C cerca del área de planchado y doblado, como se puede observar en la figura No. 23 del anexo No. CXIII.

En los registros del WBGT de control de ésta área se comprobó que la temperatura fue inferior a la del área de planchado:

WBGT 24.0 con TS 30.0 °C en el área de planchado

WBGT 21.5 con TS 26.3 °C en el área de recuperación.

- En esta área además se consiguió que los trabajadores relicen pausas frecuentes y se hidraten mejor.
- La trabajadora de 63 años que presentó sobrecarga fisiológica fue reubicada al área de costura dónde la carga térmica y metabólica son inferiores, debido a que trabajan sentados.

EN LA SALA DE ESTERILIZACIÓN

- La trabajadora que estuvo embarazada debido a que tuvo un embarazo de alto riesgo, permaneció en reposo la mayor parte del tiempo y por lo tanto no estuvo expuesta a la sobrecarga térmica.
- Se consiguió que en el futuro no se ponga a trabajar en esta ni en ninguna de las áreas con sobrecarga térmica a mujeres embarazadas.
- En este lugar también se adecuó una pequeña área cerca de la mesa de trabajo con un dispensador con agua a 12 °C, como se puede observar en la figura No.24 del anexo No.CXIII.
- Para disminuir la carga metabólica se dotó al personal de sillas para permitir que trabajen sentados, como se puede observar en la figura No. 25 del anexo No. CXIII.
- En esta área disminuyó considerablemente el calor radiante, debido a que una de las autoclaves dejó de funcionar. Como es un aparato muy costoso hasta conseguir otro, parte del equipo se esteriliza en otro hospital y el material restante con esterilización química (óxido de etileno).

EN LA COCINA

- Se dió mantenimiento al extractor de olores y vapores de la cocina como se puede observar en la figura No.26 del anexo No. CXIII.
- Se movió el estante que obstruía la ventana para poder abrirla y permitir la renovación del aire y la ventilación cruzada, como se puede observar en la figura No.27 del anexo No. CXIII.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

1. No se encontró estrés térmico en la lavandería, sala de esterilización y cocina del Hospital Vozandes de Quito.
2. El WBGT en éstas áreas osciló de entre 18.1 °C a 26.0 °C. Los WBGT más elevados se registraron en el área de secado y planchado de la lavandería.

Todos los registros estuvieron bajo los límites máximos permisibles recomendados por la ACGIH y adoptados por la legislación nacional.

3. El trabajo en estas áreas fue evaluado como leve ($< 129 \text{ W/m}^2$) en el 57% de la jornada y moderado ($< 200 \text{ W/m}^2$) en el 43% del tiempo restante
4. Predominaron las posturas estáticas prolongadas con esfuerzo del hemicuerpo superior.
5. El 25% de los trabajadores estuvieron fatigados antes de empezar a trabajar y los porcentajes de fatiga llegaron al 66% al terminar la jornada laboral.
6. Al igual que en otros estudios la fatiga fue de tipo mixto y se relacionó con la carga térmica a la que estuvieron expuestos, las posiciones estáticas con esfuerzo del hemicuerpo superior y las características individuales de los trabajadores como edad, sobrepeso y embarazo.
7. En el monitoreo biológico se encontró tensión térmica en algunos trabajadores, la misma que se tradujo en una recuperación insatisfactoria de la frecuencia cardíaca en el 5.26% de la jornada. No se registraron temperaturas $\geq 38 \text{ °C}$, principal criterio de estrés térmico.

8. El estudio de confort térmico cuantificó al ambiente térmico de estas áreas de:

- Confortable a caluroso en la cocina con (IVM 0.54 a 2.01) y (PPI de 15.4 al 77.1%)
- Confortable a caluroso en la sala de esterilización con (IVM 0.27 a 2.21) y (PPI de 6 al 85.1%)
- Confortable a muy caluroso en la lavandería con (IVM 0.6 a >2.80) y (PPI de 12.9 a >98.3%).

9. La mayoría de los trabajadores (97.20%), se consideraron sanos cuando se realizó la evaluación del estado de autopercepción de salud. Sólo una trabajadora (2.80%), que cursaba con un problema músculo esquelético al momento de la evaluación consideró su salud como aceptable.

10. La productividad en la lavandería fue de 21.10 kg/hora trabajador y en la cocina de 70.90 raciones por día trabajador.

11. La evaluación de accidentalidad en el trimestre previo al estudio fue:

Cocina:

- Índice de frecuencia 189 / 1 000 000 horas hombre exposición
- Índice de incidencia 6.25 / 1 000 trabajadores expuestos

En la lavandería y sala de esterilización no se reportaron accidentes.

12. La sobrecarga térmica a la que están expuestos estos trabajadores es causa de fatiga e incomodidad pero no constituye riesgo para la salud.
(72)

4.2 RECOMENDACIONES

Se recomendó a la administración del hospital los siguientes métodos de control y mejoras:

4.2.1 CONTROLES ADMINISTRATIVOS

En todas las áreas:

- Educar a los trabajadores de éstas áreas sobre los riesgos de trabajar en ambientes con sobrecarga térmica y la importancia de mejorar su estado físico.
- Seleccionar personal en buen estado físico, independientemente del género.
- No permitir el trabajo de mujeres embarazadas en ambientes con sobrecarga térmica.
- Facilitar a los trabajadores de un área fresca para recuperación lo más cercana al puesto de trabajo, con temperaturas cercanas a los 24.5 °C.
- Asegurar que los trabajadores se hidraten adecuadamente, para lo cual se debe proveer de un dispensador de agua a 12.0 °C.
- Permitir que los trabajadores regulen su ritmo de trabajo y las pausas, porque ciclos breves y frecuentes de trabajo-descanso son más beneficiosos.

Estas micro pausas ayudan para que el trabajador pueda eliminar el calor excesivo de su cuerpo, disminuya la producción de calor interno y tenga mayor circulación a la piel.

En la cocina:

- Reubicar el estante que no permite abrir la ventana, para asegurar renovación del aire y ventilación cruzada.

4.2.2 CONTROLES DE INGENIERÍA

Para asegurar el buen funcionamiento de los controles de ingeniería ya existentes se recomendó:

- Realizar el mantenimiento y limpieza de los ductos de aire en forma periódica
- Realizar el mantenimiento del extractor de olores y vapores de la cocina.

4.2.3 CONTROLES SOBRE EL INDIVIDUO

- Realizar los controles pre ocupacionales, periódicos y de reintegro.
- Realizar el monitoreo biológico a los trabajadores nuevos.

4.2.4 REALIZAR ESTUDIO ERGONÓMICO GLOBAL DE ESTAS ÁREAS

Debido a que los trabajadores de estas áreas no sólo están expuestos al riesgo de estrés térmico sino a otros riesgos ergonómicos como el levantamiento de cargas, los movimientos repetitivos, las posturas inadecuadas entre otros, se recomendó:

- Realizar un estudio ergonómico global de estas áreas.

BIBLIOGRAFIA

1. Chinchilla, R., 2002, "Salud y Seguridad en el Trabajo", Editorial EUNED, San José de Costa Rica, Costa Rica, pp.128- 133.
2. Mondelo, P., Gregori, E., Comas, S., Castejón, E., Lacambra, E., 2006, "Confort y estrés térmico", Tomo II, Tercera edición, Editorial Alfaomega, México DF, México, pp.13- 36, 24, 75-123.
3. ACGIH, 2001, "Heat Stress and Strain" <http://www.worsafe.org/images/content/Edit/docs/ACGIHheatstress7thedition.pdf>. (Mayo, 2009)
4. Mondelo, P., 2006. "Fundamentos de la ergonomía", Tomo I, editorial Alfaomega, México DF, México, p. 91.
5. Padilla, C., Marsan, J., 2006, "Algunas consideraciones sobre la sobrecarga térmica y su repercusión en los trabajadores". <http://www.gestiopolis.com/canales7/rrhh/evaluaciondelacargadetrabajosobrecargatermica.htm>.(Mayo, 2010).
6. Floría, M., 2009. "Gestión de la Higiene Industrial en la empresa", 7ma. Edición, Editorial Fundación Confemetal, Madrid, España, p. 427.
7. Vighi Arroyo, F., "Salud y Seguridad laboral en ambientes térmicos. <http://www.scribd.com/doc/7035952/Sst-Ambientes-Termicos> Junio 2010
8. Luna, P., "Valoración del riesgo de estrés térmico. Índice WBGT". Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. NTP 322.http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_322.pdf/(Febrero, 2009).
9. Roset, J., 2004. "Cálculos en confort térmico". http://www-fa.upc.es/docencia/arquitectura/fmaa/Explica_Confort.pdf. Junio 2010
10. Kvisgaard, B., 1997, "Comodidad térmica", Innova Air Tech Instruments. A/S.Denmark.http://editorial.cda.ulpgc.es/ambiente/2_clima/7_comodo/index.htm (Abril. 2010).
11. Extracto del informe del consejo escolar del estado sobre "El estado y situación del sistema educativo español." 2001-2002. Energía térmica, calor y frío. Módulo de introducción a los riesgos laborales. http://www.edu.gva.es/per/docs/rlcursouni3_es.pdf. (Mayo, 2010).

12. Gelman, L., 2004, "Carga térmica Metrología y normativa", 5tas Jornadas de Desarrollo e innovación. <http://www4.inti.gov.ar/GD/5jornadas/doc/25.doc> (Abril 2010).
13. Epstein, Y. y Moran, D., 2006, "Thermal comfort and the heat stress indices". Industrial health, Vol. 44, pp. 388-398. http://www.jniosh.go.jp/en/indhel/pdf/indhealth_44_3_388.pdf (Julio, 2010).
14. Castejón, E., "Confort térmico. Método de Fanger para su evaluación", Instituto nacional de seguridad e higiene del trabajo. NTP 74. http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp_074.pdf (Julio, 2010).
15. Alkassir, A., Gañan, J., Ramiro, A., Sabio, E., Gonzáles, J. y González, C., 2005, "Estudio experimental de las condiciones de confort térmico", Universidad de Extremadura. http://www.inive.org/members_area/medias/pdf/Inive/climamed/88.pdf (Mayo, 2010).
16. Agencia europea para la seguridad y salud en el trabajo, OSHA Europa 2005, "Previsiones de los expertos sobre riesgos físicos emergentes relacionados con la seguridad y salud en el trabajo". <http://osha.europa.eu/es/publication/factsheets/60/> (Sep. 2010).
17. Hernández, A., "Ambiente térmico. Inconfort térmico local", NTP 501, INSHT. http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_501.pdf (Octubre, 2010).
18. Bethea, D. y Parsons, K., 2002, "The development of a practical heat stress assessment methodology for use in UK industry", Printed and published by Health and safety executive. pp. 4-7-21. <http://www.hsebooks.co.uk/m/> (Julio, 2009).
19. Parsons, K., 2005, "Evaluación del estrés por calor e índices de estrés por calor", Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo, Capítulo 42, pp.17-25. <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Enciclopedia OIT/tomo2/42.pdf> (Julio, 2009).
20. Parsons, K., 2006, "Heat stress standard ISO 7243 and its Global Application". Industrial health, Vol.44, pp, 368-369. http://www.jniosh.go.jp/old/niih/en/indhel/2006/pdf/indhealth_44_3_368.pdf (Marzo, 2009).

21. Delaney, K. y Goldfrank, L., 2007, "Thermal extremes in the work environment", Lippincott Williams y Wilkins, Environmental and occupational medicine, 4th edition, Philadelphia, PA. USA, pp. 1337, 1340.
22. Bassett, D. y Howley, E., 2000, "Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance", Journal of medicine and science in sports and exercise, Vol. 32, No. 1, pp. 70-84. http://journals.lww.com/acsmmsse/Abstract/2000/01000/Limiting_factors_for_maximum_oxygen_uptake_and.12.aspx (Julio, 2010).
23. Solé, M., "Valoración de la carga física mediante la monitorización de la frecuencia cardíaca", Instituto nacional de seguridad e higiene del trabajo. NTP 295. <http://www.inshtweb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/>(Marzo, 2009).
24. Nogareda, S. y Luna, P., "Determinación del metabolismo energético". Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. NTP 323. http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_323.pdf/(Marzo, 2009).
25. Almirall, P.J., 2006, "Calor y efectos negativos del trabajo. Un enfoque ergonómico", Revista Cubana de Salud y Trabajo, vol. 7 (1-2), pp. 40-49. http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol7_1-2_06/rst07106.html / (Febrero, 2009).
26. Apud, E. y Meyer, F., "Ergonomía y productividad en el trabajo forestal". Laboratorio de ergonomía, Facultad de ciencias biológicas, Universidad de Concepción, Chile. <http://www.inta.gov.ar/concordia/info/Foretales/contenido/pdf/2000/100%20ergonomia%20productividad.pdf>(Julio, 2010).
27. Organización Mundial de la Salud, 1969, "Problemas de salud relacionados con el trabajo en condiciones de sobrecarga térmica", Informe técnico No. 412, Ginebra, pp.1-34.
28. Armendáriz, P., "Calor y Trabajo". Prevención de riesgos laborales debidos al estrés térmico por calor. Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el trabajo. http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/.../f_termostres_08.pdf
29. Melo, J., "Trabajo a altas temperaturas". Higiene Laboral. <http://www.estrucplan.com.ar/> (Junio, 2009).
30. Estry-Behar, M., 2005, "Ergonomía del medio ambiente físico de trabajo", Enciclopedia de la seguridad y salud en el trabajo, OIT. Capítulo 97, p. 35.

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/97.pdf> (Mayo, 2009).

31. NIOSH, 1986, "Working in Hot environments". Publication No. 86-112. National institute for safety and health. Washington DC. <http://www.cdc.gov/niosh/docs/86-112/>(Agosto, 2009).
32. Rodahl, K., 2002, "Occupational health conditions in extreme environments". The annals of occupational hygiene, Vol.47, No. 3, pp. 241-252<http://annhyg.oxfordjournals.org/content/47/3/241.full.pdf> / (Agosto, 2009).
33. Martí, J., 2002, "Medicina del trabajo", editorial Masson, Barcelona, España, pp. 53-54.
34. Smith, L., 1993, "Investigaciones sobre ergonomía en el sudeste de los Estados Unidos". Revista de silvicultura e industrias forestales, vol. 44, No. 172. <http://www.fao.org/docep/u8520S/u8520s00.HTM>(Agosto, 2009)
35. Pocock, G. y Richards, C., 2005, "Regulación de la temperatura corporal", Fisiología Humana, 2da. Edición, editorial Masson, Barcelona, España, pp. 595-600.
36. Taylor, N., 2006, "Challenges to temperature regulation when working in hot environments", Journal of Industrial health, vol.44, pp.331-334. http://www.jnisha.go.jp/old/niih/en/induhel/2006/pdf/indhealth_44_3_331.pdf (Abril, 2010)
37. Glazer, J., 2005, "Management of Heatstroke and Heat exhaustion", Journal of American family physician, June 1, Vol. 71, No. 11, pp. 2133-2140. <http://www.aafp.org/afp/2005/0601/p2133.html/> (Mayo, 2009).
38. Menéndez, F., 2009, "Higiene industrial manual para la formación del especialista", 11 edición, editorial Lex Nova, pp. 357- 358.
39. Caballero, E. y Suarez, R., 2009. "Tensión fisiológica por exposición laboral a ambientes calurosos en trabajadores de cocina", Revista cubana de seguridad y salud en el trabajo, Vol.10, pp. 21-29.
40. Bates, G. y Schneider, J., 2008, "Hydration status and physiological workload of UAE construction workers: A prospective longitudinal observational study", Journal of occupational medicine and toxicology, Vol. 3:21, 1186.<http://www.occup-med.com/content/3/1/21> (Febrero, 2009).
41. Kalkowsky, B. y Kampmann, B., 2006, "Physiological strain of miners at hot working places in German coal mines", Journal of industrial health, Vol. 44, pp.

465-473.

http://www.jiosh.go.jp/en/industrial_health/pdf/indhealth_44_3_465.pdf (Mayo, 2009).

42. Brown, S., Miller, W. y Eason, J., 2006, "Exercise physiology basis of human movement in health and disease". Liencott Williams y Wilkins. Philadelphia, pp. 201-204.
43. Ramphal, L., 2000, "Heat Stress in the workplace". Baylor University medical center proceedings. Vol. 13 (4), pp. 349- 350. <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=131222> (Mayo, 2009).
44. Worksafe, BC, 2005. "Prevención del Estrés térmico en el trabajo". http://www.worksafebc.com/publications/translated_publications/assets/pdf/spanish/bk30s.pdf Junio 2010.
45. Nunneley, S., 1998, "Prevention of heat stress". International labor office "Encyclopedia of occupational health and safety", Editorial Stellman. Geneva. Switzerland. pp. 42.10- 41.11.
46. Ogawa, T., 2005, "Trastornos producidos por el calor". OIT, "Enciclopedia de la Seguridad Salud en el Trabajo". Capítulo 42. pp. 9-11. <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentación/TextosOnline/EnciclopediaOIT/> (Junio, 2010).
47. Bates, G. y Miller, V., 2005. "The effects of the thermal environment on health and productivity". IOHA Pilnesberg: Paper B 2- 3. <http://www.oem.bmj.com> (Febrero, 2009).
48. Kamijo, Y., y Nose, H., 2006. "Heat Illness during working and preventive considerations from body fluid homeostasis", Journal of industrial health, Vol, 44, pp. 345- 358.
49. Nielsen, B., 2005. "Efectos del estrés por calor y trabajo en ambientes calurosos". OIT. Enciclopedia de la seguridad salud en el trabajo", Capítulo 42. <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentación/TextosOnline/EnciclopediaOIT/> (Marzo, 2009).
50. Galindes, I., "Aproximación al riesgo y confort térmico en el trabajo". <http://www.ergoKprevencion.org> (Junio, 2010).
51. Brake. R., Donoghe, M. Y Bates, G., 1999. "Management of heat stress in a hot, humid, underground environment". Safety science monitor, Vol.3. <http://ergonomics.uq.edu.au/eaol/leveritt.pdf> (Mayo, 2009).

52. Canadian centre for occupational health and safety. 2008, "Hot environments-health effects". http://www.ccohs.ca/oshaanswers/phys_agentes/heat.html (Junio, 2009).
53. Donoghe, M., Sinclair, M. y Bates, G., 2000. "Heat exhaustion in a deep underground metalliferous mine", Journal of occupational and environment medicine, vol. 57, pp.165-174. <http://www.pointhealth.com.au/pdf/Donoghue%20Sinclair%20and%20Bates.%20Occup%20Environ%20Med%202000.pdf>. (Mayo, 2009).
54. Youle, T. y Parsons, K., 2009. "The thermal environment". British Occupational Hygiene society, Technical guide No. 12, pp.1-22. <http://www.books.org/search/?search=thermal%20environment> (Enero, 2011).
55. OSHA, 1999, "Heat Stress. Technical Manual. Section III. Chapter 4. http://osha.gov/dts/osta/otm/otm_iii/otm_iii_4.html (Marzo, 2009).
56. Brake, R., Bates, G., 2002. A valid method for comparing rational and empirical heat stress indices. Annals of Occupational Hygiene, Vol.46, No.2, pp.165-174. <http://annhyg.oxfordjournals.org/content/46/2/165.full> (Mayo, 2009)
57. Brake, D., y Bates, G., 2001. "Fatigue in industrial workers under thermal stress on extended shift lengths", Journal of occupational medicine, Vol. 51, No. 7, pp.456 – 63. <http://occmmed.oxfordjournals.org/content/51/7/456.full.pdf> (Febrero, 2009).
58. Lewy, R., 2005. "Exposición a agentes físicos". OIT. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Capítulo 97.p 31. <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/97.pdf>(Mayo, 2009).
59. Pérez, D., 1998. "Accidentes de trabajo en un hospital de agudos", Revista española de salud pública, Vol. 72, pp.491-502
60. Aristazábal, J., Restrepo, M. y Estrada, A., 2007. "Evaluación de la composición corporal de adultos sanos por antropometría e impedancia bioeléctrica", Revista del Instituto Nacional de Salud de Colombia, Biomédica, Vol.27, pp. 226-24. <http://www.redalyc.uamex.mx/pdf/843/84327208.pdf> (Mayo, 2010).

61. Moreno, V., Gómez, J., 2002, "Grasa corporal e índice adiposo muscular estimados mediante impedanciometría en la evaluación nutricional de mujeres de 35 a 55 años, Revista española de salud pública, Vol. 76, Madrid, Nov-Dic 2002. http://www.scielo.iscii.es/scielo.pdf?pid=s11355727200200060000&Script=sci_arttext(Mayo, 2010).
62. Alemán, H., Esparza, J., Valencia, M., 1999. "Antropometría y composición corporal en personas mayores de 60 años. Importancia de la actividad física", Centro de investigación en alimentación y desarrollo, Salud pública México. Vol. 41, pp.309- 316. <http://www.scielosp.org/pdf/spm/v41n4/41n4a08.pdf>. (Mayo, 2010).
63. Batista, J, 2003, "Avaliação do conforto e stress térmico em uma lavanderia hospitalar", Artigo elaborado a partir de dissertação de mestrado apresentada para obtenção do título de mestre em Engenharia mecânica de universidade de Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Engenharia Mecânica. <http://www.liberato.com.br/upload/arquivos/0121010716274516.pdf> (Julio, 2009).
64. Brake, D.y Bates, G., 2002, "Deep body core temperature in industrial workers under thermal stress". Journal of occupational and environmental medicine. Vol. 44. No.2, pp. 125-135. <http://www.pointhealth.com.au/pdf/Deep%20body%20core%20temperatures%20in%20industrial%20workers%20under%20ther.pdf>(Febrero, 2011).
65. Productividad. Enciclopedia de Economía. <http://www.economia48.com/spa/d/productividad/productividad.htm> (Febrero, 2011).
66. Vallejo, J., 2009. "Condiciones térmicas y su interferencia con el desempeño humano y la productividad", Ergonomía ocupacional. <http://www.ergocupacional.com/4910/117801.html>(Febrero, 2011).
67. Hedge, A., Temperature and productivity. <http://www.ergo.human.cornell.edu/studentdownloads/DEA3500pdfs/thermperform.pdf> (Febrero, 2011).
68. Seppänen, O., Fisk, W. y Faulkner, D., "Cost benefit analysis of the night time ventilative cooling in office building". <http://eetd.lbl.gov/IED/pdf/LBNL-53191.pdf>(Febrero, 2011).
69. Oliveira, I., Cruz, M., Shimizu, D. y Da Silva, M., 2008 "Acidentes de trabalho típicos de trabalhadores de um hospital universitário de la region sur del Brasil".

"Revista Latino- am Enfermagem" , Setembro-outubro, Vol. 16, p.5.<http://www.eerp.usp.br/rlae> (Febrero, 2011).

70. Martínez, M., 1999. "Utilidad del estudio de accidentes de trabajo. Plan de prevención en un hospital". <http://www.opas.org.br/gentequefazsaude/bvsde/bvsacd/cd49/PMartinezMC3.pdf>.(Febrero, 2011).
71. Ismail, A., 2009. "Assessment of thermal comfort and optimization of environmental factors at automotive Industry", European journal of scientific research, Vol. 31, No. 3, pp. 409-423.<http://www.eurojournals.com/ejsr.htm> (Febrero, 2011).
72. Vasmatazidis, I., Schlegel, R.yHancock, P. 2002. "An investigation of heat stress on time-sharing performance", Ergonomics, Vol. 45, No.3, pp. 218-239. http://www.peterhancock.ucf.edu/Downloads/ref_pubs/Vasmatazidis_Schlegel_Hancock_2002.(Febrero, 2011).

ANEXOS

ANEXO No. I

Clasificación de la OMS del estado nutricional de acuerdo con el IMC Índice de masa corporal

Clasificación	IMC (kg/m ²)	
	Valores principales	Valores adicionales
Infrapeso	<18.50	<18.50
Delgadez severa	<16.00	<16.00
Delgadez moderada	16.00 – 16.99	16.00 – 16.99
Delgadez aceptable	17.00 – 18.49	17.00 – 18.49
Normal	18.50– 24.99	18.50– 22.99
		23.00 – 24.99
Sobrepeso	≥25.00	≥25.00
Pre obeso	25.00 – 29.99	25.00 – 27.49
		27.50 – 29.99
Obeso	≥30.00	≥30.00
Obeso tipo I	30.00 – 34.99	30.00 – 32.49
		32.50 – 34.99
Obeso tipo II	35.00 – 39.99	35.00 – 37.49
		37.50 – 39.99
Obeso tipo III	≥40.00	≥40.00

- Nota: Estos valores son independientes de la edad y son para ambos sexos.

ANEXO No. II

Valores del % de grasa según la medición de los pliegues

	DELGADO	NORMAL	SOBREPESO	OBESO
HOMBRES	5 - 10 %	10 - 15 %	15 - 20 %	Sobre el 20%
MUJERES	15 - 20 %	20 - 25 %	25 - 30 %	Sobre el 30%

ANEXO NO. III

Contenido del Cuestionario para la Encuesta de Efectos Referidos Instituto de Medicina del Trabajo, Departamento de Psicología Almirall – Versión 2- 1993

A continuación aparecen un grupo de síntomas y estados que Ud. puede presentar durante, al terminar la jornada laboral o después del trabajo.
Señale marcando con una cruz la frecuencia con la cual este padecimiento se le presenta. Si nunca ha padecido estos síntomas, marque con el cero "0".

Sexo: M _____ F _____ Edad _____
 Área de Trabajo: _____
 Puesto de trabajo actual: _____
 Experiencia en el mismo, años: _____
 Fecha: _____

	No	PF	F	MF
1) Ardor de los ojos				
2) Enrojecimiento de los ojos				
3) Dolor al mover los ojos				
4) Molestia exagerada a la luz				
5) Sensación de presión en los ojos				
6) Sensación de presión en la cabeza				
7) Molestia exagerada a los ruidos				
8) Dolor de oídos				
9) Dolor de cabeza				
10) Sensación de tensión en las mandíbulas				
11) Dolor de garganta				
12) Dificultades para tragar				
13) Sensación de nudo en la garganta				
14) Tos				
15) Asma				
16) Falta de aire al hacer esfuerzos físicos				
17) Falta de aire al excitarse				
18) Palpitaciones, taquicardia				
19) Sensación de opresión en el pecho				
20) Dolores punzantes o intensos en el pecho				
21) Mareos				
22) Falta de apetito				
23) Sensación de llenura				
24) Náuseas				
25) Presión en el estomago				
26) Dolor en el estomago				
27) Eructos, acidez, ardor del estomago				
28) Vómitos				
29) Enfermedades intestinales (diarrea)				
30) Catarro, gripe				
31) Coriza				
32) Enfermedades de la piel				
33) Temblor en las manos				
34) Calambres al mover los dedos				
35) Dolor y tirantez en los hombros y el cuello				
36) Dolor y tirantez en la espalda y la cintura				
37) Dolores en las articulaciones				

Anexo 3.1 Continuación	No	PF	F	MF	
38) Hormigueo, picazón, entumecimiento o temblores de los pies o de las piernas					
39) Manos y pies fríos a pesar de estar en ambientes calurosos					
40) Sensibilidad exagerada al frío					
41) Sensibilidad exagerada al calor					
42) Boca y/o lengua seca					
43) Sudar a pesar de estar en un ambiente fresco					
44) Manos sudorosas					
45) Reacciones del cuerpo a los cambios repentinos del tiempo					
46) Mucha sed					
47) Sensibilidad exagerada					
48) Agotamiento físico débil					
49) Cansancio físico, excesivo agotamiento					
50) Se cansa muy rápido					
51) Perturbaciones al conciliar el sueño					
52) Perturbaciones durante el sueño (pesadillas)					
53) Cansancio a pesar de haber dormido suficiente					
54) Nervioso tenso					
55) Dificultades de concentración, para prestar atención					
56) Dificultades para recordar las cosas, olvidos frecuentes					
57) Se siente atontado					
58) Deseos de estar acostado					
59) Falta de energía y sin entusiasmo, incapaz de poner interés en algo					
60) No se puede decidir					
61) No tener ganas de hacer nada					
62) Pena, cohibido al hablar					
63) Falta de confianza en sí mismo					
64) Sentimientos de inferioridad					
65) Se ruboriza fácilmente					
66) Irritable, pierde fácilmente la paciencia					
67) Intranquilidad interior, ansiedad					
68) Propensión a las cavilaciones, a pensar mucho en los asuntos					
69) Preocupación por la salud personal					
70) Miedo a las enfermedades graves					

ANEXO No. IV

Clasificación de la auto percepción del estado de salud según la encuesta de efectos referidos Almirall versión 2 (1993)

Se presentan 70 síntomas o alteraciones de la salud que se evalúan en una escala de 0 a 3 y que permite, mediante una formula la clasificación estadística de la autoevaluación de salud		
(sumatoria de ítems Si /No. de ítems).		
Al final brinda, en función de la frecuencia de cada ítem, una aproximación del perfil de síntomas y alteraciones referidos a la población encuestada.		
0-1	1- 2	2 -3
Bajas referencias de alteraciones de la salud	Referencias de trabajador con estado de salud aceptable	Referencias del trabajador con grandes preocupaciones por su salud

ANEXO NO. V

Estimación del consumo metabólico según las posturas y los movimientos según Lehmann

A. Posición y movimiento del cuerpo		kcal / min
Sentado		0.3
De pie		0.6
Andando		2.0 – 3.0
Subida de una pendiente andando		añadir 0.8 por m de subida
B. Tipo de trabajo		Media kcal/ min
Trabajo manual	ligero	0.4
	pesado	0.9
Trabajo con un brazo	ligero	1.0
	pesado	1.7
Trabajo con los dos brazos	ligero	1.5
	pesado	2.5
Trabajo con el cuerpo	ligero	3.5
Trabajo con el cuerpo	moderado	5.0
	pesado	7.0
	muy pesado	9.0

ANEXO No. VI

Valores límites de referencia para el índice WBGT (ISO 7243)
(Estos valores se relacionan con una temperatura rectal máxima de 38 °C)

Consumo metabólico	Consumo metabólico W/m ²	Valores de referencia de WBGT	
		Persona aclimatada al calor	Persona no aclimatada al calor
0 Descansando	$M < 65$ W/m ²	33	32
1 Ligero	$65 < M < 130$ W/ m ²	30	29
2 Moderado	$130 < M < 200$ W/ m ²	28	26
3 Pesado	$200 < M < 260$ W/m ²	25- 26	22- 23
4 Muy Pesado	>260 W/m ²	23-25	18- 20

ANEXO No. VII

Valores del aislamiento de la ropa en unidades clo
Según el INSHT- NTP 74

Tipo de ropa	Aislamiento (clo)
Desnudo	0.0
Ropa ligera (ropa interior de algodón, pantalón y camisa abierta)	0.5
Ropa media (traje completo)	1.0
Ropa pesada (uniforme militar de invierno)	

ANEXO No. VIII
Escala numérica para valorar el ambiente térmico
P.O. Fanger, 1973

+3	Muy caluroso
+2	Caluroso
+1	Ligeramente caluroso
0	Confort (neutro)
-1	Ligeramente frío
-2	frío
-3	Muy frío

ANEXO NO. IX

Clasificación del índice de recuperación de la frecuencia cardíaca
según NIOSH

El principal criterio de estrés por calor es una temperatura central $> 38\text{ }^{\circ}\text{C}$
P1= frecuencia de pulso medida entre 30 segundos y 1 minuto
P2= frecuencia de pulso medida entre 1.5 y 2.0 minutos
P3= frecuencia de pulso medida entre 2.5 y 3.0 minutos
Si $P3 \leq 90\text{ lpm}$ y $P3 - P1 = 10\text{ lpm}$, indica una carga de trabajo grande, aunque con solo un pequeño aumento de la temperatura corporal.
Si $P3 > 90\text{ lpm}$ y $P3 - P1 < 10$, el estrés (calor+ trabajo) es demasiado grande y se deben adoptar medidas para diseñar el trabajo.

ANEXO NO. X

Test para evaluación de fatiga a través de los patrones subjetivos de fatiga. Yoshitake (1978)

Autor original: H. Yoshitake

País: Japón

Fecha: 1978

Versión, autor, país, fecha: Versión 5. Departamento de Psicología, INSAT, Cuba. 1987

Breve descripción: la prueba consta de 30 ítems, los cuales fueron seleccionados mediante un criterio factorial en la aplicación del cuestionario en 250 puestos de trabajo y 17625 sujetos.

Se identificaron tres factores, los cuales el autor denominó como tipos 1,2 y 3.

El tipo 1 corresponde a trabajos con exigencias mixtas, físicas y mentales (ítems del 1 al 10)

El tipo 2 corresponde a trabajos con exigencias mentales (ítems del 11 al 20)

El tipo 3 corresponde a trabajo con exigencias físicas (ítems del 21 al 30)

Forma de clasificación y normas para la aplicación: Los ítems permiten exigir respuestas dicotomizadas (si o no). La calificación se expresa en la siguiente fórmula:

PSF: (número del ítem Si/ No. ítem Total) x 100

Las normas recomendadas por el INSAT consideran que se presume un estado de fatiga cuando alcanza el 23% (7 síntomas) y 20% (6 síntomas) en mujeres y hombres, respectivamente. Un elemento adicional nos brinda la prueba cuando analiza la frecuencia de ítems y los compara entre los diferentes tipos, así:

El tipo 1 = $1 \geq 2 \geq 3$

El tipo 2 = $2 \geq 1 \geq 3$

El tipo 3 = $3 \geq 2 \geq 1$ o $1 \geq 3 \geq 2$

ANEXO No. XI

Cuestionario para evaluación de Fatiga a través de los patrones subjetivos de fatiga.Yoshitake

Responda con una cruz (X) si usted tiene en este momento los síntomas		
	Si	No
1) ¿Siente pesadez en la cabeza?		
2) ¿Siente cansancio en el cuerpo?		
3) ¿Siente cansancio en las piernas?		
4) ¿Tiene deseos de bostezar?		
5) ¿Se siente confuso aturdido?		
6) ¿Siente la vista cansada?		
7) ¿Siente rigidez o torpeza en los movimientos?		
8) ¿Se siente somnoliento?		
9) ¿Al estar de pie se inquieta?		
10) ¿Tiene deseos de acostarse?		
11) ¿Siente dificultad para pensar?		
12) ¿Se cansa al hablar?		
13) ¿Está nervioso?		
14) ¿Se siente incapaz de fijar la atención?		
15) ¿Se siente incapaz de poner atención en algo?		
16) ¿Se le olvidan fácilmente las cosas?		
17) ¿Ha perdido la confianza en sí mismo?		
18) ¿Se siente ansioso?		
19) ¿Mantiene posiciones incorrectas en su cuerpo?		
20) ¿Pierde fácilmente la paciencia?		
21) ¿Padece dolor de cabeza?		
22) ¿Siente entumecimiento en los hombros?		
23) ¿Siente dolor de espalda?		
24) ¿Tiene dificultad para respirar?		
25) ¿Tiene sed?		
26) ¿Se siente atontado?		
27) ¿Siente su voz ronca?		
28) ¿Le tiemblan los parpados?		
29) ¿Le tiemblan las piernas o los brazos?		
30) ¿Se siente enfermo?		

ANEXO No. XII

Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea doblado / turno 8 horas / trabajadores 1 y 2

Hora	Tarea	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m ²	WBGT 1-2	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 - 08:00	Doblado	191.40	122.40	22.10	28.00	31.00	32.80	1.83	66.50
08:00 - 09:00	Doblado	191.40	122.40	21.90	27.75	29.85	35.42	1.66	59.30
09:00 - 09:15	Pausa	24.30	15.50	18.70	23.70	24.70	40.40		
09:15 - 10:00	Doblado	143.50	91.80	21.90	27.75	29.85	35.42		
09:00 - 10:00	Doblado 45 min Pausa 15 min	167.80	107.30	21.47	26.77	28.60	36.66	1.15	32.70
10:00 - 11:00	Doblado	191.40	122.40	21.80	27.95	29.92	32.40	1.65	59.30
11:00 - 12:00	Doblado	191.40	122.40	21.80	27.95	29.92	32.40	1.65	59.30
12:00 - 12:30	Almuerzo	83.40	53.37	19.00	25.03	31.60	26.80		
12:30 - 13:00	Doblado	95.70	61.23	22.40	28.42	30.17	34.52		
12:00 - 13:00	Doblado	179.10	114.60	20.70	26.85	30.90	30.66	1.60	56.50
13:00 - 14:00	Doblado	191.40	122.40	22.40	28.42	30.17	34.52	1.75	64.43
14:00 - 15:00	Doblado	191.40	122.40	22.60	28.45	31.10	34.52	1.90	72.05
Total		1495.3	956.30						

ANEXO No. XIII

Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea doblado - planchado / turno 12 horas / Trabajador 1

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 1	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 - 07:15	Suben a dejar ropa	71.92	46.02	18.40	21.20	23.00	57.00		
07:15 - 08:00	Doblado	143.50	91.84	20.90	25.30	26.20	45.90		
07:00 - 8:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.86	20.27	24.30	25.40	48.80	0.80	18.60
08:00 - 9:00	Doblado	191.00	122.24	21.30	26.80	28.50	36.60	1.20	37.10
09:00 - 09:15	Suben a bajar ropa	71.92	46.02	18.60	23.50	25.00	37.80		
09:15 - 10:00	Doblado	143.50	91.84	21.30	26.80	28.50	36.60		
09:00 - 10:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.86	20.62	25.90	27.60	36.90	1.20	38.20
10:00 - 10:15	Pausa	24.30	15.55	18.60	23.50	25.00	37.80		
10:15 - 11:00	Doblado	143.50	91.84	21.80	27.50	29.50	34.40		
10:00 - 11:00	Doblado 45 min Pausa 15 min	167.80	107.39	21.50	26.50	28.40	35.30	0.90	23.90
11:00 - 11:15	Suben a dejar ropa	71.92	46.02	18.60	23.50	25.00	37.80		
11:15 - 12:00	Doblado	143.50	91.84	22.50	28.70	30.80	31.30		
11:00 - 12:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.86	21.52	27.40	29.40	32.90	1.60	60.70
12:00 - 12:15	Bajan ropa	71.92	46.02	18.60	23.50	25.00	37.80		
12:15 - 12:30	Doblado	47.85	30.62	22.50	28.70	30.80	31.30		
12:30 - 13:00	Almuerzan	83.40	53.36	18.70	23.70	24.70	40.40		
12:00 - 13:00	Doblado 15 min Transporte 15 min Almuerzo 30 min	203.17	130.00	19.62	24.90	26.30	37.50	0.80	19.04
PLANCHADO									
13:00 - 14:00	Planchando	225.00	144.52	22.50	28.60	31.60	32.20	2.20	87.00
14:00 - 14:30	Planchando	112.50	72.00	23.65	29.80	32.30	34.40		
14:30 - 14:45	Suben a dejar ropa	71.92	46.02	18.70	23.70	24.70	40.40		
14:45 - 15:00	Planchando	56.25	36.00	23.65	29.80	32.30	34.40		
14:00 - 15:00	Planchado 45 min Transporte 15 min	240.67	154.02	22.41	28.30	30.40	35.90	2.20	85.80
15:00 - 16:00	Planchando	225.00	144.52	23.65	29.80	32.30	34.40	2.80	98.30
16:00 - 17:00	Planchando	225.00	144.52	25.60	31.90	34.00	39.00	1.80	69.40
17:00 - 17:30	Planchando	112.50	72.00	23.02	29.60	31.10	31.50		
17:30 - 17:45	Suben a dejar ropa	71.92	46.02	18.60	23.50	24.90	37.90		
17:45 - 18:00	Suben a bajar ropa	71.92	46.02	18.60	23.50	24.90	37.90		
17:00 - 18:00	Planchado 30 min Transporte 30 min	256.34	164.05	20.81	26.60	28.00	34.70	1.80	69.40
18:00 - 18:45	Planchando	168.75	108.00	23.02	29.60	31.10	31.50		
18:45 - 19:00	limpieza	54.00	34.56	23.02	29.60	31.10	31.50		
18:00 - 19:00	Planchado 45 min Limpieza 15 min	222.75	142.56	23.02	29.60	31.10	31.50	2.20	86.50
Total		2602.9	1667.4						

ANEXO No. XIV
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Tarea doblado - planchado / turno 12 horas / trabajador 2

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 1	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 - 07:15	Suben a dejar ropa	71.92	46.02	18.60	21.30	22.80	56.90		
07:15 - 08:00	Doblado	143.50	91.84	21.60	26.80	28.20	40.50		
07:00 - 8:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.86	20.85	25.40	26.90	44.60	1.10	32.30
08:00 - 9:00	Doblado	191.00	122.24	19.70	24.70	25.90	42.00	0.60	12.90
09:00 - 09:15	Suben a bajar ropa	71.92	46.02	18.60	21.30	22.80	56.90		
09:15 - 10:00	Doblado	143.50	91.84	19.70	24.70	25.90	42.00		
09:00 - 10:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.86	19.40	23.90	25.10	45.70	0.70	15.30
10:00 - 10:15	Pausa	24.30	15.55	18.70	23.70	24.70	40.40		
10:15 - 11:00	Doblado	143.50	91.84	20.50	26.90	28.40	32.40		
10:00 - 11:00	Doblado 45 min Pausa 15 min	167.80	107.39	20.05	26.10	27.50	34.40	0.70	16.30
11:00 - 11:15	Suben a dejar ropa	71.92	46.02	18.70	23.70	24.70	40.40		
11:15 - 12:00	Doblado	143.50	91.84	20.50	27.00	28.40	32.40		
11:00 - 12:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.86	20.00	26.20	27.50	34.40	1.20	38.30
12:00 - 12:15	Bajan ropa	71.92	46.02	18.70	23.70	24.70	40.40		
12:15 - 12:30	Doblado	47.85	30.62	22.40	29.90	32.50	26.50		
12:30 - 13:00	Almuerzan	83.40	53.36	18.60	23.50	25.00	38.00		
12:00 - 13:00	Doblado 15 min Transporte 15 min Almuerzo 30 min	203.17	130.00	19.57	25.20	26.80	35.70	0.90	22.80
PLANCHADO									
13:00 - 14:00	Planchando	225.00	144.52	22.40	29.90	32.50	26.50	2.50	93.40
14:00 - 14:30	Planchando	112.50	72.00	25.30	31.60	33.00	38.20		
14:30 - 14:45	Suben a dejar ropa	71.92	46.02	18.60	23.50	25.00	38.00		
14:45 - 15:00	Planchando	56.25	36.00	25.30	31.60	33.00	38.20		
14:00 - 15:00	Planchado 45 min Transporte 15 min	240.67	154.02	23.60	29.60	31.00	38.20	2.40	92.80
15:00 - 16:00	Planchando	225.00	144.52	25.30	31.60	33.00	38.20		Fuera de rango
16:00 - 17:00	Planchando	225.00	144.52	25.60	31.90	33.90	38.30		Fuera de rango
17:00 - 17:30	Planchando	112.50	72.00	25.60	31.90	33.90	38.30		
17:30 - 17:45	Suben a dejar ropa	71.92	46.02	18.60	23.50	25.00	38.00		
17:45 - 18:00	Suben a bajar ropa	71.92	46.02	18.60	23.50	24.90	38.00		
17:00 - 18:00	Planchado 30 min Transporte 30 min	256.34	164.05	22.10	27.70	29.50	38.20	2.20	85.40
18:00 - 18:45	Planchando	168.75	108.00	22.65	29.00	31.30	29.00		
18:45 - 19:00	limpieza	54.00	34.56	22.65	29.00	31.30	29.00		
18:00 - 19:00	Planchado 45 min Limpieza 15 min	222.75	142.56	22.65	29.00	31.30	29.00	2.20	84.90

Total 2602.9 1667.4

ANEXO No. XV
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Tarea doblado - planchado / turno 12 horas / trabajador 3

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 3	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 - 07:15	Suben a dejar ropa	71.92	46.02	18.60	23.50	25.00	37.80		
07:15 - 08:00	Doblado	143.50	91.84	21.20	25.10	29.00	35.90		
07:00 - 8:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.86	20.55	24.70	28.00	36.40	1.20	35.30
08:00 - 9:00	Doblado	191.00	122.24	21.80	27.80	30.00	32.20	1.50	54.70
09:00 - 09:15	Suben a bajar ropa	71.92	46.02	18.60	23.50	25.00	37.80		
09:15 - 10:00	Doblado	143.50	91.84	21.80	27.80	30.00	32.20		
09:00 - 10:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.86	21.00	26.72	28.80	33.60	1.50	51.80
10:00 - 10:15	Pausa	24.30	15.55	18.80	22.10	23.50	53.00		
10:15 - 11:00	Doblado	143.50	91.84	22.20	30.45	30.90	34.20		
10:00 - 11:00	Doblado 45 min Pausa 15 min	167.80	107.39	21.35	28.30	29.10	38.90	1.20	39.00
11:00 - 11:15	Suben a dejar ropa	71.92	46.02	18.80	22.10	23.50	53.00		
11:15 - 12:00	Doblado	143.50	91.84	22.20	30.45	30.90	34.20		
11:00 - 12:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.86	21.30	28.30	29.10	38.90	1.70	64.90
12:00 - 12:15	Bajan ropa	71.92	46.02	18.80	22.10	23.50	53.00		
12:15 - 12:30	Doblado	47.85	30.62	22.20	30.45	30.90	34.20		
12:30 - 13:00	Almuerzan	83.40	53.36	18.80	22.10	23.50	53.00		
12:00 - 13:00	Doblado 15 min Transporte 15 min Almuerzo 30 min	203.17	130.00	19.65	24.18	25.40	48.30	0.60	13.80
PLANCHADO									
13:00 - 14:00	Planchando	225.00	144.52	22.80	28.35	30.20	33.80	2.02	77.50
14:00 - 14:30	Planchando	112.50	72.00	24.70	31.10	33.40	35.40		
14:30 - 14:45	Suben a dejar ropa	71.92	46.02	18.70	23.70	24.70	40.00		
14:45 - 15:00	Planchando	56.25	36.00	24.70	31.10	33.40	35.40		
14:00 - 15:00	Planchado 45 min Transporte 15 min	240.67	154.02	23.20	29.25	31.20	36.60	2.40	92.80
15:00 - 16:00	Planchando	225.00	144.52	24.70	31.10	33.40	35.40	Fuera de rango	
16:00 - 17:00	Planchando	225.00	144.52	23.30	29.57	31.90	34.00	2.42	91.60
17:00 - 17:30	Planchando	112.50	72.00	23.60	29.60	32.40	33.60		
17:30 - 17:45	Suben a dejar ropa	71.92	46.02	18.70	23.70	25.00	37.70		
17:45 - 18:00	Suben a bajar ropa	71.92	46.02	18.70	23.70	25.00	37.70		
17:00 - 18:00	Planchado 30 min Transporte 30 min	256.34	164.05	21.15	26.65	28.70	35.70	1.96	75.10
18:00 - 18:45	Planchando	168.75	108.00	23.60	29.60	32.40	33.60		
18:45 - 19:00	limpieza	54.00	34.56	23.60	29.60	32.40	33.60		
18:00 - 19:00	Planchado 45 min Limpieza 15 min	222.75	142.56	23.60	29.60	32.40	33.60	2.40	92.70

Total 2602.9 1667.4

ANEXO No. XVI
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Tarea doblado - planchado / turno 12 horas / Trabajador 4

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 4	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 - 07:15	Suben a dejar ropa	71.92	46.02	18.40	21.00	23.00	57.00		
07:15 - 08:00	Doblado	143.50	91.84	21.60	26.80	28.20	40.50		
07:00 - 8:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.86	20.80	25.40	26.90	44.60	1.14	32.20
08:00 - 9:00	Doblado	191.00	122.24	21.40	27.60	30.20	31.70	1.58	55.40
09:00 - 09:15	Suben a bajar ropa	71.92	46.02	18.40	21.00	23.00	57.00		
09:15 - 10:00	Doblado	143.50	91.84	21.40	27.60	30.20	31.70		
09:00 - 10:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.86	20.70	26.00	28.40	38.00	1.41	45.80
10:00 - 10:15	Pausa	24.30	15.55	18.60	23.50	25.00	38.00		
10:15 - 11:00	Doblado	143.50	91.84	22.00	28.80	31.10	29.60		
10:00 - 11:00	Doblado 45 min Pausa 15 min	167.80	107.39	21.15	27.50	29.60	31.70	1.25	37.70
11:00 - 11:15	Suben a dejar ropa	71.92	46.02	18.80	22.10	23.50	53.00		
11:15 - 12:00	Doblado	143.50	91.84	22.00	28.80	31.10	29.60		
11:00 - 12:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.86	21.20	27.10	29.20	35.20	1.60	58.00
12:00 - 12:15	Bajan ropa	71.92	46.02	18.80	22.10	23.50	53.00		
12:15 - 12:30	Doblado	47.85	30.62	22.40	29.90	32.50	26.50		
12:30 - 13:00	Almuerzan	83.40	53.36	18.80	22.10	23.50	53.00		
12:00 - 13:00	Doblado 15 min Transporte 15 min Almuerzo 30 min	203.17	130.00	19.70	24.10	25.80	46.40	0.70	15.20
PLANCHADO									
13:00 - 14:00	Planchando	225.00	144.52	22.40	29.90	32.50	26.50	2.50	93.40
14:00 - 14:30	Planchando	112.50	72.00	25.40	31.50	33.00	38.80		
14:30 - 14:45	Suben a dejar ropa	71.92	46.02	18.60	23.50	25.00	38.00		
14:45 - 15:00	Planchando	56.25	36.00	25.40	31.50	33.00	38.80		
14:00 - 15:00	Planchado 45 min Transporte 15 min	240.67	154.02	23.70	29.50	31.00	38.60	2.40	92.60
15:00 - 16:00	Planchando	225.00	144.52	25.40	31.50	33.00	38.80		Fuera de rango
16:00 - 17:00	Planchando	225.00	144.52	25.60	31.90	33.90	38.30		Fuera de rango
17:00 - 17:30	Planchando	112.50	72.00	25.60	31.90	33.90	38.30		
17:30 - 17:45	Suben a dejar ropa	71.92	46.02	18.60	23.50	25.00	38.00		
17:45 - 18:00	Suben a bajar ropa	71.92	46.02	18.60	23.50	25.00	38.00		
17:00 - 18:00	Planchado 30 min Transporte 30 min	256.34	164.05	22.10	27.70	29.50	38.20	2.20	85.40
18:00 - 18:45	Planchando	168.75	108.00	22.60	29.00	31.30	35.30		
18:45 - 19:00	limpieza	54.00	34.56	22.60	29.00	31.30	35.30		
18:00 - 19:00	Planchado 45 min Limpieza 15 min	222.75	142.56	22.60	29.00	31.30	35.30	2.20	86.40

Total 2602.9 1667.4

ANEXO No. XVII
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Tarea doblado - planchado / turno 12 horas / Trabajador 5

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 5	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 - 07:15	Suben a dejar ropa	71.92	46.02	18.70	23.70	24.70	40.40		
07:15 - 08:00	Doblado	143.50	91.84	22.20	25.60	27.40	43.90		
07:00 - 8:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.86	21.35	25.00	26.70	43.00	1.07	29.03
08:00 - 9:00	Doblado	191.00	122.24	20.90	26.90	27.70	35.20	1.10	30.60
09:00 - 09:15	Suben a bajar ropa	71.92	46.02	18.70	23.70	24.70	40.40		
09:15 - 10:00	Doblado	143.50	91.84	20.90	26.90	27.70	35.20		
09:00 - 10:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.86	20.35	26.10	27.00	36.50	1.18	34.40
10:00 - 10:15	Pausa	24.30	15.55	18.90	25.20	26.90	30.60		
10:15 - 11:00	Doblado	143.50	91.84	21.70	27.90	30.00	33.60		
10:00 - 11:00	Doblado 45 min Pausa 15 min	167.80	107.39	21.00	27.20	29.20	32.90	1.15	32.90
11:00 - 11:15	Suben a dejar ropa	71.92	46.02	18.90	25.20	26.90	30.60		
11:15 - 12:00	Doblado	143.50	91.84	21.70	27.90	30.00	33.60		
11:00 - 12:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.86	21.00	27.20	29.20	32.90	1.60	57.80
12:00 - 12:15	Bajan ropa	71.92	46.02	18.90	25.20	26.90	30.60		
12:15 - 12:30	Doblado	47.85	30.62	21.70	27.90	30.00	33.60		
12:30 - 13:00	Almuerzan	83.40	53.36	18.90	25.20	26.90	30.60		
12:00 - 13:00	Doblado 15 min Transporte 15 min Almuerzo 30 min	203.17	130.00	19.60	25.90	27.70	31.40	1.10	31.00
PLANCHADO									
13:00 - 14:00	Planchando	225.00	144.52	21.90	28.00	30.10	33.60	1.97	75.30
14:00 - 14:30	Planchando	112.50	72.00	22.50	27.90	30.40	36.20		
14:30 - 14:45	Suben a dejar ropa	71.92	46.02	18.60	23.50	25.00	38.00		
14:45 - 15:00	Planchando	56.25	36.00	22.50	27.90	30.40	36.20		
14:00 - 15:00	Planchado 45 min Transporte 15 min	240.67	154.02	21.50	26.80	29.10	36.70	1.80	70.50
15:00 - 16:00	Planchando	225.00	144.52	22.50	27.90	30.40	36.20	2.02	77.70
16:00 - 17:00	Planchando	225.00	144.52	24.60	30.90	33.40	35.40	Fuera de rango	
17:00 - 17:30	Planchando	112.50	72.00	22.40	28.30	30.30	34.50		
17:30 - 17:45	Suben a dejar ropa	71.92	46.02	18.60	23.50	25.00	38.00		
17:45 - 18:00	Suben a bajar ropa	71.92	46.02	22.40	28.30	30.30	34.50		
17:00 - 18:00	Planchado 30 min Transporte 30 min	256.34	164.05	20.50	25.90	27.70	36.30	1.70	63.60
18:00 - 18:45	Planchando	168.75	108.00	22.40	28.30	30.30	34.50		
18:45 - 19:00	limpieza	54.00	34.56	22.40	28.30	30.30	34.50		
18:00 - 19:00	Planchado 45 min Limpieza 15 min	222.75	142.56	22.40	28.30	30.30	34.50	2.00	76.80

Total 2602.9 1667.4

ANEXO No. XVIII
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Tarea planchado - doblado / turno 12 horas / trabajador 1

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 1	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 - 07:15	Suben ropa limpia	71.92	46.02	18.10	20.70	21.90	59.20		
07:15- 08:00	Planchado	153.90	98.50	19.60	23.80	25.00	44.40		
07:00 – 08:00	Planchado 45 min transporte 15 min	225.82	144.52	19.22	23.02	24.22	48.10	0.60	12.60
08:00 – 08:15	Bajan ropa sucia	71.92	40.02	18.10	20.70	21.90	59.20		
08:15 – 9:00	Planchado	153.90	98.50	22.90	28.75	31.02	36.20		
08:00 – 09:00	Plancha do 43 min Transporte 15 min	225.82	144.52	21.70	26.77	28.72	42.00	1.67	60.20
09:00 – 09:45	Planchado	153.90	98.50	22.90	28.75	31.02	36.20		
09:45 – 10:00	Pausa / refrigerio	24.30	15.54	18.60	21.30	22.80	56.90		
10:00 – 11:00	Planchado 15 min Pausa / refrigerio 15	178.20	114.04	21.82	26.88	28.96	41.30	1.23	36.60
10:00 – 10:15	Bajan ropa sucia	71.92	40.00	18.60	21.30	22.80	56.90		
10:15 – 10:30	Suben ropa limpia	71.92	40.00	18.60	21.30	22.80	56.90		
10:30 – 10:45	Planchado	102.60	65.70	26.00	32.30	33.40	38.40		
10:00 – 11:00	Planchado 30 min Transporte 30 min	246.44	157.70	22.30	26.80	28.10	47.60	1.85	69.30
11:00 – 11:15	Bajan ropa sucia	71.92	40.02	18.70	23.70	25.00	37.70		
11:15 – 12:00	Planchado	153.90	98.50	26.00	32.30	33.40	36.20		
11:00 – 12:00	Plancha do 45 min Transporte 15 min	225.82	144.52	24.17	30.15	31.30	36.60	2.39	90.80
12:00 – 12:15	Planchado	51.30	32.83	24.00	30.20	32.50	35.80		
12:15 – 12:30	Suben ropa	71.92	40.00	18.70	23.70	24.70	40.40		
12:30 – 13:00	Almuerzo	83.40	53.37	19.00	26.10	30.70	27.50		
12:00 – 13:00	Planchado / transporte Almuerzo 30 min	206.62	126.20	20.17	26.52	29.65	32.80	1.54	53.20
	DOBLADO								
13:00 – 13:15	Bajan ropa sucia	71.92	40.00	18.80	22.10	23.50	53.00		
13:15 – 14:00	Doblado	143.55	91.90	22.70	29.00	30.50	34.90		
13:00 – 14:00	Doblan 45 min Transporte 15min	215.47	137.90	21.72	27.27	28.75	39.40	1.60	56.40
14:00 - 14:15	Doblado	45.28	29.00	22.70	29.00	30.50	34.90		
14:15 – 14:30	Bajan ropa sucia	71.92	40.02	18.70	23.70	25.00	37.70		
14:30 – 15:00	Doblado	95.70	61.24	22.70	29.00	30.50	34.90		
14:00 – 15:00	Doblan 45 min Transporte 15 min	212.90	130.26	21.70	27.60	29.10	35.60	1.64	58.50
15:00 – 16:00	Doblado	191.40	122.40	21.90	26.80	28.40	41.40	1.48	49.70
16:00 – 16:30	Doblado	95.70	61.24	21.90	26.80	28.40	41.40		
16:30 – 16:45	Bajan ropa sucia	71.92	40.02	18.60	21.30	22.80	56.90		
16:45 – 17:00	Doblado	47.85	30.62	21.90	26.80	28.40	41.40		
16:00 – 17:00	Doblan 45min Transporte 15 min	215.47	137.90	21.05	25.42	27.00	45.30	1.16	33.30
17:00 – 18:00	Doblado	191.00	122.24	21.00	27.25	28.00	35.10	1.19	36.60
18:00 – 18:30	doblado	95.70	61.24	21.00	27.25	28.00	35.10		
18:30 – 18:45	Suben ropa	71.92	40.02	18.60	21.30	22.80	56.90		
18:45 – 19:00	Limpieza	54.00	34.56	21.00	27.30	28.00	35.10		
18:00 – 19:00	Doblan 30 min /Transporte 15 min / Limpieza 15 min	221.62	135.82	20.40	25.80	26.70	40.60	1.20	35.00
	Total	2556.58	1635.98						

ANEXO No. XIX
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Tarea planchado - doblado / turno 12 horas / trabajador 2

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 2	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 - 07:15	Suben ropa limpia	71.92	46.02	18.60	21.30	22.80	56.90		
07:15- 08:00	Planchado	153.90	98.50	21.60	26.80	28.20	40.50		
07:00 - 08:00	Planchado 45 min transporte 15 min	225.82	144.52	20.80	25.42	26.85	44.50	1.25	37.67
08:00 - 08:15	Bajan ropa sucia	71.92	40.02	18.60	21.30	22.80	56.90		
08:15 - 9:00	Planchado	153.90	98.50	23.02	28.70	30.90	37.50		
08:00 - 09:00	Plancha do 43 min Transporte 15 min	225.82	144.52	21.90	26.85	28.87	42.30	1.71	62.07
09:00 - 09:45	Planchado	153.90	98.50	23.02	28.70	30.90	37.50		
09:45 - 10:00	Pausa / refrigerio	24.30	15.54	18.70	23.70	24.70	40.40		
10:00 - 11:00	Planchado 15 min Pausa / refrigerio 15	178.20	114.04	21.94	27.32	29.30	38.20	1.31	40.98
10:00 - 10:15	Bajan ropa sucia	71.92	40.00	18.70	23.70	25.00	37.70		
10:15 - 10:30	Suben ropa limpia	71.92	40.00	18.70	23.70	25.00	37.70		
10:30 - 10:45	Planchado	102.60	65.70	23.90	30.35	32.50	34.17		
10:00 - 11:00	Planchado 30 min Transporte 30 min	246.44	157.70	21.30	27.05	28.75	35.90	1.90	72.19
11:00 - 11:15	Bajan ropa sucia	71.92	40.02	18.70	23.70	25.00	37.70		
11:15 - 12:00	Planchado	153.90	98.50	23.90	30.20	32.50	34.17		
11:00 - 12:00	Planchado 45 min Transporte 15 min	225.82	144.52	22.60	28.57	30.62	35.05	2.12	81.86
12:00 - 12:15	Planchado	51.30	32.83	25.40	31.55	32.90	38.17		
12:15 - 12:30	Suben ropa	71.92	40.00	18.70	23.70	25.00	37.70		
12:30 - 13:00	Almuerzo	83.40	53.37	18.70	23.70	25.00	37.70		
12:00 - 13:00	Planchado / transporte Almuerzo 30 min	206.62	126.20	22.05	27.62	28.95	37.95	1.57	54.50
DOBLADO									
13:00 - 13:15	Bajan ropa sucia	71.92	40.00	18.60	21.30	22.80	56.90		
13:15 - 14:00	Doblado	143.55	91.90	23.07	29.25	30.85	38.17		
13:00 - 14:00	Doblan 45 min Transporte 15min	215.47	137.90	21.97	27.30	28.87	42.70	1.64	58.60
14:00 - 14:15	Doblado	45.28	29.00	23.07	29.25	30.85	38.17		
14:15 - 14:30	Bajan ropa sucia	71.92	40.02	18.70	21.30	22.80	56.90		
14:30 - 15:00	Doblado	95.70	61.24	23.07	29.25	30.85	38.17		
14:00 - 15:00	Doblan 45 min Transporte 15 min	212.90	130.26	21.97	27.30	28.87	42.70	1.61	57.15
15:00 - 16:00	Doblado	191.40	122.40	22.60	28.95	31.25	33.25	2.11	81.65
16:00 - 16:30	Doblado	95.70	61.24	22.60	28.95	31.25	33.25		
16:30 - 16:45	Bajan ropa sucia	71.92	40.02	18.70	23.70	24.70	40.40		
16:45 - 17:00	Doblado	47.85	30.62	22.60	28.95	31.25	33.25		
16:00 - 17:00	Doblan 45min Transporte 15 min	215.47	137.90	21.60	27.67	29.65	35.03	1.76	65.03
17:00 - 18:00	Doblado	191.00	122.24	22.60	28.95	31.25	33.25	1.91	72.40
18:00 - 18:30	doblado	95.70	61.24	23.02	29.60	31.05	31.52		
18:30 - 18:45	Suben ropa	71.92	40.02	18.70	23.70	24.70	40.40		
18:45 - 19:00	Limpieza	54.00	34.56	23.02	29,60	31.05	31.52		
18:00 - 19:00	Doblan 30 min /Transporte 15 min / Limpieza 15 min	221.62	135.82	21.94	28.12	29.50	33.74	1.84	69.11

Total **2556.58** **1635.98**

ANEXO No. XX

Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea planchado - doblado / turno 12 horas / Trabajador 3

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 3	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 - 07:15	Suben ropa limpia	71.92	46.02	18.60	23.50	25.00	37.80		
07:15- 08:00	Planchado	153.90	98.50	21.00	26.80	28.10	35.10		
07:00 - 08:00	Planchado 45 min transporte 15 min	225.82	144.52	20.37	25.97	27.32	35.77	1.33	41.98
08:00 - 08:15	Bajan ropa sucia	71.92	40.02	18.60	23.50	25.00	37.80		
08:15 - 9:00	Planchado	153.90	98.50	22.60	30.37	30.75	34.17		
08:00 - 09:00	Planchado 43 min Transporte 15 min	225.82	144.52	21.60	28.67	29.35	35.10	1.93	73.40
09:00 - 09:45	Planchado	153.90	98.50	22.60	30.37	30.75	34.17		
09:45 - 10:00	Pausa / refrigerio	24.30	15.54	18.70	23.70	25.00	37.70		
10:00 - 11:00	Planchado 15 min Pausa / refrigerio 15	178.20	114.04	21.62	28.70	29.35	35.07	1.44	47.52
10:00 - 10:15	Bajan ropa sucia	71.92	40.00	18.70	23.70	25.00	37.70		
10:15 - 10:30	Suben ropa limpia	71.92	40.00	18.70	23.70	25.00	37.70		
10:30 - 10:45	Planchado	102.60	65.70	23.60	29.85	31.90	34.60		
10:00 - 11:00	Planchado 30 min Transporte 30 min	246.44	157.70	21.15	26.80	28.40	36.15	1.82	68.25
11:00 - 11:15	Bajan ropa sucia	71.92	40.02	18.60	23.50	25.00	37.80		
11:15 - 12:00	Planchado	153.90	98.50	23.60	29.85	31.90	34.60		
11:00 - 12:00	Planchado 45 min Transporte 15 min	225.82	144.52	22.35	28.30	30.17	35.40	2.02	77.70
12:00 - 12:15	Planchado	51.30	32.83	24.00	29.50	31.25	39.90		
12:15 - 12:30	Suben ropa	71.92	40.00	18.60	23.50	25.00	37.80		
12:30 - 13:00	Almuerzo	83.40	53.37	18.60	23.50	25.00	37.80		
12:00 - 13:00	Planchado / transporte Almuerzo 30 min	206.62	126.20	19.95	25.00	26.50	38.32	0.90	22.17
DOBLADO									
13:00 - 13:15	Bajan ropa sucia	71.92	40.00	18.60	23.70	25.00	37.70		
13:15 - 14:00	Doblado	143.55	91.90	24.00	29.50	31.25	39.90		
13:00 - 14:00	Doblan 45 min Transporte 15min	215.47	137.90	22.65	28.05	29.72	39.35	1.84	68.90
14:00 - 14:15	Doblado	45.28	29.00	23.50	29.00	31.95	37.05		
14:15 - 14:30	Bajan ropa sucia	71.92	40.02	18.40	21.20	23.00	56.80		
14:30 - 15:00	Doblado	95.70	61.24	23.50	29.00	31.95	37.05		
14:00 - 15:00	Doblan 45 min Transporte 15 min	212.90	130.26	22.22	27.05	29.75	42.17	1.73	63.30
15:00 - 16:00	Doblado	191.40	122.40	22.50	28.70	30.77	31.32	1.99	76.15
16:00 - 16:30	Doblado	95.70	61.24	22.50	28.70	30.77	31.32		
16:30 - 16:45	Bajan ropa sucia	71.92	40.02	18.40	21.20	23.00	56.80		
16:45 - 17:00	Doblado	47.85	30.62	22.50	28.70	30.77	31.32		
16:00 - 17:00	Doblan 45min Transporte 15 min	215.47	137.90	21.47	26.82	28.85	37.67	1.56	54.20
17:00 - 18:00	Doblado	191.00	122.24	22.50	28.70	30.77	31.32	1.79	66.34
18:00 - 18:30	Doblado	95.70	61.24	20.90	26.90	27.90	35.27		
18:30 - 18:45	Suben ropa	71.92	40.02	18.40	21.20	23.00	56.80		
18:45 - 19:00	Limpieza	54.00	34.56	20.90	26.90	27.90	35.27		
18:00 - 19:00	Doblan 30 min /Transporte 15 min / Limpieza 15 min	221.62	135.82	20.27	25.47	26.67	40.67	1.16	33.19

Total **2556.58** **1635.98**

ANEXO No. XXI

Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI

Tarea lavado - doblado / turno 12 horas / trabajador 1

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 1	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 – 07:15	Bajan ropa sucia	71.92	46.02	18.10	20.70	21.90	59.20		
07:15 – 08:00	Lavado	126.00	80.64	18.40	21.20	23.00	57.00		
07:00 – 08:00	Lavado 45min Transporte 15min	197.92	126.60	18.35	21.07	22.75	57.55	0.01	5.00
08:00 - 08:15	Transporte a secado	48.60	31.10	21.60	26.10	30.20	31.72		
08:15 – 09:00	Lavado	126.00	80.64	18.80	22.10	23.50	53.00		
08:00 – 09:00	Transporte a secado lavado 45min	174.60	111.74	19.50	23.10	25.17	47.68	0.28	6.64
09:00 – 09:15	Transporte	48.60	31.11	22.40	28.60	31.25	33.25		
09:15 – 09:30	Bajan ropa sucia	71.92	46.02	18.40	21.20	23.00	57.00		
09:30 – 10:00	Lavado	84.00	53.76	18.80	22.10	23.50	53.00		
09:00 – 10:00	Transporte Transporte a piso Lavado	204.52	130.89	19.60	23.50	25.31	49.06	0.67	14.30
10:00 – 10:15	Pausa refrigerio	24.30	15.50	18.70	23.70	24.70	40.40		
10:15 – 10:30	Transporte a secado	48.60	31.10	22.00	28.80	31.07	29.95		
10:30 – 11:00	Lavado	84.00	53.80	18.90	21.85	23.40	55.85		
10:00 – 11:00	Pausa refrigerio 15 min Transporte Lavado 30min	156.90	100.40	19.62	24.05	25.64	45.51	0.26	6.35
11:00 – 11:15	Bajan ropa sucia	71.92	46.00	18.40	21.20	23.00	57.00		
11:15 – 12:00	Lavado	126.00	80.60	18.90	21.85	23.40	55.85		
11:00 – 12:00	Lavado 45min Transporte 15min	197.92	126.60	18.70	21.68	23.30	56.13	0.15	5.45
12:00 – 12:30	Lavado	84.00	53.80	18.90	21.85	23.40	55.85		
12:30 – 13:00	Almuerzo	83.40	53.30	18.90	25.20	26.90	30.60		
12:00 – 13:00	Lavado 30 min Almuerzo 30 min	167.40	107.10	18.90	23.52	25.15	43.22	0.22	6.01
PLANCHADO									
13:00 – 13:15	Suben ropa limpia	71.92	46.00	19.10	24.70	25.80	35.50		
13:15 – 14:00	Doblado	143.50	91.80	20.90	26.90	27.90	35.30		
13:00 – 14:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.80	18.90	23.52	25.15	43.22	0.22	6.01
14:00 – 15:00	Doblado	191.40	122.40	20.90	26.90	27.90	35.30	1.14	32.40
15:00 – 16:00	Doblado	191.40	122.40	21,50	27.32	28,82	36,60	1.35	42.76
16:00 – 16:15	Suben ropa limpia	71.92	46.00	18.90	25.20	26.90	30.60		
16:15 – 17:00	Doblado	143.50	91.80	22.40	28.60	31.25	33.25		
16:00 – 17:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.80	21.52	27.75	30.16	32.58	1.84	68.88
17:00 – 17:30	Doblado	143.50	91.80	22.60	28.95	31.25	33.25		
17:30 – 18:00	Suben ropa limpia	71.92	137.80	19.20	25.50	27.10	30.80		
17:00 – 18:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.80	21.75	28.08	30.21	32.63	1.88	70.97
18:00 – 18:45	Doblado	143.50	91.80	21.60	27.82	30.21	32.63		
18:45 – 19:00	Limpieza	22.60	14.30	21.60	27.82	30.21	32.63		
18:00 – 19:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	166.10	106.10	21.60	27.82	30.21	32.63	1.38	44.49
Total		2 330.00	1 490.64						

ANEXO No. XXII
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Tarea lavado - doblado / turno 12 horas / trabajador 2

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 2	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 – 07:15	Bajan ropa sucia	71.92	46.02	18.60	23.50	25.00	37.80		
07:15 – 08:00	Lavado	126.00	80.64	19.60	23.80	25.40	44.40		
07:00 – 08:00	Lavado 45min Transporte 15min	197.92	126.60	19.35	23.70	25.30	42.75	0.59	12.25
08:00 - 08:15	Transporte a secado	48.60	31.10	22.00	26.40	27.90	50.80		
08:15 – 09:00	Lavado	126.00	80.64	19.60	23.80	25.40	44.40		
08:00 – 09:00	Transporte a secado lavado 45min	174.60	111.74	20.20	24.45	26.02	46.00	0.55	11.33
09:00 – 09:15	Transporte	48.60	31.11	21.20	27.35	29.32	33.70		
09:15 – 09:30	Bajan ropa sucia	71.92	46.02	18.60	23.50	25.00	37.80		
09:30 – 10:00	Lavado	84.00	53.76	18.90	21.85	23.40	55.85		
09:00 – 10:00	Transporte Transporte a piso Lavado	204.52	130.89	19.40	23.60	25.28	45.80	0.66	14.09
10:00 – 10:15	Pausa refrigerio	24.30	15.50	18.60	23.50	25.00	37.80		
10:15 – 10:30	Transporte a secado	48.60	31.10	21.10	27.40	28.95	32.80		
10:30 – 11:00	Lavado	84.00	53.80	18.80	22.00	23.48	52.80		
10:00 – 11:00	Pausa refrigerio 15 min Transporte Lavado 30min	156.90	100.40	19.37	23.72	25.22	44.05	0.14	5.43
11:00 – 11:15	Bajan ropa sucia	71.92	46.00	18.70	23.70	24.70	40.40		
11:15 – 12:00	Lavado	126.00	80.60	18.80	22.00	23.48	52.80		
11:00 – 12:00	Lavado 45min Transporte 15min	197.92	126.60	18.77	22.42	23.78	49.70	0.27	6.51
12:00 – 12:30	Lavado	84.00	53.80	18.40	21.20	23.00	57.00		
12:30 – 13:00	Almuerzo	83.40	53.30	18.90	25.20	26.90	30.60		
12:00 – 13:00	Lavado 30 min Almuerzo 30 min	167.40	107.10	18.65	23.20	24.95	43.50	0.15	5.49
PLANCHADO									
13:00 – 13:15	Suben ropa limpia	71.92	46.00	18.40	21.20	23.00	57.00		
13:15 – 14:00	Doblado	143.50	91.80	18.90	25.20	26.90	30.60		
13:00 – 14:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.80	18.65	23.20	24.95	43.50	0.15	5.49
14:00 – 15:00	Doblado	191.40	122.40	24.90	31.60	34.10	33.70	Fuera de rango	
15:00 – 16:00	Doblado	191.40	122.40	22.60	29.07	30.60	34.20	1.82	67.92
16:00 – 16:15	Suben ropa limpia	71.92	46.00	18.70	23.70	24.70	40.40		
16:15 – 17:00	Doblado	143.50	91.80	22.60	29.07	30.60	34.20		
16:00 – 17:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.80	21.62	27.72	29.10	35.75	1.68	21.62
17:00 – 17:30	Doblado	143.50	91.80	22.60	28.60	30.37	36.80		
17:30 – 18:00	Suben ropa limpia	71.92	137.80	18.90	25.20	26.90	30.60		
17:00 – 18:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.80	21.67	27.75	29.52	35.25	1.75	64.59
18:00 – 18:45	Doblado	143.50	91.80	22.60	28.60	30.37	36.80		
18:45 – 19:00	Limpieza	22.60	14.30	22.60	28.60	30.37	36.80		
18:00 – 19:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	166.10	106.10	22.60	28.60	30.37	36.80	1.53	52.38

Total 2 330.00 1 490.64

ANEXO No. XXIII
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Tarea lavado - doblado / turno 12 horas / trabajador 3

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 3	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 – 07:15	Bajan ropa sucia	71.92	46.02	18.60	23.50	25.00	37.80		
07:15 – 08:00	Lavado	126.00	80.64	18.60	21.30	22.80	56.90		
07:00 – 08:00	Lavado 45min Transporte 15min	197.92	126.60	18.60	21.81	23.30	52.10	0.15	5.44
08:00 - 08:15	Transporte a secado	48.60	31.10	23.02	28.70	30.90	37.50		
08:15 – 09:00	Lavado	126.00	80.64	18.60	23.50	25.00	37.80		
08:00 – 09:00	Transporte a secado lavado 45min	174.60	111.74	19.70	24.80	26.45	37.70	0.61	12.79
09:00 – 09:15	Transporte	48.60	31.11	22.90	28.75	31.02	36.15		
09:15 – 09:30	Bajan ropa sucia	71.92	46.02	18.60	23.50	25.00	37.80		
09:30 – 10:00	Lavado	84.00	53.76	18.80	22.00	23.48	52.80		
09:00 – 10:00	Transporte Transporte a piso Lavado	204.52	130.89	19.70	24.06	25.74	44.8	0.77	17.41
10:00 – 10:15	Pausa refrigerio	24.30	15.50	18.60	23.50	25.00	37.80		
10:15 – 10:30	Transporte a secado	48.60	31.10	21.02	28.70	29.35	35.07		
10:30 – 11:00	Lavado	84.00	53.80	18.80	22.00	23.48	52.80		
10:00 – 11:00	Pausa refrigerio 15 min Transporte Lavado 30min	156.90	100.40	19.30	24.79	25.32	44.61	0.28	6.64
11:00 – 11:15	Bajan ropa sucia	71.92	46.00	18.70	23.70	24.70	40.40		
11:15 – 12:00	Lavado	126.00	80.60	19.30	22.90	24.80	55.00		
11:00 – 12:00	Lavado 45min Transporte 15min	197.92	126.60	19.15	23.10	24.77	51.30	0.49	9.96
12:00 – 12:30	Lavado	84.00	53.80	19.30	22.90	24.80	55.00		
12:30 – 13:00	Almuerzo	83.40	53.30	18.70	23.70	24.70	40.50		
12:00 – 13:00	Lavado 30 min Almuerzo 30 min	167.40	107.10	19.00	23.30	24.75	47.70	0.16	5.51
PLANCHADO									
13:00 – 13:15	Suben ropa limpia	71.92	46.00	19.00	25.20	27.00	31.00		
13:15 – 14:00	Doblado	143.50	91.80	22.40	29.85	32.57	33.80		
13:00 – 14:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.80	21.55	26.88	31.17	33.10	1.92	72.84
14:00 – 15:00	Doblado	191.40	122.40	23.00	28.80	31.05	35.80	1.88	70.90
15:00 – 16:00	Doblado	191.40	122.40	21.95	27.10	29.15	40.10	1.40	45.72
16:00 – 16:15	Suben ropa limpia	71.92	46.00	18.60	23.50	25.00	38.00		
16:15 – 17:00	Doblado	143.50	91.80	22.60	29.07	30.60	34.20		
16:00 – 17:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.80	21.60	27.67	29.20	35.15	1.69	61.11
17:00 – 17:30	Doblado	143.50	91.80	22.40	28.30	30.37	34.50		
17:30 – 18:00	Suben ropa limpia	71.92	137.80	18.60	23.50	25.00	38.00		
17:00 – 18:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.80	21.45	27.10	29.05	35.37	1.62	57.18
18:00 – 18:45	Doblado	143.50	91.80	22.45	27.10	29.00	35.40		
18:45 – 19:00	Limpieza	22.60	14.30	22.45	27.10	29.00	35.40		
18:00 – 19:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	166.10	106.10	22.45	27.10	29.00	35.40	1.10	30.60

Total 2 330.00 1 490.64

ANEXO No. XXIV
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Tarea lavado - doblado / turno 12 horas / trabajador 4

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 4	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 - 07:15	Bajan ropa sucia	71.92	46.02	18.40	21.20	23.00	57.00		
07:15 - 08:00	Lavado	126.00	80.64	18.50	21.60	22.90	54.80		
07:00 - 08:00	Lavado 45min Transporte 15min	197.92	126.60	18.47	21.50	22.92	55.35	0.07	5.10
08:00 - 08:15	Transporte a secado	48.60	31.10	22.60	29.10	30.60	34.20		
08:15 - 09:00	Lavado	126.00	80.64	18.40	21.20	23.00	57.00		
08:00 - 09:00	Transporte a secado lavado 45min	174.60	111.74	19.45	23.17	24.90	51.30	0.27	6.47
09:00 - 09:15	Transporte	48.60	31.11	19.45	23.17	24.90	51.30	0.27	6.47
09:15 - 09:30	Bajan ropa sucia	71.92	46.02	19.45	23.17	24.90	51.30	0.27	6.47
09:30 - 10:00	Lavado	84.00	53.76	19.45	23.17	24.90	51.30	0.27	6.47
09:00 - 10:00	Transporte Transporte a piso Lavado	204.52	130.89	19.45	23.17	24.90	51.30	0.27	6.47
10:00 - 10:15	Pausa refrigerio	24.30	15.50	18.60	23.50	25.00	37.80		
10:15 - 10:30	Transporte a secado	48.60	31.10	23.40	30.00	32.30	33.00		
10:30 - 11:00	Lavado	84.00	53.80	18.80	22,10	23.50	53.00		
10:00 - 11:00	Pausa refrigerio 15 min Transporte Lavado 30min	156.90	100.40	19.90	24.42	26.07	44.20	0.36	7.68
11:00 - 11:15	Bajan ropa sucia	71.92	46.00	18.90	25.20	26.90	30.60		
11:15 - 12:00	Lavado	126.00	80.60	18.80	22.10	23.50	53.00		
11:00 - 12:00	Lavado 45min Transporte 15min	197.92	126.60	18.82	22.87	24.35	47.40	0.87	21.06
12:00 - 12:30	Lavado	84.00	53.80	18.80	22.10	23.50	53.00		
12:30 - 13:00	Almuerzo	83.40	53.30	18.70	23.70	24.70	40.40		
12:00 - 13:00	Lavado 30 min Almuerzo 30 min	167.40	107.10	18.75	22.90	24.10	46.70	0.01	5.00
PLANCHADO									
13:00 - 13:15	Suben ropa limpia	71.92	46.00	18.60	23.50	25.00	37.80		
13:15 - 14:00	Doblado	143.50	91.80	23.50	30.00	31.92	34.22		
13:00 - 14:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.80	22.27	28.37	30.19	35.11	1.92	73.00
14:00 - 15:00	Doblado	191.40	122.40	23.50	30.00	31.92	34.22	2.13	82.33
15:00 - 16:00	Doblado	191.40	122.40	22.60	29.07	30.60	34.20	1.96	74.84
16:00 - 16:15	Suben ropa limpia	71.92	46.00	18.37	21,10	23.20	55.30		
16:15 - 17:00	Doblado	143.50	91.80	22.60	29.07	30.60	34.20		
16:00 - 17:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.80	21.50	27.07	28.75	39.47	1.58	55.22
17:00 - 17:30	Doblado	143.50	91.80	21.70	28.25	28.42	41.50		
17:30 - 18:00	Suben ropa limpia	71.92	137.80	18.37	21.10	23.20	55.30		
17:00 - 18:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	215.42	137.80	20,86	26.46	27,11	44,95	1,28	39,41
18:00 - 18:45	Doblado	143.50	91.80	21.70	28.25	28.42	41.50		
18:45 - 19:00	Limpieza	22.60	14.30	21.70	28.25	28.42	41.50		
18:00 - 19:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	166.10	106.10	21.70	28.25	28.42	41.50	1.14	32.42

Total 2 330.00 1 490.64

ANEXO No. XXV
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Tarea cocinero / turno 12 horas / trabajador 1

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT I	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 – 08:00	Preparan almuerzo	211.00	135.04	18.40	21.20	23.00	56.80	0.70	15.37
08:00 – 09:00	Preparan almuerzo	211.00	135.04	18.40	21.20	23.00	56.80	0.70	15.37
09:00 – 09:30	Desayunan	71.10	45.50	20.90	25.95	28.00	40.00		
09:30 – 10:00	Preparan almuerzo	105.90	67.78	20.90	25.95	28.00	40.00		
09:00 – 10:00	Preparan almuerzo 30 minutos / Desayunan	177.00	113.28	20.90	25.95	28.00	40.00	1.35	42.80
10:00 – 11:00	Preparan almuerzo	211.00	135.04	20.00	26.00	28.40	32.50	1.61	56.90
11:00 – 12:00	Limpieza	156.00	99.84	20.00	26.00	28.40	32.57	1.13	32.00
12:00 – 13:00	Preparan merienda	211.00	135.04	21.00	26.60	28.30	35.40	1.66	59.76
13:00 – 14:00	Preparan merienda	211.00	135.04	21.00	27.00	28.00	35.40	1.66	59.76
14:00 – 14:30	Almuerzan	71.10	45.50	20.00	25.80	28.40	32.50		
14:30 – 15:00	Empacan refrigerios	99.90	63.90	20.00	25.80	28.40	32.50		
14:00 – 15:00	Almuerzan 30 min Empacan refrigerios 30 min	171.00	109.40	20.00	25.80	28.40	32.50	1.24	37.36
15:00 – 16:00	Empacan refrigerios	199.80	127.80	20.00	26.00	28.00	33.00	1.49	50.49
16:00 – 17:00	Preparan alimentos para comida otro día	211.80	135.50	20.00	25.20	26.60	32.50	1.37	44.04
17:00 – 18:00	Preparan alimentos para comida otro día	211.80	135.50	20.00	25.20	27.00	38.20	1.40	45.30
18:00 – 18:30	Preparan alimentos para comida otro día	105.90	67.80	20.50	25.80	27.90	39.60		
18:30 – 19:00	Limpieza	78.00	49.90	20.50	25.80	27.90	39.60		
18:00 – 19:00	Preparan alimentos para comida otro día 45 min Limpieza 15 min	183.00	117.70	20.50	25.80	27.90	39.60	1.32	41.09

Total **2 365.4** **1 513.64**

ANEXO No. XXVI
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Tarea cocinero / turno 12 horas / trabajador 2

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 2	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 – 08:00	Preparan almuerzo	211.00	135.04	20.80	24.70	27.50	44.40	1.32	41.09
08:00 – 09:00	Preparan almuerzo	211.00	135.04	21.00	25.90	27.90	43.40	1.32	41.09
09:00 – 09:30	Desayunan	71.10	45.50	21.40	26.60	30.50	34.35		
09:30 – 10:00	Preparan almuerzo	105.90	67.78	21.40	26.60	30.50	34.35		
09:00 – 10:00	Preparan almuerzo 30 minutos / Desayunan	177.00	113.28	21.40	26.60	30.50	34.35	1.65	59.03
10:00 – 11:00	Preparan almuerzo	211.00	135.04	21.50	27.40	30.70	34.20	2.01	77.10
11:00 – 12:00	Limpieza	156.00	99.84	21.50	27.40	31.00	34.00	1.60	56.30
12:00 – 13:00	Preparan merienda	211.00	135.04	20.10	25.90	27.30	31.80	1.47	49.35
13:00 – 14:00	Preparan merienda	211.00	135.04	20.10	25.90	27.30	31.80	1.47	49.35
14:00 – 14:30	Almuerzan	71.10	45.50	22.50	27.00	30.00	37.45		
14:30 – 15:00	Empacan refrigerios	99.90	63.90	22.50	27.00	30.00	37.45		
14:00 – 15:00	Almuerzan 30 min Empacan refrigerios 30 min	171.00	109.40	22.50	27.00	30.00	37.45	1.58	55.50
15:00 – 16:00	Empacan refrigerios	199.80	127.80	22.50	27.00	30.00	37.40	1.86	69.85
16:00 – 17:00	Preparan alimentos para comida otro día	211.80	135.50	23.00	27.50	29.60	42.60	1.94	73.97
17:00 – 18:00	Preparan alimentos para comida otro día	211.80	135.50	23.00	25.90	27.90	43.40	1.61	56.90
18:00 – 18:30	Preparan alimentos para comida otro día	105.90	67.80	21.00	26.00	28.00	43.40		
18:30 – 19:00	Limpieza	78.00	49.90	21.00	26.00	28.00	43.40		
18:00 – 19:00	Preparan alimentos para comida otro día 45 min Limpieza 15 min	183.00	117.70	21.00	26.00	28.00	43.40	1.35	42.66
Total		2 365.4	1 513.64						

ANEXO No. XXVII
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/HR/ IVM/ PPI
Tarea cocinero / turno 12 horas / trabajador 3

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 3	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 – 08:00	Preparan almuerzo	211.00	135.04	18.10	20.70	21.90	59.20	0.54	11.16
08:00 – 09:00	Preparan almuerzo	211.00	135.04	18.37	21.10	23.20	55.30	0.72	15.91
09:00 – 09:30	Desayunan	71.10	45.50	21.00	25.35	27.12	43.10		
09:30 – 10:00	Preparan almuerzo	105.90	67.78	21.00	25.35	27.12	43.10		
09:00 – 10:00	Preparan almuerzo 30 minutos / Desayunan	177.00	113.28	21.00	25.35	27.12	43.10	1.15	32.86
10:00 – 11:00	Preparan almuerzo	211.00	135.04	21.00	25.30	27.10	43.10	1.47	49.30
11:00 – 12:00	Limpieza	156.00	99.84	21.00	25.90	27.90	34.00	1.06	28.70
12:00 – 13:00	Preparan merienda	211.00	135.04	21.00	26.00	28.00	34.00	1.55	53.70
13:00 – 14:00	Preparan merienda	211.00	135.04	21.00	26.00	28.00	34.00	1.57	54.80
14:00 – 14:30	Almuerzan	71.10	45.50	20.80	25.90	28.30	37.75		
14:30 – 15:00	Empacan refrigerios	99.90	63.90	20.80	25.90	28.30	37.75		
14:00 – 15:00	Almuerzan 30 min Empacan refrigerios 30 min	171.00	109.40	20.80	25.90	28.30	37.75	1.27	38.50
15:00 – 16:00	Empacan refrigerios	199.80	127.80	21.00	26.50	28.40	35.77	1.57	54.57
16:00 – 17:00	Preparan alimentos para comida otro día	211.80	135.50	21.00	26.50	28.40	36.00	1.68	60.55
17:00 – 18:00	Preparan alimentos para comida otro día	211.80	135.50	19.90	24.60	26.00	37.70	1.25	37.78
18:00 – 18:30	Preparan alimentos para comida otro día	105.90	67.80	19.90	24.60	26.00	37.70		
18:30 – 19:00	Limpieza	78.00	49.90	19.90	24.60	26.00	37.70		
18:00 – 19:00	Preparan alimentos para comida otro día 45 min Limpieza 15 min	183.00	117.70	19.90	24.60	26.00	37.70	0.97	24.70
Total		2 365.4	1 513.64						

ANEXO No. XXVIII
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Tarea ayudante de cocina 1 / turno 8 horas / trabajador 1

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m ²	WBGT 1	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 – 08:00	Preparan desayuno	189.00	120.90	20.80	24.70	27.50	44.40	1.26	38.00
08:00 – 09:00	Frien pollos	121.00	77.44	21.60	26.30	28.20	41.80	0.88	21.00
09:00 - 10:00	Frien pollos	121.00	77.44	21.40	26.10	27.70	42.00	0.76	17.00
10:00 - 10:30	Desayunan	71.10	45.50	21.50	27.40	30.70	34.20		
10:30 - 11:00	Limpieza	78.00	49.92	21.50	27.40	30.70	34.20		
10:00 - 11:00	Desayunan 30 minutos Limpieza 30 minutos	149.10	95.42	21.50	27.40	30.70	34.20	1.56	54.00
11:00 - 12:00	Preparar jugos	196.00	125.44	19.90	25.10	26.90	36.57	1.24	37.00
12:00 - 13:00	preparan comida tarde	211.00	135.04	20.70	25.80	28.02	36.45	1.57	55.00
13:00 - 14:00	preparan comida tarde	211.00	135.04	22.50	27.70	30.02	37.45	1.97	75.00
14:00 - 14:30	Almuerzan	71.10	45.50	21.00	27.70	28.85	31.17		
14:30 - 15:00	Limpieza	78.00	49.92	21.00	27.70	28.85	31.17		
14:00 - 15:00	Almuerzan 30 minutos Limpian 30 minutos	149.10	95.42	21.00	27.70	28.85	31.17	1.26	38.00

Total **1 347.20** **862.14**

ANEXO No. XXIX
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Tarea ayudante de cocina 1 / turno 8 horas / trabajador 2

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 2	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 - 08:00	Preparar desayuno	189.00	120.90	18.80	22.10	23.50	53.00	0.58	12.00
08:00 - 09:00	Preparar ensaladas	178.00	113.92	21.20	26.00	27.75	41.30	1.28	39.00
09:00 - 10:00	Preparar ensaladas	178.00	113.92	21.20	26.00	27.70	41.30	1.27	39.00
10:00 - 10:30	Desayunan	71.10	45.50	20.90	26.00	27.97	43.65		
10:30 -11:00	Preparan comida tarde	105.00	67.20	20.90	26.00	27.97	43.65		
10:30 -11:00	Desayunan 30 min Preparan comida tarde	176.10	112.70	20.90	26.00	27.97	43.65	1.30	40.00
11:00 -12:00	Preparan comida tarde	211.00	135.04	20.90	26.00	27.97	43.65	1.62	57.00
12:00 - 13:00	Sirven comida en la ventanilla	177.60	113.66	22.00	26.70	27.90	44.57	1.36	44.00
13:00 -14:00	Sirven comida en la ventanilla	177.60	113.66	21.40	27.80	29.20	32.35	1.56	54.00
14:00 -14:30	Almuerzan	71.10	45.50	21.00	26.50	28.45	35.87		
14:30 -15:00	Limpieza	78.00	49.92	21.00	26.50	28.45	35.87		
14:00 -15:00	Almuerzan 30 min Limpian 30 min	149.10	95.42	21.00	26.50	28.45	35.87	1.14	32.00

1 436.40 919.22

ANEXO No. XXX

Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea ayudante de cocina 2 / turno 12 horas / trabajador 1

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 3	TS	TG	HR	IVM	PPI
06:00 – 07:00	Preparan desayuno	189.00	120.90	19.60	23.80	25.40	44.40	0.60	13.09
07:00 - 07:30	Preparan desayuno	94.50	60.50	19.60	23.80	25.40	44.40		
07:30 – 08:00	despachando desayuno	88.80	56.80	21.20	26.00	27.75	41.30		
07:00 – 08:00	Preparan desayuno 30 min. Despachan 30 minutos	183.30	117.30	20.40	24.90	26.57	42.85	0.83	19.70
08:00 – 08:30	Despachando desayuno	88.80	56.80	21.20	26.00	27.75	41.30		
08:30 – 09:00	Limpieza	78.00	49.90	21.20	26.00	27.75	41.30		
08:00 – 09:00	Despachan desayuno 30 min Limpieza 30 minutos	166.80	106.70	21.20	26.00	27.75	41.30	0.95	23.98
09:00 – 09:30	Desayunan en el mismo lugar	71.10	45.52	20.50	25.50	27.95	37.62		
09:30 – 10:00	Preparan jugos almuerzo	98.40	62.96	20,50	25.50	27.95	37.62		
09:00 – 10:00	Desayunan 30 minutos Preparan almuerzo 30 min	169.50	108.48	20.50	25.50	27.95	37.62	0.95	23.98
10:00 – 11:00	Preparan ensaladas	178.00	113.90	20.50	25.50	27.95	37.60	1.03	27.32
11:00 – 12:00	Preparan ensaladas	178.00	113.90	21.00	25.35	27.17	43.10	0.92	22.90
12:00 – 13:00	Despachan almuerzo en la ventanilla	177.60	113.60	21.00	25.35	27.17	43.10	0.92	22.70
13:00 – 14:00	Despachan almuerzo en la ventanilla	177.60	113.60	21.00	26.60	28.30	35.40	1.17	33.57
14:00 – 15:00	Limpieza	78.00	49.90	21.00	26.60	28.30	35.40		
14.:30 – 15:00	Almuerzo	71.10	45.52	21,00	26.60	28.30	35.40		
14:00 – 15:00	Limpieza 30 min Almuerzo 30 min	149.10	95.42	21.00	26.60	28.30	35.40	0.89	21.70
15:00 – 16:00	Cocinan	211.00	135.00	20.00	25.80	28.40	32.57	1.42	46.70
16:00 – 16:30	Cocinan	105.50	67.52	20.00	25.80	28.40	20.00		
16:30 – 17:00	Sirven merienda para pacientes del piso	88.80	56.83	20.00	25.80	28.40	20.00		
16:00 – 17:00	Cocinan 30 min Sirven merienda 30 min	194.30	124.35	20.00	25.80	28.40	32.57	1.26	38.20
17:00 – 18:00	Sirven comida en la ventanilla	177.60	113.60	20.70	26.60	27.90	35.50	1.10	30.50

Total 2 151.8 1 376.92

ANEXO No. XXXI
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Tarea ayudante de cocina 2 / turno 12 horas / trabajador 2

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 2	TS	TG	HR	IVM	PPI
06:00 – 07:00	Preparan desayuno	189.00	120.90	19.60	23.80	25.40	44.40	0.62	13.09
07:00 - 07:30	Preparan desayuno	94.50	60.50	19.60	23.80	25.40	44.40		
07:30 – 08:00	despachando desayuno	88.80	56.80	20.90	25.70	28.00	40.50		
07:00 – 08:00	Preparan desayuno 30 min. Despachan 30 minutos	183.30	117.30	20.25	25.50	26.70	42.45	0.91	22.30
08:00 – 08:30	Despachando desayuno	88.80	56.80	20.90	25.70	28.00	40.50		
08:30 – 09:00	Limpieza	78.00	49.90	20.90	25.70	28.00	40.50		
08:00 – 09:00	Despachan desayuno 30 min Limpieza 30 minutos	166.80	106.70	20.90	25.70	28.00	40.50	0.96	24.40
09:00 – 09:30	Desayunan en el mismo lugar	71.10	45.52	20.00	25.95	28.40	32.57		
09:30 – 10:00	Prepara jugos almuerzo	98.40	62.96	20.00	25.95	28.40	32.57		
09:00 – 10:00	Desayunan 30 minutos Preparan almuerzo 30 min	169.50	108.48	20.00	25.95	28.40	32.57	1.03	27.30
10:00 – 11:00	Preparan ensaladas	178.00	113.90	20.00	25.95	28.40	32.57	1.10	31.10
11:00 – 12:00	Preparan ensaladas	178.00	113.90	20.80	25.92	28.30	37.70	1.12	31.50
12:00 – 13:00	Despachan almuerzo en la ventanilla	177.60	113.60	20.80	26.00	28.00	38.00	1.08	29.50
13:00 – 14:00	Despachan almuerzo en la ventanilla	177.60	113.60	21.30	26.50	28.70	37.17	1.23	36.80
14:00 – 15:00	Limpieza	78.00	49.90	21.30	26.50	28.70	37.17		
14.:30 – 15:00	Almuerzo	71.10	45.52	21.30	26.50	28.70	37.17		
14:00 – 15:00	Limpieza 30 min Almuerzo 30 min	149.10	95.42	21.30	26.50	28.70	37.17	0.90	24.80
15:00 – 16:00	Cocinan	211.00	135.00	21.00	27.65	28.85	31.17	1.60	59.30
16:00 – 16:30	Cocinan	105.50	67.52	21.00	28.00	29.00	31.17		
16:30 – 17:00	Sirven merienda para pacientes del piso	88.80	56.83	21.00	28.00	29.00	31.17		
16:00 – 17:00	Cocinan 30 min Sirven merienda 30 min	194.30	124.35	21.00	28.00	29.00	31.17	1.50	53.30
17:00 – 18:00	Sirven comida en la ventanilla	177.60	113.60	20.00	25.20	26.65	38.22	0.80	18.30

Total 2 151.8 1 376.92

ANEXO No. XXXII
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Tarea ayudante de cocina 2 / turno 12 horas / trabajador 3

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT ₃	TS	TG	HR	IVM	PPI
06:00 – 07:00	Preparan desayuno	189.00	120.90	18.10	20.70	25.90	59.20	0.48	9.80
07:00 - 07:30	Preparan desayuno	94.50	60.50	18.10	21.85	23.40	55.85		
07:30 – 08:00	despachando desayuno	88.80	56.80	19.80	21.85	23.40	55.85		
07:00 – 08:00	Preparan desayuno 30 min. Despachan 30 minutos	183.30	117.30	18.90	21.85	23.40	55.85	0.12	5.20
08:00 – 08:30	Despachando desayuno	88.80	56.80	19.80	23.00	24.90	52.55		
08:30 – 09:00	Limpieza	78.00	49.90	19.80	23.00	24.90	52.55		
08:00 – 09:00	Despachan desayuno 30 min Limpieza 30 minutos	166.80	106.70	19.80	23.00	24.90	52.55	0.25	6.28
09:00 – 09:30	Desayunan en el mismo lugar	71.10	45.52	20.80	25.90	28.80	36.70		
09:30 – 10:00	Prepara jugos almuerzo	98.40	62.96	20.80	25.90	28.80	36.70		
09:00 – 10:00	Desayunan 30 minutos Preparan almuerzo 30 min	169.50	108.48	20.80	25.90	28.80	36.70	1.12	31.40
10:00 – 11:00	Preparan ensaladas	178.00	113.90	20.80	26.00	29.00	36.70	1.24	37.10
11:00 – 12:00	Preparan ensaladas	178.00	113.90	20.00	25.87	28.40	32.50	1.10	30.80
12:00 – 13:00	Despachan almuerzo en la ventanilla	177.60	113.60	20.00	26.00	29.00	32.50	1.20	36.00
13:00 – 14:00	Despachan almuerzo en la ventanilla	177.60	113.60	21.00	26.70	28.20	35.60	1.16	33.20
14:00 – 15:00	Limpieza	78.00	49.90	21.00	26.70	28.20	35.60		
14.:30 – 15:00	Almuerzo	71.10	45.52	21.00	26.70	28.20	35.60		
14:00 – 15:00	Limpieza 30 min Almuerzo 30 min	149.10	95.42	21.00	26.70	28.20	35.60	0.80	21.40
15:00 – 16:00	Cocinan	211.00	135.00	20.00	25.30	26.75	38.00	1.17	33.90
16:00 – 16:30	Cocinan	105.50	67.52	20.00	25.30	27.00	38.00		
16:30 – 17:00	Sirven merienda para pacientes del piso	88.80	56.83	20.00	25.30	27.00	38.00		
16:00 – 17:00	Cocinan 30 min Sirven merienda 30 min	194.30	124.35	20.00	25.30	27.00	38.00	1.03	27.40
17:00 – 18:00	Sirven comida en la ventanilla	177.60	113.60	20.50	25.75	27.80	34.60	1.00	26.10

Total 2 151.8 1 376.92

ANEXO No. XXXIII
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Tarea ayudante de cocina 2 / turno 12 horas / trabajador 4

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 4	TS	TG	HR	IVM	PPI
06:00 – 07:00	Preparan desayuno	189.00	120.90	20.70	24.70	26.80	40.00	0.90	22.00
07:00 - 07:30	Preparan desayuno	94.50	60.50	20.70	24.70	26.80	40.00		
07:30 – 08:00	despachando desayuno	88.80	56.80	21.60	26.57	30.53	34.27		
07:00 – 08:00	Preparan desayuno 30 min. Despachan 30 minutos	183.30	117.30	21.15	25.61	28.65	37.16	1.20	35.23
08:00 – 08:30	Despachando desayuno	88.80	56.80	21.60	26.57	30.53	34.27		
08:30 – 09:00	Limpieza	78.00	49.90	21.60	26.57	30.53	34.27		
08:00 – 09:00	Despachan desayuno 30 min Limpieza 30 minutos	166.80	106.70	21.60	26.57	30.53	34.27	1.44	47.61
09:00 – 09:30	Desayunan en el mismo lugar	71.10	45.52	21.50	27.47	30.72	34.27		
09:30 – 10:00	Prepara jugos almuerzo	98.40	62.96	21.50	27.47	30.72	34.27		
09:00 – 10:00	Desayunan 30 minutos Preparan almuerzo 30 min	169.50	108.48	21.50	27.47	30.72	34.27	1.57	54.78
10:00 – 11:00	Preparan ensaladas	178.00	113.90	21.50	27.47	30.70	34.30	1.60	58.18
11:00 – 12:00	Preparan ensaladas	178.00	113.90	19.90	25.02	26.90	36.82	0.80	18.80
12:00 – 13:00	Despachan almuerzo en la ventanilla	177.60	113.60	20.50	25.87	27.77	36.45	0.81	18.80
13:00 – 14:00	Despachan almuerzo en la ventanilla	177.60	113.60	22.50	27.77	30.02	34.80	1.57	54.70
14:00 – 15:00	Limpieza	78.00	49.90	22.50	27.70	30.00	34.80		
14.:30 – 15:00	Almuerzo	71.10	45.52	22.50	27.70	30.00	34.80		
14:00 – 15:00	Limpieza 30 min Almuerzo 30 min	149.10	95.42	22.50	27.70	30.00	34.80	1.31	40.70
15:00 – 16:00	Cocinan	211.00	135.00	22.60	27.90	30.27	40.32	1.94	73.70
16:00 – 16:30	Cocinan	105.50	67.52	22.60	27.90	30.27	40.32		
16:30 – 17:00	Sirven merienda para pacientes del piso	88.80	56.83	22.60	27.90	30.27	40.32		
16:00 – 17:00	Cocinan 30 min Sirven merienda 30 min	194.30	124.35	22.60	27.90	30.27	40.32	1.78	66.06
17:00 – 18:00	Sirven comida en la ventanilla	177.60	113.60	21.05	25.90	27.90	43.40	1.08	29.70

Total 2 151.8 1 376.92

ANEXO No. XXXIV

Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI Tarea ayudante de cocina 3 / turno 12 horas / trabajador 1

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 1	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 - 08:00	Sirven desayunos en el piso	229.80	147.07	18.70	23.70	24.70	40.40	0.95	23.86
08:00 - 08:30	Recogen vajilla y regresan	114.90	73.53	18.70	23.70	24.70	40.40		
08:30 - 09:00	Limpieza	78.00	49.92	19.90	24.80	26.30	40.42		
08:00 - 09:00	Recogen vajilla 30 min limpieza 30 min	192.90	123.45	19.30	24.25	25.50	40.40	0.71	15.49
09:00 - 09:30	Desayunan	71.10	45.50	19.90	24.80	26.30	40.42		
09:30 - 10:00	preparan jugos, cubiertos	98.40	62.97	19.90	24.80	26.30	40.42		
09:00 - 10:00	Desayunan 30 min Preparan jugos 30 min	169.50	108.47	19.90	24.80	26.30	40.42	0.62	13.04
10:00 - 10:30	Preparan jugos	98.40	62.98	20.50	26.47	27.95	33.12		
10:30 - 11:00	Sirven almuerzos pacientes	114.90	73.53	20.50	26.47	27.95	33.12		
10:00 - 11:00	Preparan jugos 30 min Colocan almuerzos 30 min	213.30	136.51	20.50	26.47	27.95	33.12	1.45	48.10
11:00 - 12:00	Sirven almuerzos pacientes y empujan coches pesados	229.80	147.07	18.60	23.70	24.70	40.40	0.95	23.86
12:00 - 12:30	Recogen vajilla y regresan	114.90	73.53	18.60	23.70	24.70	40.40		
12:30 - 13:00	Limpieza	78.00	49.92	21.00	25.35	27.17	43.10		
12:00 - 13:00	Recogen vajilla 30 min Limpieza 30 min	192.90	123.45	19.80	24.50	25.93	41.75	0.80	18.38
13:00 - 14:00	Ayudan a despachar almuerzo	177.70	113.72	21.00	25.35	27.17	43.10	0.92	22.82
14:00 - 14:30	Almuerzan	71.10	45.50	21.00	25.35	27.17	43.10		
14:30 - 15:00	preparan cubiertos, jugos	98.40	62.98	20.50	26.40	27.95	33.12		
14:00 - 15:00	Almuerzan 30 min preparan jugos 30 min	169.50	108.48	20.75	25.87	27.56	38.11	0.92	22.75
15:00 - 16:00	Preparan jugos, preparan cubiertos	196.80	125.95	20.50	26.40	27.95	33.12	1.27	38.73
16:00 - 17:00	colocan meriendas de pacientes en fuentes	229.80	147.07	21.00	26.40	28.40	35.90	1.69	61.36
17:00 - 17:30	Sirven comida en el piso	114.90	73.53	18.80	25.20	26.90	30.60		
17:30 - 18:00	Recogen vajilla y regresan	114.90	73.53	18.80	25.20	26.90	30.60		
17:00 - 18:00	sirven meriendas / empujan coches /preparan jugos	229.80	147.06	18.80	25.20	26.90	30.60	1.34	42.40
18:00 - 18:45	limpieza	117.00	74.88	21.00	26.40	28.40	35.90		
18:45 - 19:00	se cambian para salir	32.50	20.80	18.80	25.20	26.90	30.60		
18:00 - 19:00	limpieza 45 min se cambian 15 min	149.50	95.68	20.45	26.25	27.68	37.12	0.35	7.59

Total 2 348.8 1 503.20

ANEXO No. XXXV
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Tarea Ayudante de cocina 3 / Turno 12 horas / Trabajador 2

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 3	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 – 08:00	Sirven desayunos en el piso	229.80	147.07	18.50	23.70	24.70	40.40	0.95	23.86
08:00 - 08:30	Recogen vajilla y regresan	114.90	73.53	18.50	23.70	24.70	40.40		
08:30 - 09:00	Limpieza	78.00	49.92	18.60	23.70	24.70	40.40		
08:00 - 09:00	Recogen vajilla 30 min limpieza 30 min	192.90	123.45	18.50	22.65	23.80	47.67	0.34	7.36
09:00 - 09:30	Desayunan	71.10	45.50	18.50	23.70	24.70	40.40		
09:30 - 10:00	preparan jugos, cubiertos	98.40	62.97	18.50	23.70	24.70	40.40		
09:00 - 10:00	Desayunan 30 min Preparan jugos 30 min	169.50	108.47	18.50	21.60	22.90	54.80	-0.17	5.59
10:00 - 10:30	Preparan jugos	98.40	62.98	20.40	24.65	27.00	43.52		
10:30 - 11:00	Sirven almuerzos pacientes	114.90	73.53	20.40	24.65	27.00	43.52		
10:00 - 11:00	Preparan jugos 30 min Colocan almuerzos 30 min	213.30	136.51	20.40	24.65	27.00	43.52	1.20	35.23
11:00 – 12:00	Sirven almuerzos pacientes y empujan coches pesados	229.80	147.07	18.50	21.30	22.80	56.90	0.53	10.77
12:00 - 12:30	Recogen vajilla y regresan	114.90	73.53	18.90	25.10	27.00	36.80		
12:30 – 13:00	Limpieza	78.00	49.92	21.00	25.35	27.17	43.10		
12:00 – 13:00	Recogen vajilla 30 min Limpieza 30 min	192.90	123.45	19.95	25.25	27.03	36.85	1.01	26.42
13:00 – 14:00	Ayudan a despachar almuerzo	177.70	113.72	21.00	25.35	27.17	43.10	0.92	23.01
14:00 – 14:30	Almuerzan	71.10	45.50	21.00	25.35	27.17	43.10		
14:30 – 15:00	preparan cubiertos, jugos	98.40	62.98	20.50	26.47	27.95	33.12		
14:00 – 15:00	Almuerzan 30 min preparan jugos 30 min	169.50	108.48	20.75	25.86	27.49	34.95	0.89	21.69
15:00 – 16:00	Preparan jugos, preparan cubiertos	196.80	125.95	20.50	26.47	27.95	33.12	1.29	38.57
16:00 – 17:00	colocan meriendas de pacientes en fuentes	229.80	147.07	21.00	26.40	28.40	35.90	1.69	61.36
17:00 – 17:30	Sirven comida en el piso	114.90	73.53	18.50	23.70	24.70	40.40		
17:30 – 18:00	Recogen vajilla y regresan	114.90	73.53	18.50	23.70	24.70	40.40		
17:00 – 18:00	sirven meriendas / empujan coches /preparan jugos	229.80	147.06	18.50	23.70	24.70	40.40	0.95	23.85
18:00 – 18:45	limpieza	117.00	74.88	20.50	26.47	27.95	33.12		
18:45 – 19:00	se cambian para salir	32.50	20.80	18.50	23.70	24.70	40.40		
18:00 – 19:00	limpieza 45 min se cambian 15 min	149.50	95.68	20.00	25.85	27.13	39.59	0.19	5.72

Total 2 381.30 1 524.03

ANEXO No. XXXVI
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/HR/ IVM/ PPI
Auxiliar sala de esterilización / Turno 12 horas / Trabajador 1

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 1	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 – 07:30	Reciben turno	48.00	30.72	18.70	23.70	25.00	37.70		
07:30 – 08:00	Llevan equipo estéril a SOP	121.20	77.56	18.70	23.70	25.00	37.70		
07:00 – 08:00	Reciben turno 30 min Llevan equipo estéril	169.20	108.28	18.70	23.70	25.00	37.70	0.27	6.50
08:00 – 09:00	Envolver equipo	135.60	86.78	19.40	25.37	27.37	34.45	0.40	9.20
09:00 – 10:00	Instrumentando	243.00	155.52	19.40	25.37	27.37	34.45	1.70	65.50
10:00 – 11:00	Instrumentando	243.00	155.52	19.60	24.90	26.90	36.30	1.69	61.20
11:00 – 12:00	Envolver equipo	135.60	86.78	21.00	26.60	28.20	35.50	0.70	16.20
12:00 – 12:30	Almuerzo	83.40	53.30	19.00	24.70	25.80	35.50		
12:30 – 13:00	Doblando campos	177.00	113.30	19.90	25.42	27.10	35.47		
12:00 – 13:00	Almuerzo 30 min Doblar campos 30 min	260.40	166.60	19.45	25.05	26.45	35.48	1.60	58.00
13:00 – 14:00	Envolver equipo	135.60	86.78	19.90	25.44	27.10	35.47	0.39	8.20
14:00 – 15:00	Envolver equipo	135.60	86.78	21.40	27.50	29.25	32.50		
15:00 – 16:00	Doblando campos	177.60	113.66	21.40	27.50	29.25	32.50	1.38	44.60
16:00 – 16:15	Pausa	24.30	15.55	18.70	23.70	24.70	40.40		
16:15: 17:00	Instrumentando	182.25	116.64	21.10	27.50	28.20	32.50		
16:00 – 17:00	Pausa 15 minutos instrumentar 45 min	206.55	132.19	20.50	26.55	27.32	34.47	1.49	50.50
17:00 – 17:30	Instrumentando	121.50	77.73	21.10	27.50	28.20	32.50		
17:30 – 18:00	Envolver equipo sentada	83.40	53.40	21.40	27.50	29.25	32.52		
17:00 – 18:00	Instrumentar 30 min Envolver equipos 30 min	204.90	131.13	21.20	27.50	28.70	32.50	1.49	50.00
18:00 – 19:00	Sentada doblando batas	166.80	106.75	21.00	26.75	28.42	35.75	1.10	30.40

Total 2 213.85 1416.13

ANEXO No. XXXVII
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Auxiliar de sala de esterilización / turno 12 horas / trabajador 2

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 2	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 – 07:30	Reciben turno	48.00	30.72	22.00	28.50	30.20	33.70		
07:30 – 08:00	Llevan equipo estéril a SOP	121.20	77.56	22.00	28.50	30.20	33.70		
07:00 – 08:00	Reciben turno 30 min Llevan equipo estéril	169.20	108.28	22.00	28.50	30.20	33.70	1.60	57.70
08:00 – 09:00	Envolver equipo	135.60	86.78	21.90	28.92	30.60	29.30	1.40	45.60
09:00 – 10:00	Instrumentando	243.00	155.52	19.90	25.10	26.80	37.30	1.70	61.80
10:00 – 11:00	Instrumentando	243.00	155.52	19.90	25.10	26.80	37.30	1.70	61.80
11:00 – 12:00	Envolver equipo	135.60	86.78	23.00	29.25	31.00	35.70	1.50	54.40
12:00 – 12:30	Almuerzo	83.40	53.30	18.90	25.20	26.90	30.60		
12:30 – 13:00	Doblando campos	177.00	113.30	22.00	29.60	31.30	35.70		
12:00 – 13:00	Almuerzo 30 min Doblar campos 30 min	260.40	166.60	20.30	27.40	29.10	33.10	2.21	85.10
13:00 – 14:00	Envolver equipo	135.60	86.78	22.00	29.60	31.30	35.70	1.60	59.60
14:00 – 15:00	Envolver equipo	135.60	86.78	23.40	29.40	31.60	32.77	1.62	57.30
15:00 – 16:00	Doblando campos	177.60	113.66	23.40	29.40	31.60	33.00	1.90	74.00
16:00 – 16:15	Pausa	24.30	15.55	18.70	24.00	25.00	37.00		
16:15: 17:00	Instrumentando	182.25	116.64	21.90	27.92	29.97	32.60		
16:00 – 17:00	Pausa 15 minutos instrumentar 45 min	206.55	132.19	21.10	26.90	28.72	33.70	1.89	71.30
17:00 – 17:30	Instrumentando	121.50	77.73	21.90	27.92	29.97	32.60		
17:30 – 18:00	Envolver equipo sentada	83.40	53.40	22.00	29.60	31,30	28.20		
17:00 – 18:00	Instrumentar 30 min Envolver equipos 30 min	204.90	131.13	21.95	28.75	30.60	30.40	1.89	71.54
18:00 – 19:00	Sentada doblando batas	166.80	106.75	21.90	27.92	29.97	32.60	1.40	48.10

Total 2 213.85 1416.13

ANEXO No. XXXVIII
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Auxiliar de sala de esterilización / turno 12 horas / trabajador 3

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 3	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 – 07:30	Reciben turno	48.00	30.72	18.70	24.00	25.00	37.00		
07:30 – 08:00	Llevan equipo estéril a SOP	121.20	77.56	18.70	24.00	25.00	37.00		
07:00 – 08:00	Reciben turno 30 min Llevan equipo estéril	169.20	108.28	18.70	24.00	25.00	37.00	0.30	6.80
08:00 – 09:00	Envolver equipo	135.60	86.78	21.40	26.00	27.00	34.30	0.21	5.95
09:00 – 10:00	Instrumentando	243.00	155.52	19.00	25.30	26.80	31.60	1.69	61.00
10:00 – 11:00	Instrumentando	243.00	155.52	19.00	25.30	26.80	31.60	1.69	61.10
11:00 – 12:00	Envolver equipo	135.60	86.78	20.60	25.75	28.20	33.00	0.60	13.60
12:00 – 12:30	Almuerzo	83.40	53.30	18.60	23.50	25.00	37.80		
12:30 – 13:00	Doblando campos	177.00	113.30	19.80	25.20	27.35	34.60		
12:00 – 13:00	Almuerzo 30 min Doblar campos 30 min	260.40	166.60	19.20	24.35	26.17	36.20	1.50	52.40
13:00 – 14:00	Envolver equipo	135.60	86.78	20.50	25.87	27.37	35.27	0.49	9.90
14:00 – 15:00	Envolver equipo	135.60	86.78	20.50	26.00	28.00	35.15	0.46	9.33
15:00 – 16:00	Doblando campos	177.60	113.66	20.90	26.70	27.72	35.15	0.94	23.76
16:00 – 16:15	Pausa	24.30	15.55	19.00	25.30	26.80	31.60		
16:15: 17:00	Instrumentando	182.25	116.64	20.90	26.70	27.72	35.15		
16:00 – 17:00	Pausa 15 minutos instrumentar 45 min	206.55	132.19	20.42	26.30	27.47	34.30	1.49	50.50
17:00 – 17:30	Instrumentando	121.50	77.73	19.10	24.70	25.80	35.50		
17:30 – 18:00	Envolver equipo sentada	83.40	53.40	21.50	27.32	28.82	36.60		
17:00 – 18:00	Instrumentar 30 min Envolver equipos 30 min	204.90	131.13	20.30	26.01	27.31	36.05	1.11	30.76
18:00 – 19:00	Sentada doblando batas	166.80	106.75	20.80	26.70	27.40	35.20	0.90	22.60

Total 2 213.85 1416.13

ANEXO No. XXXIX
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/ HR/ IVM/ PPI
Auxiliar de sala de esterilización / turno 12 horas / trabajador 4

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 4	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 – 07:30	Reciben turno	48.00	30.72	18.70	24.00	25.00	37.00		
07:30 – 08:00	Llevan equipo estéril a SOP	121.20	77.56	18.70	24.00	25.00	37.00		
07:00 – 08:00	Reciben turno 30 min Llevan equipo estéril	169.20	108.28	18.70	24.00	25.00	37.00	0.30	6.80
08:00 – 09:00	Envolver equipo	135.60	86.78	21.40	25.70	27.30	34.27	0.40	9.26
09:00 – 10:00	Instrumentando	243.00	155.52	19.10	24.70	25.80	35.50	1.50	53.50
10:00 – 11:00	Instrumentando	243.00	155.52	19.10	24.70	25.80	35.50	1.50	53.50
11:00 – 12:00	Envolver equipo	135.60	86.78	20.60	25.75	28.20	33.02	0.60	13.60
12:00 – 12:30	Almuerzo	83.40	53.30	18.60	21.30	22.80	56.90		
12:30 – 13:00	Doblando campos	177.00	113.30	20.50	25.80	27.37	33.20		
12:00 – 13:00	Almuerzo 30 min Doblar campos 30 min	260.40	166.60	19.50	23.50	25.05	45.05	1.30	42.30
13:00 – 14:00	Envolver equipo	135.60	86.78	20.50	25.80	27.37	33.20	0.40	9.50
14:00 – 15:00	Envolver equipo	135.60	86.78	20.90	26.70	27.72	35.15	0.46	9.33
15:00 – 16:00	Doblando campos	177.60	113.66	20.90	26.70	27.72	35.15	1.08	29.50
16:00 – 16:15	Pausa	24.30	15.55	18.70	24.00	25.00	37.00		
16:15: 17:00	Instrumentando	182.25	116.64	20.40	26.30	27.30	33.10		
16:00 – 17:00	Pausa 15 minutos instrumentar 45 min	206.55	132.19	19.55	25.15	26.15	33.27	1.24	37.00
17:00 – 17:30	Instrumentando	121.50	77.73	20.50	26.10	27.00	33.50		
17:30 – 18:00	Envolver equipo sentada	83.40	53.40	21.50	27.30	28.97	36.60		
17:00 – 18:00	Instrumentar 30 min Envolver equipos 30 min	204.90	131.13	21.00	26.70	27.95	35.05	1.44	47.75
18:00 – 19:00	Sentada doblando batas	166.80	106.75	20.80	26.70	27.45	35.17	0.92	23.01

Total 2 213.85 1416.13

ANEXO No. XL
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Sala de esterilización/tarea Lavar equipos
Turno 8 horas / trabajador 1

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 1	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 – 07:30	Reciben turno	48.00	30.72	22.20	29.20	30.90	31.50		
08:30 – 08:00	Envuelven quipos	67.80	43.39	22.20	29.20	30.90	31.50		
07:00 – 08:00	Reciben turno 30 min Envuelven equipos 30 min	115.80	74.11	22.20	29.20	30.90	31.50	1.41	46.22
08:00 – 09:00	Lavan equipo	201.00	128.60	19.60	24.90	26.90	36.30	1.06	28.65
09:00 – 09:45	Lavan equipo	151.20	96.76	19.60	24.90	26.90	36.00		
09:45 – 10:00	Pausa	24.30	15.48	19.00	26.10	30.70	27.50		
09:00 – 10:00	Lavan equipo 45 min Pausa 15 minutos	175.50	112.24	19.45	25.20	27.85	34.00	0.96	24.55
10:00 – 11:00	Envuelven quipos	135.00	86.40	21.80	28.00	29.90	32.90	1.22	35.90
11:00 – 11:30	Doblan campos	88.80	56.83	21.80	28.00	29.90	33.00		
11:30 – 12:00	Almuerzo 30 min	100.80	64.51	19.60	26.10	27.50	30.70		
11:00 – 12:00	Doblan campos 30 min Lavan equipos 30 min	189.60	121.34	20.70	20.05	28.70	32.00	1.40	45.67
12:00 – 12:30	Almuerzo 30 min	83.40	53.37	19.00	26.10	27.50	30.70		
12:30 – 13:00	Doblan campos Almuerzo 30 min	88.80	56.83	22.60	28.65	30.50	35.37		
12:00 – 13:00	Doblan campos	172.20	110.20	20.80	27.40	29.00	33.00	1.28	39.48
13:00 – 14:00	Almuerzo 30 min	201.00	128.60	19.90	25.10	26.80	37.30	1.08	29.70
14:00 – 14:30	Envuelven equipos	67.80	43.39	22.60	28.60	30.50	35.37		
14:30 – 15:00	Lavan equipo	100.80	64.51	19.60	24.90	29.90	36.30		
14:00 – 15:00	Envuelven equipos Lavan equipo 30 min	168.60	107.90	21.10	26.90	30.20	35.50	1.40	45.47

Total 1 358.20 869.41

ANEXO No. XLI
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/ TG/HR/ IVM/ PPI
Sala de esterilización / tarea transporte pacientes
turno 8 horas / trabajador 1

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 1	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 -07:30	Reciben turno	48.00	30.72	22.20	29.20	30.90	31.50		
07:30 – 08:00	Dobla campos sentada	65.40	41.85	22.20	29.20	30.90	31.50		
07:00 – 08:00	Recibe turnos 30 min Dobla campos 30 min	113.40	72.50	22.20	29.20	30.90	31.50	1.37	43.98
08:00 – 09:00	Dobla campos sentada	130.80	83.70	21.90	28.90	30.60	29.30	1.37	43.83
09:00 – 09:20	Envuelve equipo sentada	45.20	28.92	21.90	28.90	30.60	29.30		
09:20 – 09:45	Dobla campos sentada	54.50	34.88	21.90	28.90	30.60	29.30		
09:45 – 10:00	Pausa	24.30	15.55	18,70	23,70	24.70	40.40		
09:00 – 10:00	Envuelve equipo sentada Dobla campos sentada 30 Pausa 15 min	124.00	79.35	21.05	27.60	29.12	32.07	0.88	21.20
10:00 – 11:00	Dobla campos sentada	130.80	83.70	23.00	29.20	31.07	35.77		
11:00 – 12:00	Sale a recoger pacientes al piso empuja camillas pesadas	289.00	184.96	18.70	23.70	25.00	37.70	Fuera de rango	
12:00 - 12:30	Sale a recoger pacientes al piso empuja camillas pesadas	144.50	92.50	18.70	23.70	25.00	37.70		
12:30 – 13:00	Dobla campos sentada	83.40	53.30	22.60	29.07	30.60	35.30		
12:00 – 13:00	Transporte pacientes 30 Dobla campos sentada 30 min	227.90	145.80	20.65	26.30	27.80	36.50	1.58	55.33
13:00 – 13:30	Almuerzo	83.40	53.30	18.60	23.50	25.00	37.70		
13:30 – 14:00	Transporte pacientes	144.90	92.73	18.70	23.70	25.00	37.70		
13:00 – 14:00	Transporte pacientes Almuerzo 30 min	228.30	146.03	18.65	23.60	25.00	27.70	0.90	22.09
14:00 – 15:00	Trasporte pacientes 30 min	289.00	184.96	18.60	23.50	25.00	37.70	Fuera de rango	

Total 1 533.21 981.25

ANEXO No. XLII
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Auxiliar de sala de esterilización / turno 6 horas / trabajador 1

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 1	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 – 07:30	Reciben turno	48.00	30.72	18.60	18.60	23.70	25.00		
07:30 – 08:00	Doblan campos	88.80	56.83	18.60	18.60	23.70	25.00		
07:00 – 08:00	Reciben turno 30 min Doblan campos 30 min	136.80	87.55	18.60	23.70	25.00	37.70	-0.43	8.84
08:00 – 08:50	Ponen carga en autoclave	29.70	19.00	21.60	26.95	28.70	36.76		
08:50 – 09:00	Envuelven equipos	124.30	79.50	21.60	26.95	28.70	36.76		
08:00 – 09:00	Ponen carga en autoclave Envuelven equipos	154.00	98.50	21.60	26.95	28.70	36.76	0.92	22.75
09:00 – 09:10	Sacan equipo de autoclave	76.10	48.70	21.60	26.95	28.70	36.76		
09:10 – 09:45	Doblan campos	103.00	66.33	21.60	27.00	28.70	37.00		
09:45 – 10:00	Pausa	24.30	15.55	19.00	26.10	27.50	30.70		
09:00 – 10:00	Sacan equipos Doblan campos Pausa	203.40	130.58	20.95	26.77	28.40	35.50	1.34	42.39
10:00 – 10:50	Ponen carga en autoclave	29.70	19.00	21.00	26.70	28.27	35.50		
10:50 – 11:00	Envuelven equipos	124.30	79.50	21.00	26.70	28.27	35.50		
10:00 – 11:00	Ponen carga en autoclave Envuelven equipos	154.00	98.50	21.00	26.70	28.27	35.50	0.82	19.33
11:00 – 11:05	Envuelven equipos	33.90	21.69	20.50	26.40	27.75	34.05		
11:05 – 11:30	Doblan campos	44.50	28.48	20.50	26.40	27.75	34.05		
11:30 – 11:40	Sacan equipos autoclave	76.10	48.70	20.50	26.40	27.75	34.05		
11:40 – 11:50	Ponen equipos en sterra	28.60	18.30	20.50	26.40	27.75	34.05		
11:50 – 12:00	Envuelven equipos	22.60	14.46	20.50	26.40	27.75	34.05		
11:00 – 12:00	Envuelven equipos Doblan campos Sacan equipos de autoclave Ponen equipos en sterra	205.70	131.63	20.50	26.40	27.75	34.05	1.21	35.90
12:00 – 13:00	Envuelven equipos	135.60	86.70	21.90	28.12	29.42	34.85	0.99	25.69
Total		989.50	632.46						

ANEXO No. XLIII
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/ HR/ IVM/ PPI
Sala de esterilización / turno 6 horas / trabajador 2

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 2	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 – 07:30	Reciben turno	48.00	30.72	18.70	24.00	25.00	37.00		
07:30 – 08:00	Doblan campos	88.80	56.83	18.70	24.00	25.00	37.00		
07:00 – 08:00	Reciben turno 30 min Doblan campos 30 min	136.80	87.55	18.70	24.00	25.00	37.00	-0.40	8.41
08:00 – 08:50	Ponen carga en autoclave	29.70	19.00	20.10	25.70	27.30	34.27		
08:50 – 09:00	Envuelven equipos	124.30	79.50	20.10	25.70	27.30	34.27		
08:00 – 09:00	Ponen carga en autoclave Envuelven equipos	154.00	98.50	20.10	25.70	27.30	34.27	0.50	10.12
09:00 – 09:10	Sacan equipo de autoclave	76.10	48.70	20.10	25.70	27.30	34.27		
09:10 – 09:45	Doblan campos	103.00	66.33	20.10	25.70	27.30	34.27		
09:45 – 10:00	Pausa	24.30	15.55	19.40	25.60	27.00	31.50		
09:00 – 10:00	Sacan equipos Doblan campos Pausa	203.40	130.58	19.92	25.67	27.20	33.57	1.02	27.07
10:00 – 10:50	Ponen carga en autoclave	29.70	19.00	20.60	25.65	28.20	33.02		
10:50 – 11:00	Envuelven equipos	124.30	79.50	20.60	25.65	28.20	33.02		
10:00 – 11:00	Ponen carga en autoclave Envuelven equipos	154.00	98.50	20.60	25.65	28.20	33.02	0.67	14.42
11:00 – 11:05	Envuelven equipos	33.90	21.69	20.60	25.70	28.20	33.02		
11:05 – 11:30	Doblan campos	44.50	28.48	20.60	25.70	28.20	33.02		
11:30 – 11:40	Sacan equipos autoclave	76.10	48.70	20.60	25.70	28.20	33.02		
11:40 – 11:50	Ponen equipos en sterra	28.60	18.30	20,60	25.70	28.20	33.02		
11:50 – 12:00	Envuelven equipos	22.60	14.46	20,60	25.70	28.20	33.02		
11:00 – 12:00	Envuelven equipos Doblan campos Sacan equipos de autoclave Ponen equipos en sterra	205.70	131.63	20.60	25.70	28.20	33.02	1.21	35.88
12:00 – 13:00	Envuelven equipos	135.60	86.70	19.80	25.22	27.10	34.60	0.16	5.56

Total 989.50 632.46

ANEXO No. XLIV
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Auxiliar de sala de esterilización / turno 6 horas / trabajador 3

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 3	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 – 07:30	Reciben turno	48.00	30.72	18.70	24.00	25.00	37.00		
07:30 – 08:00	Doblan campos	88.80	56.83	18.,70	24.00	25,00	37.00		
07:00 – 08:00	Reciben turno 30 min Doblan campos 30 min	136.80	87.55	18.70	24.00	25.00	37.00	-0.40	8.41
08:00 – 08:50	Ponen carga en autoclave	29.70	19.00	20.10	25.70	27.30	34.27		
08:50 – 09:00	Envuelven equipos	124.30	79.50	20.10	25.70	27.30	34.27		
08:00 – 09:00	Ponen carga en autoclave Envuelven equipos	154.00	98.50	20.10	25.70	27.30	34.27	0.50	10.12
09:00 – 09:10	Sacan equipo de autoclave	76.10	48.70	20.10	25.70	27.30	34.00		
09:10 – 09:45	Doblan campos	103.00	66.33	20.10	25.70	27.30	34.00		
09:45 – 10:00	Pausa	24.30	15.55	19.00	24.90	26.90	36.30		
09:00 – 10:00	Sacan equipos Doblan campos Pausa	203.40	130.58	19.82	25.50	27.20	34.57	1.01	26.58
10:00 – 10:50	Ponen carga en autoclave	29.70	19.00	20,20	25.50	27.60	38.35		
10:50 – 11:00	Envuelven equipos	124.30	79.50	20.20	25.50	27.60	38.35		
10:00 – 11:00		154.00	98.50	20.20	25.50	27.60	38.35	0.56	11.62
11:00 – 11:05	Envuelven equipos	33.90	21.69	20.20	25.50	27.60	38.00		
11:05 – 11:30	Doblan campos	44.50	28.48	20.20	25.50	27.60	38.00		
11:30 – 11:40	Sacan equipos autoclave	76.10	48.70	20.20	25.50	27.60	38.00		
11:40 – 11:50	Ponen equipos en sterra	28.60	18.30	20,20	25.50	27.60	38.00		
11:50 – 12:00	Envuelven equipos	22.60	14.46	20.20	25.50	27,60	38.00		
11:00 – 12:00	Envuelven equipos Doblan campos Sacan equipos de autoclave Ponen equipos en sterra	205.70	131.63	20.20	25.50	27.60	38.00	1.12	31.46
12:00 – 13:00	Envuelven equipos	135.60	86.70	20.50	25.70	27.40	35.35	0.28	6.68

Total 989.50 632.46

ANEXO No. XLV
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Auxiliar de sala de esterilización / turno 6 horas / trabajador 4

HORA	TAREA	Consumo metabólico o kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 3	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 – 07:30	Reciben turno	48.00	30.72	22.00	28.50	30.20	33.70		
07:30 – 08:00	Doblan campos	88.80	56.83	22.00	28.50	30.20	33.70		
07:00 – 08:00	Reciben turno 30 min Doblan campos 30 min	136.80	87.55	22.00	28.50	30.20	33.70	1.21	35.96
08:00 – 08:50	Ponen carga en autoclave	29.70	19.00	22.10	28.97	30.40	30.30		
08:50 – 09:00	Envuelven equipos	124.30	79.50	22.10	28.97	30.40	30.30		
08:00 – 09:00	Ponen carga en autoclave Envuelven equipos	154.00	98.50	22.10	28.97	30.40	30.30	1.42	46.50
09:00 – 09:10	Sacan equipo de autoclave	76.10	48.70	22.10	29.00	30.40	30.30		
09:10 – 09:45	Doblan campos	103.00	66.33	22.10	29.00	30.40	30.30		
09:45 – 10:00	Pausa	24.30	15.55	19.10	24.70	25.80	35.50		
09:00 – 10:00	Sacan equipos Doblan campos Pausa	203.40	130.58	21.35	27.92	29.25	31.60	1.57	54.89
10:00 – 10:50	Ponen carga en autoclave	29.70	19.00	23.00	29.20	31.07	35.77		
10:50 – 11:00	Envuelven equipos	124.30	79.50	23.00	29.20	31.07	35.77		
10:00 – 11:00	Ponen carga en autoclave Envuelven equipos	154.00	98.50	23.00	29.20	31.07	35.77	1.62	57.38
11:00 – 11:05	Envuelven equipos	33.90	21.69	23.00	29.00	31.00	36.00		
11:05 – 11:30	Doblan campos	44.50	28.48	23.00	29.00	31.00	36.00		
11:30 – 11:40	Sacan equipos autoclave	76.10	48.70	23.00	29.00	31.00	36.00		
11:40 – 11:50	Ponen equipos en sterra	28.60	18.30	23.00	29.00	31.00	36.00		
11:50 – 12:00	Envuelven equipos	22.60	14.46	23.00	29.00	31.00	36.00		
11:00 – 12:00	Envuelven equipos Doblan campos Sacan equipos de autoclave Ponen equipos en sterra	205.70	131.63	23.00	29.00	31.00	36.00	2.02	77.86
12:00 – 13:00	Envuelven equipos	135.60	86.70	22.60	28.65	30.50	35.30	1.30	40.32

Total 989.50 632.46

ANEXO No. XLVI
Evaluación térmica ambiental /WBGT/ TS/TG/ HR/ IVM/ PPI
Auxiliar de sala de Esterilización / Turno 8 horas / Trabajador 1

HORA	TAREA	Consumo metabólico kcal/h	Consumo metabólico W/m2	WBGT 1	TS	TG	HR	IVM	PPI
07:00 – 07:30	Recibir turno	48.00	30.72	22.00	28.50	30.20	33.70		
07:30 - 08:00	Doblar campos de pie	88.80	56.83	22.00	28.50	30.20	33.70		
07:00 - 08:00	Reciben turno 30 min Doblan campos 30 min	136.80	87.55	22.00	28.50	30.20	33.70	1.21	35.96
08:00 - 08:15	Ponen carga autoclave	29.70	19.00	21.90	28.97	30.47	30.30		
08:15 - 09:00	Doblar campos	177.60	113.60	21.90	28.97	30.47	30.30		
08:00 - 09:00	Ponen carga 15 min minutos Doblan campos 45 min	207.30	132.60	21.90	28.97	30.47	30.30	1.92	72.88
09:00 - 09:10	sacar equipos autoclave	76.10	48.70	21.90	29.00	30.50	30.30		
09:10 - 09:45	envolver equipos	79.10	50.62	21.90	29.00	30.50	30.30		
09:45 – 10:00	break	24.30	15.55	19.00	26.10	27.50	30.70		
09:00 – 10:00	Sacan equipos 10 min Envuelven equipo 35 min Pausa 15 min	179.50	114.80	21.05	28.27	29.75	30.40	1.46	48.71
10:00 – 10:15	Poner carga autoclave	29.70	19.00	23.00	29.25	31.07	35.77		
10:15 – 11:00	Envuelven equipos	124.30	79.55	23.00	29.25	31.07	35.77		
10:00 – 11:00	Ponen carga 15 min Envuelven equipos 45 min	154.00	98.56	23.00	29.25	31.07	35.77	1.63	57.68
11:00 – 11:30	Doblan campos	88.80	134.50	23.00	29.00	31.00	35.80		
11:30 – 11:50	Envuelven equipos	45.30	134.50	23.00	29.00	31.00	35.80		
11:50 – 12:00	Sacan equipos autoclave	76.10	134.50	23.00	29.00	31.00	35.80		
11:00 – 12:00	Doblan equipos 30 min Envuelven 20 min Sacan equipos 10 min	210.20	134.50	23.00	29.00	31.00	35.80	2.07	79.75
12:00 – 12:30	Almuerzo	83.40	53.37	18.90	25.20	31.60	26.80		
12:30 – 12:50	Envuelven equipos	45.20	28.92	22.60	29.07	30.60	34.20		
12:50 – 13:00	Ponen carga autoclave	29.70	19.00	22.60	29.07	30.60	34.20		
12:00 – 13:00	Almuerzo	158.30	101.29	20.55	27.15	31.10	30.50	1.43	46.97
13:00 – 13:30	Doblar campos	88.80	56.83	22.60	29.07	30.60	34.20		
13:30 – 13:50	Envuelven equipos	45.20	28.92	22.60	29.07	30.60	34.20		
13:50 – 14:00	Sacan equipos autoclave	76.10	48.70	22.60	29.07	30.60	34.20		
13:00 – 14:00	Doblan campos 30 min Envuelven 20 min Sacan equipo 10 min	210.10	134.45	22.60	29.07	30.60	34.20	2.00	76.69
14:00 – 15:00	Doblan campos	177.00	113.28	21.90	29.07	30.62	30.47	1.66	59.66

Total 1 433.2 917.05

ANEXO No. XLVII
Cálculo del consumo metabólico por tareas/ kcal/ min/según Lehmann
Tarea lavado

Tarea	Tiempo min	%	Consumo metabólico según posturas y movimientos Lehmann	
Clasifica ropa que viene de piso	20.000	85.830	De pie + trabajo 2 brazos ligero	$(0.600+ 1.000) \times 0.850$
Pone ropa en el coche	1.000	4.290	De pie + trabajo 2 brazos	$(0.600+ 1.500) \times 0.040$
Lleva coche con ropa al área de lavado	0.300	1.280	Camina + trabajo 2 brazos	$(2.000+ 1.500) \times 0.010$
Coloca ropa en la lavadora	1.500	6.430	De pie + trabajo 2 brazos	$(0.600+ 2.000) \times 0.060$
Coloca detergente y químicos	0.300	1.280	De pie + trabajo 1 mano ligero	$(0.600+ 0.700) \times 0.010$
Inicia ciclo de lavado	0.100	0.420	De pie + trabajo 1 mano ligero	$(0.600+ 0.700) \times 0.004$
Lleva coche vacío a su lugar	0.100	0.420	Camina+ trabajo brazo	$(2.000+1.000) \times 0.004$
Total	23.300	100.000%		
Total= $(1.600 \times 0.850) + (2.100 \times 0.040) + (3.500 \times 0.010) + (2.600 \times 0.060) + (1.300 \times 0.010) + (1.300 \times 0.040) + (3 \times 0.040)$ Total= 1.800 + 1.000 Total= 2.800kcal / min				

ANEXO No. XLVIII
Cálculo del consumo metabólico por tareas/ kcal/ min/
Según Lehmann /tarea doblado

Tarea	Tiempo min	%	Consumo metabólico según posturas y movimientos Lehmann	
De pie dobla ropa	10.00	90.90	De pie + trabajo 2 brazos	$(0.60+ 1.50) \times 0.90$
Revisa que ropa no tenga manchas	0.10	0.90	De pie + trabajo 2 brazos ligero	$(0.60+ 1.00) \times 0.09$
Lleva ropa manchada a lavar	0.25	2.27	Camina+ trabajo 1 brazo ligero	$(2.00+0.70) \times 0.02$
Regresa al área de doblado	0.20	1.80	Camina	$(2.00) \times 0.01$
Lleva ropa doblada a coches	0.30	2.72	Camina+ trabajo 2 brazos ligero	$(2.00+ 1.50) \times 0.02$
Regresa a mesa de doblado	0.15	1.36	Camina	$(2.00) \times 0.01$
Total	11.00	100.00%		
Total= 1.89 + 0.14+ 0.05+ 0.02+ 0.07 + 0.02 Total= 2.19 + 1.00 Total= 3.19 kcal / min				

ANEXO No. XLIX
Cálculo del consumo metabólico por tareas/ Kcal/ min/
Según Lehmann / tarea planchado- secado

Tarea	Tiempo min	%	Consumo metabólico según posturas y movimientos Lehmann	
De pie saca ropa de secadora	2.10	8.88	De pie + trabajo 2 brazos	$(0.60 + 1.60) \times 0.08$
Coloca ropa en coche	2.10	8.88	De pie + trabajo 2 brazos	$(0.60 + 1.60) \times 0.08$
Coloca ropa en cajón	2.10	8.88	De pie + trabajo 2 brazos	$(0.60 + 1.60) \times 0.08$
Lleva ropa al área doblado	0.32	1.46	Camina+ trabajo 2 brazos	$(2.00 + 1.50) \times 0.01$
Regresa al área de secado	0.29	1.24	Camina	$(2.00) \times 0.01$
Seca y plancha en calandria	16.45	70.41	De pie + trabajo 2 brazos	$(0.60 + 1.60) \times 0.70$
Total	23.36	100.00%		
$Total = (2.20 \times 0.08) + (2.20 \times 0.08) + (2.20 \times 0.08) + (3.50 \times 0.13) + (2.00 \times 0.12) + (2.20 \times 0.70)$ $Total = 2.75 + 1.00$ $Total = 3.75 \text{ kcal / min}$				

ANEXO No. L
Cálculo del consumo metabólico por tareas/ kcal/ min/según
Lehmann /tarea transportar ropa al área de secado y poner en
secadoras

Tarea	Tiempo min	%	Consumo metabólico según posturas y movimientos Lehmann	
Lleva coche al área de lavado	0.150	0.680	Camina+ trabajo 1 brazo ligero	$(2.000 + 1.000) \times 0.006$
Sacar ropa de lavadoras y poner en coche	3.000	13.660	De pie + trabajo 2 brazos	$(0.600 + 2.000) \times 0.130$
Lleva coche al área de secado	0.300	1.360	Camina+ trabajo 2 brazos ligero	$(2.000 + 1.500) \times 0.010$
Clasifica ropa que lleva	7.000	31.890	De pie + trabajo 2 brazos	$(0.60 + 1.500) \times 0.310$
Coloca ropa en sacadoras	2.000	9.110	De pie+ trabajo 2 manos	$(0.600 + 1.500) \times 0.090$
Inicia secado	0.200	0.910	De pie + trabajo 1 mano ligero	$(0.600 + 0.700) \times 0.009$
Sigue clasificando ropa	5.000	22.700	De pie + trabajo 2 manos	$(0.600 + 1.500) \times 0.270$
Coloca ropa en secadora	2.000	9.110	De pie+ trabajo 2 manos	$(0.600 + 1.500) \times 0.090$
Programa e inicia secado	0.200	0.910	De pie + trabajo 1 mano ligero	$(0.600 + 0.700) \times 0.009$
Pone sábanas en cajón	2.000	9.110	De pie+ trabajo 2 manos	$(0.600 + 1.500) \times 0.090$
Regresa coche vacío a su lugar	0.100	0.400	Camina+ trabajo 1 mano	$(2.000 + 1.000) \times 0.004$
Total	21.950	100.000		
$Total = (0.200) + (0.330) + (0.030) + (0.650) + (0.180) + (0.010) + (0.460) + (0.180) + (0.010) + (0.180) + (0.010)$ $Total = 2.240 + 1.000$ $Total = 3.240 \text{ kcal / min}$				

ANEXO No. LI
Cálculo del consumo metabólico por tareas/ kcal/ min/según Lehmann
Tarea almorzar

Tarea	Tiempo min	%	Consumo metabólico según posturas y movimientos Lehmann	
Sale de lavandería	0.500	2.120	Camina	$(2.000) \times 0.020$
Espera el ascensor	0.500	2.120	De pie	$(2.000) \times 0.020$
Camina al comedor	0.200	0.850	Camina	$(2.000) \times 0.008$
Hace cola para coger alimentos	2.000	8.510	De pie	$(0.600) \times 0.080$
Camina a la mesa para almorzar	0.300	1.270	Camina + trabajo ligero 2 brazos	$(2.000 + 1.000) \times 0.010$
Almuerza	30.000	85.100	Sentado+ trabajo 2 manos	$(0.300 + 1.000) \times 0.851$
Total	33.500	100.000		
$\text{Total} = (0.040) + (0.040) + (0.160) + (0.480) + (0.030) + (1.050)$ $\text{Total} = 1.800 + 1.000$ $\text{Total} = 2.800 \text{ kcal / min}$				

ANEXO No. LII
Cálculo del consumo metabólico por tareas/ kcal/ min/según Lehmann
Tarea preparar almuerzo

Tarea	Tiempo min	%	Consumo metabólico según posturas y movimientos Lehmann	
De pie cortan verduras	30.00	19.35	De pie + trabajo 2 brazos	$(0.60 + 1.50) \times 0.19$
Camina a marmita y prepara la sopa	30.00	19.35	Camina + trabajo 2 brazos	$(2.00 + 2.00) \times 0.19$
Regresa y prepara arroz, levanta ollas	20.00	12.90	De pie+ trabajo 2 manos	$(0.60 + 2.50) \times 0.12$
De pie limpia pollos	60.00	38.70	De pie + trabajo 2 brazos	$(0.60 + 1.50) \times 0.38$
De pie pone pollos en el horno	6.00	3.87	De pie+ trabajo 2 manos	$(0.60 + 2.00) \times 0.03$
Lleva olla de arroz listo a la ventanilla	3.00	1.90	Camina+ trabajo 2 manos	$(2.00 + 3.00) \times 0.01$
Lleva olla de sopa a ventanilla	3.00	1.90	Camina+ trabajo 2 manos	$(2.00 + 3.00) \times 0.01$
Lleva pollo a la ventana	3.00	1.90	Camina+ trabajo 2 manos	$(2.00 + 3.00) \times 0.01$
Total	155.00	100.00%		
$\text{Total} = (0.39) + (0.76) + (0.37) + (0.79) + (0.07) + (0.05) + (0.05) + (0.05)$ $\text{Total} = 2.53 + 1.00$ $\text{Total} = 3.53 \text{ kcal / min}$				

ANEXO No. LIII
Cálculo del consumo metabólico por tareas/ kcal/ min/según Lehmann
Tarea preparar desayuno

Tarea	Tiempo min	%	Consumo metabólico según posturas y movimientos Lehmann	
Pone leche en la olla para calentar	3.000	5.540	De pie + trabajo 2 brazos	$(0.600+ 1.000) \times 0.055$
Pone huevos en olla para cocinar	3.000	5.540	De pie + trabajo 2 brazos	$(0.600+ 1.000) \times 0.055$
Encender cocina	0.200	0.360	De pie+ trabajo una mano	$(2.000+ 1.000) \times 0.003$
Prepara jugos	30.000	55.500	De pie + trabajo 2 brazos	$(0.600+ 1.000) \times 0.280$
Corta quesos	10.000	18.510	De pie+ trabajo 2 manos	$(0.600+ 1.000) \times 0.180$
Lleva leche caliente a ventanilla	2.000	3.700	Camina+ trabajo 2 manos	$(2.000+ 2.000) \times 0.037$
Lleva huevos a ventanilla	2.000	3.700	Camina+ trabajo 2 manos	$(2.000+ 2.000) \times 0.037$
Lleva jugo a ventanilla	2.000	3.700	Camina+ trabajo 2 manos	$(2.000+ 2.000) \times 0.037$
Lleva panes a ventanilla	2.000	3.700	Camina+ trabajo 2 manos	$(2.000+ 2.000) \times 0.037$
Total	54.100	100.000%		
Total= $(0.080) + (0.080) + (1.150) + (0.440) + (0.280) + (0.140) + (0.140) + (0.140) + (0.140)$ Total= $2.590 + 1.000$ Total= $3.590\text{kcal} / \text{min}$				

ANEXO No. LIV
Cálculo del consumo metabólico por tareas/ kcal/ min/según Lehmann
Tarea servir desayuno a pacientes

Tarea	Tiempo min	%	Consumo metabólico según posturas y movimientos Lehmann	
Sirve desayuno a pacientes	30.00	33.30	De pie + trabajo 2 brazos	$(0.60+ 1.50) \times 0.33$
Sube a piso con coches sirve comida	30.00	33.30	Camina+ trabajo 2 manos	$(2.00+ 1.50) \times 0.33$
Recoge vajilla	30.00	33.30	Camina+ trabajo 2 manos	$(2.00+ 1.00) \times 0.33$
	90.00	100.00		
Total= $(0.69) + (1.15) + (0.99)$ Total= $2.83 + 1.00$ Total= $3.83\text{kcal} / \text{min}$				

ANEXO No. LV
Cálculo del consumo metabólico por tareas/ kcal/ min/según Lehmann
Tarea servir desayuno a personal en la ventanilla

Tarea	Tiempo min	%	Consumo metabólico según posturas y movimientos Lehmann	
Sirve desayuno a empleados	40.00	72.70	De pie + trabajo 2 brazos	$(0.60+ 1.00) \times 0.72$
Camina a la caja para cobrar	10.00	18.18	Camina+ trabajo 2 manos	$(2.00+ 1.00) \times 0.18$
Regresa a ventanilla a despachar	5.00	9.09	Camina+ trabajo 2 manos	$(2.00+ 1.00) \times 0.09$
	55.00	100.00		
Total= $(1.15) + (0.54) + (0.27)$ Total= $1.96 + 1.00$ Total= $2.96\text{kcal} / \text{min}$				

ANEXO No. LVI
Cálculo del consumo metabólico por tareas/ kcal/ min/según Lehmann
Tarea preparar jugos y ensaladas

Tarea	Tiempo min	%	Consumo metabólico según posturas y movimientos Lehmann	
De pie picando fruta	60.00	42.00	De pie + trabajo 2 brazos	$(0.60+ 1.50) \times 0.42$
De pie pone fruta a cocinar /levanta ollas pesadas	6.00	4.25	De pie+ trabajo 2 brazos	$(0.60+ 2.50) \times 0.04$
De pie picando verduras para ensaladas	30.00	21.00	De pie+ trabajo 2 manos	$(0.60+ 2.00) \times 0.02$
Levanta olla con fruta cocinada y lleva a licuar	5.00	3.54		$(2.00+ 3.50) \times 0.03$
De pie licuando fruta y poniendo sirviendo en vasos	30.00	21.00		$(0.60+ 2.00) \times 0.21$
Lleva vasos con jugo a la ventanilla para despachar	10.00	7.09		$(2.00+ 2.50) \times 0.07$
	141.00	100.00		
Total= $(0.88) + (0.10) + (0.42) + (0.10) + (0.54) + (0.30)$ Total= $2.24 + 1.00$ Total= $3.24\text{kcal} / \text{min}$				

ANEXO No. LVII
Cálculo del consumo metabólico por tareas/ kcal/ min/según Lehmann
Tarea freír pollos

Tarea	Tiempo min	%	Consumo metabólico según posturas y movimientos Lehmann	
Llevar olla con 20 kg de pollo a freidora	0.60	4.47	De pie trabajo con 2 brazos camina	$(2.00+ 3.50) \times 0.04$
Poner un poco de pollo a freír	0.60	4.47	De pie trabajo con 1 brazo	$(0.60+ 1.00) \times 0.04$
Esperar a que pollos se frían	10.00	74.62	De pie	$(0.60) \times 0.74$
Poner pollos fritos en olla	0.20	1.49	De pie trabajo con 2 brazos	$(0.60+ 1.50) \times 0.01$
Llevar olla llena de pollos a marmita	2.00	14.90	Camina trabajo 2 brazos	$(2.00+ 2.00) \times 0.14$
Total	13.40	100.00		
Total= $(0.22) + (0.06) + (0.44) + (0.02) + (0.56)$ Total= $1.30 + 1.00$ Total= $2.30\text{kcal} / \text{min}$				

ANEXO No. LVIII
Cálculo del consumo metabólico por tareas/ kcal/ min/según Lehmann
Tarea preparar ensaladas

Tarea	Tiempo min	%	Consumo metabólico según posturas y movimientos Lehmann	
Picar verduras	60.00	76.90	De pie trabajo con 2 brazos	$(0.60+1.50) \times 0.76$
Mezclar verduras	10.00	12.82	De pie trabajo con 2 brazos	$(0.60+1.50) \times 0.12$
Colocar verduras en fuentes	5.00	6.41	De pie trabajo con 2 brazos ligero	$(0.60+1.00) \times 0.05$
Poner vinagreta	2.00	2.56	De pie trabajo con 2 brazos ligero	$(0.60+1.00) \times 0.02$
Llevar a refrigeradora	1.00	1.28	Camina, trabajo con 2 brazos	$(2.00+1.50) \times 0.01$
Total	13.40	100.00		
Total= $(1.59) + (0.25) + (0.08) + (0.03) + (0.03)$ Total= $1.98 + 1.00$ Total= $2.98\text{kcal} / \text{min}$				

ANEXO No. LIX
Cálculo del consumo metabólico por tareas/ kcal/ min/según Lehmann
Tarea lavar cocina

Tarea	Tiempo min	%	Consumo metabólico según posturas y movimientos Lehmann	
Sacar hornillas	0.200	3.850	De pie trabajo con 2 brazos	$(0.600+1.500) \times 0.030$
Llevar hornillas a fregadero	0.120	2.310	Caminar trabajo con 2 brazos	$(2.000+1.500) \times 0.020$
Fregar hornillas	2.000	38.500	De pie trabajo con 2 brazos	$(0.600+2.000) \times 0.380$
Enjuagar hornillas	0.500	9.630	De pie trabajo con 2 brazos	$(2.000+1.500) \times 0.090$
Regresar a cocina	0.120	2.310	Camina, trabajo con 2 brazos	$(2.000) \times 0.020$
Lavar hornillas y plancha	2.000	38.500	De pie trabajo 2 brazos	$(0.600+1.500) \times 0.380$
Colocar papel aluminio	0.150	2.890	De pie trabajo 2 brazos ligero	$(0.600+1.000) \times 0.020$
Poner hornillas limpias en cocina	0.100	1.900	De pie trabajo 2 brazos ligero	$(0.600+1.000) \times 0.019$
Total	5.190	10.000		
Total= $(0.070) + (0.080) + (0.220) + (0.330) + (0.040) + (0.790) + (0.040) + (0.030)$ Total= $1.600 + 1.000$ Total= 2.600 kcal / min				

ANEXO No. LX
Cálculo del consumo metabólico por tareas/ kcal/ min/según Lehmann
Tarea empacar refrigerios para la noche

Tarea	Tiempo min	%	Consumo metabólico según posturas y movimientos Lehmann	
Va a bodega a traer empaques	0.20	0.47	Camina	$(2.00) \times 0.04$
Regresa a sitio de trabajo con empaques	0.30	0.70	Caminar trabajo con 2 brazos	$(2.00+1.00) \times 0.07$
Empacan cenas	30.00	70.58	De pie trabajo con 2 brazos	$(0.60+1.50) \times 0.70$
Empacan postres	10.00	23.52	De pie trabajo con 2 brazos	$(0.60+1.50) \times 0.23$
Colocan cenas en el coche	2.00	4.70	Camina, trabajo con 2 brazos	$(0.60+1.50) \times 0.04$
Total= $(0.09) + (0.21) + (1.47) + (0.48) + (0.08)$ Total= $2.33 + 1.00$ Total= 3.33 kcal / min				

ANEXO No. LXI
Cálculo del consumo metabólico por tareas/ kcal/ min/según Lehmann
Tarea envolver equipos sala de esterilización

Tarea	Tiempo min	%	Consumo metabólico según posturas y movimientos Lehmann	
Revisar equipo	2.00	26.31	De pie trabajo con 1 manos	$(0.60+ 0.40) \times 0.26$
Contar equipo	2.00	26.31	De pie trabajo con 1 mano	$(0.60+ 0.40) \times 0.26$
Colocar equipo en campo	1.00	13.15	De pie trabajo con 2 brazos	$(0.60+1.00) \times 0.13$
Envolver equipo	2.00	26.31	De pie trabajo con 2 brazos	$(0.60+1.00) \times 0.26$
Rotular equipo	0.30	3.90	De pie trabajo con 1 mano	$(0.60+0.40) \times 0.03$
Poner equipo en coche	0.30	3.90	Caminar trabajo con 2 manos	$(2.00+1.50) \times 0.03$
Total	7.60	100.00		
$Total = (0.26) + (0.26) + (0.20) + (0.41) + (0.03) + (0.10)$ $Total = 1.26 + 1.00$ $Total = 2.26 \text{ Kcal / min}$				

ANEXO No. LXII
Cálculo del consumo metabólico por tareas/ kcal/ min/según Lehmann
Poner carga en autoclave

Tarea	Tiempo min	%	Consumo metabólico según posturas y movimientos Lehmann	
Empujar coche al autoclave	3.00	26.31	Camina trabajo 2 manos	$(2.00+ 3.50) \times 0.88$
Programar autoclave	0.30	26.31	De pie trabajo con 1 mano	$(0.60+ 0.40) \times 0.08$
Iniciar proceso	0.10	13.15	De pie trabajo con 1 brazos	$(0.60+0.40) \times 0.02$
Total	3.40	100.00		
$Total = (4.84) + (0.08) + (0.02)$ $Total = 4.94 + 1.00$ $Total = 5.94 \text{ kcal / min}$				

ANEXO No. LXIII
Cálculo del consumo metabólico por tareas/ kcal/ min/según Lehmann
Tarea limpieza de instrumental en autoclave

Tarea	Tiempo min	%	Consumo metabólico según posturas y movimientos Lehmann	
Va a sala a sacar instrumental sucio	1.00	2.30	Camina	(2.00) x 0.02
Regresa al área de lavado	0.30	0.69	Camina trabajo 2 brazos	(2.00+ 2.00) x 0.06
Lava instrumental	30.00	69.28	De pie trabajo con 2 brazos	(0.60+1.10)x 0.69
Seca instrumental con soplete	10.00	23.09	De pie trabajo con 2 brazos	(0.60+1.50) x0.23
Lleva instrumental a sala de esterilización	2.00	4.61	Camina trabajo con 2 brazos	(2.00+ 2.00) x 0.04
Total= (0.04) + (0.24) + (1.44) +(0.48)+(0.16) Total= 2.36 + 1.00 Total= 3.36 kcal / min				

ANEXO No. LXIV
Cálculo del consumo metabólico por tareas/ kcal/ min/según Lehmann
Tarea doblar campos

Tarea	Tiempo min	%	Consumo metabólico según posturas y movimientos Lehmann	
Sentada dobla campos	20.00	76.04	Sentada trabajo con 2 brazos	(0.30+1.50).x0.76
Envuelve campos	5.00	19.01	Sentada trabajo con 2 brazos	(0.30+1.50).x0.19
Rotula campos	1.00	3.80	Sentada trabajo 1 brazo	(0.30+1.50).x0.03
Coloca campos en coche	0.30	3.80	Camina trabajo con 2 brazos	(0.30+1.50).x0.03
Total	26.30	100.00		
Total= (1.36) + (0.34) + (0.05) +(0.03) Total= 1.78 + 1.00 Total= 2.78 kcal / min				

ANEXO No. LXV
Cálculo del consumo metabólico por tareas/ kcal/ min/según Lehmann
Tarea transportar pacientes

Tarea	Tiempo min	%	Consumo metabólico según posturas y movimientos Lehmann	
Sale de sala de esterilización a coger camilla	1.00	5.00	Camina	(2.00) x 0.05
Coge camilla y empuja al ascensor	2.00	10.00	Camina+ trabajo con 2 brazos	(2.00+1.00) x 0.10
Espera por ascensor	2.00	10.00	De pie	(0.60)x 0.10
Sube en ascensor al piso	1.00	5.00	Camina trabajo con 2 brazos	(2.00+3.50) x 0.05
Empuja camilla a la habitación	3.00	15.00	Camina trabajo con 2 brazos	(2.00+3.50) x 0.15
Transporta paciente empuja camilla	5.00	25.00	Camina trabajo con 2 brazos	(2.00+3.50) x 0.25
Espera ascensor	2.00	10.00	De pie	(0.60)x 0.10
Baja a sop	1.00	5.00	De pie	(0.60) x 0.05
Empuja camilla a SOP	3.00	15.00	Camina + trabajo con cuerpo	(2.00+3.50) x 0.15
Total	20.00	100.00		
Total= (0.10) + (0.30) + (0.06) +(0.27)+(0.82)+(1.37)+(0.06)+(0.03)+(0.82) Total= 3.83 + 1.00 Total= 4.83 kcal / min				

ANEXO No. LXVI
Cálculo del consumo metabólico por tareas/ kcal/ min/según Lehmann
Tarea instrumentar

Tarea	Tiempo min	%	Consumo metabólico según posturas y movimientos Lehmann	
Sale de sala de esterilización	1.00	1.80	Camina	(2.00) x 0.01
Se lava quirúrgicamente	3.00	5.42	De pie + trabajo con 2 brazos	(0.60+1.50) x 0.540
Entra a SOP	0.30	0,54	Camina	(2.00)x 0.05
Prepara equipo	5.00	9.04	De pie trabajo con 2 brazos	(0.60+1.50) x 0.09
Instrumenta	40.00	72.33	De pie trabajo con 2 brazos	(9.60+1.50) x 0.72
Cuenta equipo	5.00	9.04	De pie trabajo con 2 brazos	0.60+1.50) x 0.09
Sale de SOP	1.00	1.80	Camina	(2.00) x 0.01
Total	55.30	100.00		
Total= (0.02) + (1.13) + (0.01) +(0.18)+(1.51)+(0.18)+(0.02) Total= 3.05 + 1.00 Total= 4.05 kcal / min				

ANEXO No. LXVII
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Tarea doblado / turno 8 horas / trabajador 1

Hora	Tarea	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura Basal	Temperatura horaria
07:00 - 08:00	Doblado	67.00	67.00	78.00	70.00	36.40	36.40
08:00 - 09:00	Doblado	67.00	67.00	77.00	69.00	36.40	36.60
09:00 - 10:00	Doblado 45 min Pausa 15 min	67.00	70.00	76.00	69.00	36.40	36.70
10:00 - 11:00	Doblado	67.00	87.00	90.00	89.00	36.40	36.80
11:00 - 12:00	Doblado	67.00	90.00	90.00	89.00	36.40	36.80
12:00 - 13:00	Doblado	67.00	85.00	83.00	82.00	36.40	36.40
13:00 - 14:00	Doblado	67.00	84.00	80.00	82.00	36.40	36.40
14:00 - 15:00	Doblado	67.00	81.00	84.00	86.00	36.40	36.60

ANEXO No. LXVIII
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca y temperatura timpánica
Tarea doblado / turno 8 horas / trabajador 2

Hora	Tarea	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura Basal	Temperatura horaria
07:00 - 08:00	Doblado	70.00	71.00	73.00	78.00	36.10	36.70
08:00 - 09:00	Doblado	70.00	75.00	80.00	84.00	36.10	36.80
09:00 - 10:00	Doblado 45 min Pausa 15 min	70.00	71.00	75.00	78.00	36.10	36.10
10:00 - 11:00	Doblado	70.00	82.00	82.00	74.00	36.10	36.10
11:00 - 12:00	Doblado	70.00	83.00	85.00	78.00	36.10	36.10
12:00 - 13:00	Doblado	70.00	76.00	78.00	80.00	36.10	36.50
13:00 - 14:00	Doblado	70.00	74.00	77.00	77.00	36.10	36.60
14:00 - 15:00	Doblado	70.00	80.00	78.00	80.00	36.10	36.30

ANEXO No. LXIX
Evaluación variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Tarea doblado - planchado / turno 12 horas / Trabajador 1

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura Horaria
07:00 - 8:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	70.00	74.00	72.00	73.00	36.50	36.60
08:00 - 9:00	Doblado	70.00	76.00	73.00	73.00	36.50	36.60
09:00 - 10:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	70.00	74.00	72.00	72.00	36.50	36.60
10:00 - 11:00	Doblado 45 min Pausa 15 min	70.00	77.00	77.00	77.00	36.50	36.50
11:00 - 12:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	70.00	80.00	76.00	76.00	36.50	36.70
12:00 - 13:00	Doblado 15 min Transporte 15 min Almuerzo 30 min	70.00	75.00	72.00	72.00	36.50	36.60
PLANCHADO							
13:00 - 14:00	Planchando	70.00	80.00	78.00	81.00	36.50	37.00
14:00 - 15:00	Planchado 45 min Transporte 15 min	70.00	75.00	78.00	81.00	36.50	36.90
15:00 - 16:00	Planchando	70.00	75.00	78.00	81.00	36.50	37.00
16:00 - 17:00	Planchando	70.00	79.00	76.00	75.00	36.50	37.00
17:00 - 18:00	Planchado 30 min Transporte 30 min	70.00	79.00	75.00	75.00	36.50	36.60
18:00 - 19:00	Planchado 45 min Limpieza 15 min	70.00	74.00	72.00	73.00	36.50	36.60

ANEXO No. LXX
Evaluación variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Tarea doblado - planchado / turno 12 horas / Trabajador 2

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura Horaria
07:00 - 8:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	60.00	62.00	60.00	60.00	36.00	36.20
08:00 - 9:00	Doblado	60.00	64.00	62.00	60.00	36.00	36.00
09:00 - 10:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	60.00	62.00	60.00	60.00	36.00	36.00
10:00 - 11:00	Doblado 45 min Pausa 15 min	60.00	68.00	66.00	67.00	36.00	36.20
11:00 - 12:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	60.00	70.00	65.00	65.00	36.00	36.20
12:00 - 13:00	Doblado 15 min Transporte 15 min Almuerzo 30 min	60.00	62.00	60.00	60.00	36.00	36.00
PLANCHADO							
13:00 - 14:00	Planchando	60.00	70.00	68.00	67.00	36.00	36.80
14:00 - 15:00	Planchado 45 min Transporte 15 min	60.00	68.00	71.00	67.00	36.00	36.70
15:00 - 16:00	Planchando	60.00	68.00	68.00	73.00	36.00	36.90
16:00 - 17:00	Planchando	60.00	63.00	63.00	73.00	36.00	36.90
17:00 - 18:00	Planchado 30 min Transporte 30 min	60.00	63.00	63.00	73.00	36.00	36.70
18:00 - 19:00	Planchado 45 min Limpieza 15 min	60.00	62.00	60.00	60.00	36.00	36.50

ANEXO No. LXXI
Evaluación variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Tarea doblado - planchado / turno 12 horas / Trabajador 3

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura Horaria
07:00 - 8:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	55.00	58.00	55.00	55.00	36.50	36.70
08:00 - 9:00	Doblado	55.00	65.00	61.00	59.00	36.50	36.90
09:00 - 10:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	55.00	62.00	62.00	63.00	36.50	36.70
10:00 - 11:00	Doblado 45 min Pausa 15 min	55.00	66.00	62.00	60.00	36.50	36.70
11:00 - 12:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	55.00	64.00	64.00	60.00	36.50	36.70
12:00 - 13:00	Doblado 15 min Transporte 15 min Almuerzo 30 min	55.00	58.00	56.00	59.00	36.50	36.70
PLANCHADO							
13:00 - 14:00	Planchando	55.00	63.00	65.00	60.00	36.50	36.80
14:00 - 15:00	Planchado 45 min Transporte 15 min	55.00	65.00	65.00	62.00	36.50	36.80
15:00 - 16:00	Planchando	55.00	68.00	65.00	62.00	36.50	36.80
16:00 - 17:00	Planchando	55.00	63.00	65.00	60.00	36.50	36.80
17:00 - 18:00	Planchado 30 min Transporte 30 min	55.00	64.00	64.00	64.00	36.50	36.70
18:00 - 19:00	Planchado 45 min Limpieza 15 min	55.00	65.00	61.00	61.00	36.50	36.80

ANEXO No. LXXII
Evaluación variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Tarea doblado - planchado / turno 12 horas / Trabajador 4

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura Horaria
07:00 - 8:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	70.00	78.00	75.00	83.00	36.20	36.50
08:00 - 9:00	Doblado	70.00	90.00	87.00	83.00	36.20	36.70
09:00 - 10:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	70.00	92.00	87.00	83.00	36.20	36.60
10:00 - 11:00	Doblado 45 min Pausa 15 min	70.00	90.00	88.00	80.00	36.20	36.50
11:00 - 12:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	70.00	94.00	89.00	88.00	36.20	36.50
12:00 - 13:00	Doblado 15 min Transporte 15 min Almuerzo 30 min	70.00	80.00	80.00	79.00	36.20	36.40
13:00 - 14:00	Planchando	70.00	78.00	83.00	83.00	36.20	36.50
14:00 - 15:00	Planchado 45 min Transporte 15 min	70.00	80.00	85.00	85.00	36.20	36.60
15:00 - 16:00	Planchando	70.00	89.00	93.00	90.00	36.20	36.80
16:00 - 17:00	Planchando	70.00	89.00	93.00	90.00	36.20	36.80
17:00 - 18:00	Planchado 30 min Transporte 30 min	70.00	84.00	80.00	80.00	36.20	36.70
18:00 - 19:00	Planchado 45 min Limpieza 15 min	70.00	83.00	95.00	90.00	36.20	36.60

ANEXO No. LXXIII
Evaluación variables fisiológicas
Temperatura timpánica / temperatura timpánica
Tarea doblado - planchado / turno 12 horas / Trabajador 5

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura Horaria
07:00 - 8:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	60.00	61.00	64.00	62.00	36.00	36.00
08:00 - 9:00	Doblado	60.00	68.00	69.00	67.00	36.00	36.20
09:00 - 10:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	60.00	70.00	72.00	68.00	36.00	36.20
10:00 - 11:00	Doblado 45 min Pausa 15 min	60.00	60.00	64.00	62.00	36.00	36.50
11:00 - 12:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	60.00	64.00	66.00	64.00	36.00	36.30
12:00 - 13:00	Doblado 15 min Transporte 15 min Almuerzo 30 min	60.00	60.00	66.00	64.00	36.00	36.20
13:00 - 14:00	Planchando	60.00	60.00	62.00	62.00	36.00	36.30
14:00 - 15:00	Planchado 45 min Transporte 15 min	60.00	78.00	76.00	80.00	36.00	36.70
15:00 - 16:00	Planchando	60.00	82.00	76.00	80.00	36.00	36.80
16:00 - 17:00	Planchando	60.00	74.00	76.00	85.00	36.00	36.80
17:00 - 18:00	Planchado 30 min Transporte 30 min	60.00	76.00	78.00	86.00	36.00	36.70
18:00 - 19:00	Planchado 45 min Limpieza 15 min	60.00	81.00	80.00	77.00	36.00	36.70

ANEXO No. LXXIV
Evaluación variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Tarea planchado - doblado / turno 12 horas / trabajador 1

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura Horaria
07:00 – 08:00	Planchado 45 min transporte 15 min	78.00	88.00	85.00	80.00	36.00	36.60
08:00 – 09:00	Planchado 43 min Transporte 15 min	78.00	91.00	88.00	82.00	36.00	36.70
10:00 – 11:00	Planchado 15 min Pausa / refrigerio 15	78.00	90.00	88.00	80.00	36.00	36.70
10:00 – 11:00	Planchado 30 min Transporte 30 min	78.00	90.00	90.00	88.00	36.00	36.80
11:00 – 12:00	Planchado 45 min Transporte 15 min	78.00	98.00	102.00	100.00	36.00	37.10
12:00 – 13:00	Planchado / transporte Almuerzo 30 min	78.00	82.00	83.00	83.00	36.00	36.70
13:00 – 14:00	Doblan 45 min Transporte 15min	78.00	90.00	91.00	91.00	36.00	36.80
14:00 – 15:00	Doblan 45 min Transporte 15 min	78.00	84.00	80.00	80.00	36.00	36.60
15:00 – 16:00	Doblado	78.00	82.00	80.00	80.00	36.00	36.60
16:00 – 17:00	Doblan 45min Transporte 15 min	78.00	79.00	81.00	81.00	36.00	36.30
17:00 – 18:00	Doblado	78.00	80.00	78.00	80.00	36.00	36.30
18:00 – 19:00	doblan 30 min / transporte 15 min / limpieza 15 min	78.00	78.00	78.00	80.00	36.00	36.00

ANEXO No. LXXV
Evaluación variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Tarea planchado - doblado / turno 12 horas / trabajador 2

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
07:00 – 08:00	Planchado 45 min transporte 15 min	70.00	80.00	75.00	75.00	36.00	36.10
08:00 – 09:00	Planchado 43 min Transporte 15 min	70.00	80.00	76.00	76.00	36.00	36.30
10:00 – 11:00	Planchado 15 min Pausa / refrigerio 15	70.00	75.00	73.00	70.00	36.00	36.10
10:00 – 11:00	Planchado 30 min Transporte 30 min	70.00	70.00	84.00	85.00	36.00	36.40
11:00 – 12:00	Planchado 45 min Transporte 15 min	70.00	77.00	85.00	91.00	36.00	36.50
12:00 – 13:00	Planchado / transporte Almuerzo 30 min	70.00	76.00	80.00	82.00	36.00	36.30
13:00 – 14:00	Doblan 45 min Transporte 15min	70.00	78.00	83.00	83.00	36.00	36.30
14:00 – 15:00	Doblan 45 min Transporte 15 min	70.00	78.00	84.00	84.00	36.00	36.40
15:00 – 16:00	Doblado	70.00	71.00	93.00	90.00	36.00	36.80
16:00 – 17:00	Doblan 45min Transporte 15 min	70.00	80.00	86.00	81.00	36.00	36.30
17:00 – 18:00	Doblado	70.00	85.00	90.00	93.00	36.00	36.30
18:00 – 19:00	doblan 30 min / transporte 15 min / limpieza 15 min	70.00	85.00	90.00	90.00	36.00	36.30

ANEXO No. LXXVI
Evaluación variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Tarea planchado - doblado / turno 12 horas / trabajador 3

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura Horaria
07:00 – 08:00	Planchado 45 min transporte 15 min	60.00	62.00	60.00	60.00	36.40	36.50
08:00 – 09:00	Planchado 43 min Transporte 15 min	60.00	84.00	83.00	83.00	36.40	37.00
10:00 – 11:00	Planchado 15 min Pausa / refrigerio 15	60.00	79.00	79.00	75.00	36.40	36.50
10:00 – 11:00	Planchado 30 min Transporte 30 min	60.00	80.00	78.00	74.00	36.40	36.80
11:00 – 12:00	Planchado 45 min Transporte 15 min	60.00	84.00	82.00	82.00	36.40	37.00
12:00 – 13:00	Planchado / transporte Almuerzo 30 min	60.00	73.00	70.00	71.00	36.40	36.90
13:00 – 14:00	Doblan 45 min Transporte 15min	60.00	69.00	64.00	65.00	36.40	36.70
14:00 – 15:00	Doblan 45 min Transporte 15 min	60.00	70.00	68.00	70.00	36.40	36.60
15:00 – 16:00	Doblado	60.00	73.00	69.00	73.00	36.40	36.80
16:00 – 17:00	Doblan 45min Transporte 15 min	60.00	70.00	65.00	65.00	36.40	36.50
17:00 – 18:00	Doblado	60.00	73.00	70.00	71.00	36.40	36.60
18:00 – 19:00	doblan 30 min / transporte 15 min / limpieza 15 min	60.00	70.00	65.00	65.00	36.40	36.50

ANEXO No. LXXVII
Evaluación variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / Temperatura timpánica
Tarea lavado - doblado / turno 12 horas / trabajador 1

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
07:00 – 08:00	Lavado 45min Transporte 15min	60.00	70.00	68.00	65.00	36.00	36.30
08:00 – 09:00	Transporte a secado lavado 45min	60.00	68.00	70.00	70.00	36.00	36.40
09:00 – 10:00	Transporte Transporte a piso Lavado	60.00	70.00	72.00	70.00	36.00	36.40
10:00 – 11:00	Pausa refrigerio 15 min Transporte Lavado 30min	60.00	60.00	68.00	66.00	36.00	36.30
11:00 – 12:00	Lavado 45min Transporte 15min	60.00	70.00	66.00	68.00	36.00	36.20
12:00 – 13:00	Lavado 30 min Almuerzo 30 min	60.00	70.00	66.00	66.00	36.00	36.30
DOBLADO							
13:00 – 14:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	60.00	68.00	69.00	68.00	36.00	36.40
14:00 – 15:00	Doblado	60.00	68.00	66.00	70.00	36.00	36.50
15:00 – 16:00	Doblado	60.00	70.00	68.00	68.00	36.00	36.60
16:00 – 17:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	60.00	68.00	66.00	66.00	36.00	36.50
17:00 – 18:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	60.00	66.00	66.00	66.00	36.00	36.40
18:00 – 19:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	60.00	65.00	68.00	65.00	36.00	36.40

ANEXO No. LXXXVIII
Evaluación variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / Temperatura timpánica
Tarea lavado - doblado / turno 12 horas / trabajador 2

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
07:00 – 08:00	Lavado 45min Transporte 15min	70.00	71.00	70.00	70.00	36.00	36.10
08:00 – 09:00	Transporte a secado lavado 45min	70.00	70.00	70.00	70.00	36.00	36.10
09:00 – 10:00	Transporte Transporte a piso Lavado	70.00	70.00	73.00	74.00	36.00	36.00
10:00 – 11:00	Pausa refrigerio 15 min Transporte Lavado 30min	70.00	70.00	72.00	72.00	36.00	36.10
11:00 – 12:00	Lavado 45min Transporte 15min	70.00	70.00	75.00	71.00	36.00	36.30
12:00 – 13:00	Lavado 30 min Almuerzo 30 min	70.00	72.00	75.00	75.00	36.00	36.40
DOBLADO							
13:00 – 14:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	70.00	80.00	79.00	71.00	36.00	36.40
14:00 – 15:00	Doblado	70.00	78.00	80.00	72.00	36.00	36.50
15:00 – 16:00	Doblado	70.00	70.00	76.00	70.00	36.00	36.40
16:00 – 17:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	70.00	70.00	78.00	80.00	36.00	36.50
17:00 – 18:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	70.00	87.00	70.00	73.00	36.00	36.30
18:00 – 19:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	70.00	90.00	75.00	75.00	36.00	36.30

ANEXO No. LXXXIX
Evaluación variables fisiológicas
Tarea lavado - doblado / turno 12 horas / trabajador 3

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
07:00 – 08:00	Lavado 45min Transporte 15min	80.00	82.00	80.00	80.00	36.40	36.40
08:00 – 09:00	Transporte a secado lavado 45min	80.00	80.00	78.00	80.00	36.40	36.40
09:00 – 10:00	Transporte Transporte a piso Lavado	80.00	85.00	80.00	80.00	36.40	36.40
10:00 – 11:00	Pausa refrigerio 15 min Transporte Lavado 30min	80.00	88.00	86.00	84.00	36.40	36.50
11:00 – 12:00	Lavado 45min Transporte 15min	80.00	90.00	84.00	84.00	36.40	36.60
12:00 – 13:00	Lavado 30 min Almuerzo 30 min	80.00	88.00	70.00	73.00	36.40	36.60
DOBLADO							
13:00 – 14:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	80.00	90.00	84.00	84.00	36.50	36.60
14:00 – 15:00	Doblado	80.00	88.00	90.00	88.00	36.50	36.70
15:00 – 16:00	Doblado	80.00	94.00	96.00	99.00	36.50	36.80
16:00 – 17:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	80.00	90.00	93.00	90.00	36.50	36.90
17:00 – 18:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	80.00	89.00	88.00	87.00	36.50	36.80
18:00 – 19:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	80.00	89.00	88.00	87.00	36.50	36.80

ANEXO No. XC
Evaluación variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Tarea lavado - doblado / turno 12 horas / trabajador 4

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
07:00 – 08:00	Lavado 45min Transporte 15min	60.00	65.00	62.00	62.00	36.00	36.20
08:00 – 09:00	Transporte a secado lavado 45min	60.00	70.00	68.00	64.00	36.00	36.40
09:00 – 10:00	Transporte Transporte a piso Lavado	60.00	63.00	66.00	66.00	36.00	36.10
10:00 – 11:00	Pausa refrigerio 15 min Transporte Lavado 30min	60.00	66.00	64.00	60.00	36.00	36.20
11:00 – 12:00	Lavado 45min Transporte 15min	60.00	66.00	62.00	62.00	36.00	36.30
12:00 – 13:00	Lavado 30 min Almuerzo 30 min	60.00	68.00	66.00	62.00	36.00	36.50
DOBLADO							
13:00 – 14:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	60.00	66.00	60.00	60.00	36.00	36.60
14:00 – 15:00	Doblado	60.00	70.00	65.00	65.00	36.00	36.50
15:00 – 16:00	Doblado	60.00	68.00	64.00	66.00	36.00	36.50
16:00 – 17:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	60.00	74.00	68.00	66.00	36.00	36.60
17:00 – 18:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	60.00	78.00	76.00	76.00	36.00	36.40
18:00 – 19:00	Doblado 45 min Transporte 15 min	60.00	74.00	72.00	72.00	36.00	36.50

ANEXO No. XCI
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Tarea cocinero / turno 12 horas / trabajador 1

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
07:00 – 08:00	Preparan almuerzo	61.00	70.00	68.00	64.00	36.20	36.30
08:00 – 09:00	Preparan almuerzo	61.00	71.00	66.00	63.00	36.20	36.30
09:00 – 10:00	Preparan almuerzo 30 minutos / Desayunan	61.00	74.00	68.00	64.00	36.20	36.40
10:00 – 11:00	Preparan almuerzo	61.00	86.00	84.00	82.00	36.20	36.60
11:00 – 12:00	Limpieza	61.00	84.00	80.00	78.00	36.20	36.40
12:00 – 13:00	Preparan merienda	61.00	86.00	88.00	81.00	36.20	36.50
13:00 – 14:00	Preparan merienda	61.00	84.00	85.00	79.00	36.20	36.50
14:00 – 15:00	Almuerzan 30 min Empacan refrigerios 30 min	61.00	69.00	69.00	75.00	36.20	36.20
15:00 – 16:00	Empacan refrigerios	61.00	78.00	76.00	76.00	36.20	36.20
16:00 – 17:00	Preparan alimentos para comida otro día	61.00	62.00	71.00	64.00	36.20	36.30
17:00 – 18:00	Preparan alimentos para comida otro día	61.00	74.00	70.00	66.00	36.20	36.30
18:00 – 19:00	Preparan alimentos para comida otro día 45 min Limpieza 15 min	61.00	84.00	67.00	67.00	36.20	36.30

ANEXO No. XCII
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Tarea cocinero / turno 12 horas / trabajador 2

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
07:00 – 08:00	Preparan almuerzo	70.00	76.00	74.00	74.00	36.30	36.30
08:00 – 09:00	Preparan almuerzo	70.00	77.00	80.00	79.00	36.30	36.30
09:00 – 10:00	Preparan almuerzo 30 minutos / Desayunan	70.00	80.00	84.00	83.00	36.30	36.40
10:00 – 11:00	Preparan almuerzo	70.00	90.00	78.00	75.00	36.30	36.40
11:00 – 12:00	Limpieza	70.00	88.00	78.00	76.00	36.30	36.30
12:00 – 13:00	Preparan merienda	70.00	90.00	91.00	93.00	36.30	36.50
13:00 – 14:00	Preparan merienda	70.00	90.00	90.00	92.00	36.30	36.60
14:00 – 15:00	Almuerzan 30 min Empacan refrigerios 30 min	70.00	79.00	80.00	79.00	36.30	36.50
15:00 – 16:00	Empacan refrigerios	70.00	80.00	85.00	80.00	36.30	36.50
16:00 – 17:00	Preparan alimentos para comida otro día	70.00	90.00	86.00	86.00	36.30	36.40
17:00 – 18:00	Preparan alimentos para comida otro día	70.00	92.00	88.00	86.00	36.30	36.40
18:00 – 19:00	Preparan alimentos para comida otro día 45 min Limpieza 15 min	70.00	96.00	96.00	96.00	36.30	36.50

ANEXO No. XCIII
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Tarea cocinero / turno 12 horas / trabajador 3

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
07:00 – 08:00	Preparan almuerzo	65.00	68.00	66.00	66.00	36.20	36.20
08:00 – 09:00	Preparan almuerzo	65.00	75.00	73.00	70.00	36.20	36.40
09:00 – 10:00	Preparan almuerzo 30 minutos / Desayunan	65.00	71.00	74.00	74.00	36.20	36.30
10:00 – 11:00	Preparan almuerzo	65.00	72.00	76.00	74.00	36.20	36.40
11:00 – 12:00	Limpieza	65.00	76.00	74.00	70.00	36.20	36.30
12:00 – 13:00	Preparan merienda	65.00	84.00	67.00	70.00	36.20	36.40
13:00 – 14:00	Preparan merienda	65.00	86.00	70.00	70.00	36.20	36.50
14:00 – 15:00	Almuerzan 30 min Empacan refrigerios 30 min	65.00	80.00	76.00	70.00	36.20	36.30
15:00 – 16:00	Empacan refrigerios	65.00	80.00	74.00	72.00	36.20	36.40
16:00 – 17:00	Preparan alimentos para comida otro día	65.00	82.00	74.00	74.00	36.20	36.40
17:00 – 18:00	Preparan alimentos para comida otro día	65.00	84.00	76.00	72.00	36.20	36.40
18:00 – 19:00	Preparan alimentos para comida otro día 45 min Limpieza 15 min	65.00	84.00	85.00	79.00	36.20	36.40

ANEXO No. XCIV
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Tarea ayudante de cocina 1 / turno 8 horas / trabajador 1

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
07:00 – 08:00	Preparan desayuno	62.00	64.00	66.00	68.00	36.10	36.80
08:00 – 09:00	Frien pollos	62.00	77.00	71.00	69.00	36.10	37.20
09:00 - 10:00	Frien pollos	62.00	73.00	80.00	75.00	36.10	37.20
10:00 - 11:00	Desayunan 30 minutos Limpieza 30 minutos	62.00	63.00	65.00	67.00	36.10	36.30
11:00 - 12:00	Preparar jugos	62.00	66.00	70.00	68.00	36.10	36.40
12:00 - 13:00	preparan comida tarde	62.00	72.00	71.00	66.00	36.10	36.40
13:00 - 14:00	preparan comida tarde	62.00	74.00	62.00	66.00	36.10	36.70
14:00 - 15:00	Almuerzan 30 minutos Limpian 30 minutos	62.00	73.00	80.00	75.00	36.10	36.70

ANEXO No. XCV
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Tarea ayudante de cocina 1 / turno 8 horas / trabajador 2

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
07:00 – 08:00	Preparan desayuno	70.00	74.00	74.00	70.00	36.20	36.30
08:00 – 09:00	Frien pollos	70.00	84.00	82.00	77.00	36.20	36.40
09:00 - 10:00	Frien pollos	7000	74.00	70.00	70.00	36.0	36.30
10:00 - 11:00	Desayunan 30 minutos Limpieza 30 minutos	70.00	84.00	82.00	86.00	36.20	36.40
11:00 - 12:00	Preparar jugos	70.00	86.00	70.00	71.00	36.20	36.40
12:00 - 13:00	preparan comida tarde	70.00	84.00	75.00	73.00	36.20	36.30
13:00 - 14:00	preparan comida tarde	70.00	86.00	74.00	74.00	36.20	36.30
14:00 - 15:00	Almuerzan 30 minutos Limpian 30 minutos	70.00	84.00	75.00	71.00	36.20	36.30

ANEXO No. XCVI
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Tarea ayudante de cocina 2 / turno 12 horas / trabajador 1

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
06:00 – 07:00	Preparan desayuno	70.00	72.00	74.00	76.00	36.00	36.10
07:00 – 08:00	Preparan desayuno 30 min. Despachan 30 minutos	70.00	74.00	73.00	79.00	36.00	36.30
08:00 – 09:00	Despachan desayuno 30 min Limpieza 30 minutos	70.00	76.00	75.00	80.00	36.00	36.30
09:00 – 10:00	Desayunan 30 minutos Preparan almuerzo 30 min	70.00	71.00	74.00	74.00	36.00	36.30
10:00 – 11:00	Preparan ensaladas	70.00	74.00	74.00	80.00	36.00	36.50
11:00 – 12:00	Preparan ensaladas	70.00	72.00	76.00	74.00	36.00	36.50
12:00 – 13:00	Despachan almuerzo en la ventanilla	70.00	86.00	72.00	74.00	36.00	36.80
13:00 – 14:00	Despachan almuerzo en la ventanilla	70.00	90.00	76.00	78.00	36.00	36.90
14:00 – 15:00	Limpieza 30 min Almuerzo 30 min	70.00	80.00	74.00	74.00	36.00	36.60
15:00 – 16:00	Cocinan	70.00	88.00	85.00	79.00	36.00	36.30
16:00 – 17:00	Cocinan 30 min Sirven merienda 30 min	70.00	88.00	86.00	80.00	36.00	36.60
17:00 – 18:00	Sirven comida en la ventanilla	70.00	90.00	88.00	91.00	36.00	36.70

ANEXO No. XCVII
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Tarea ayudante de cocina 2 / turno 12 horas / trabajador 2

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
06:00 – 07:00	Preparan desayuno	70.00	74.00	74.00	70.00	36.00	36.10
07:00 – 08:00	Preparan desayuno 30 min. Despachan 30 minutos	70.00	70.00	76.00	72.00	36.00	36.10
08:00 – 09:00	Despachan desayuno 30 min Limpieza 30 minutos	70.00	75.00	75.00	80.00	36.00	36.30
09:00 – 10:00	Desayunan 30 minutos Preparan almuerzo 30 min	70.00	75.00	74.00	70.00	36.00	36.30
10:00 – 11:00	Preparan ensaladas	70.00	76.00	76.00	80.00	36.00	36.30
11:00 – 12:00	Preparan ensaladas	70.00	80.00	78.00	75.00	36.00	36.40
12:00 – 13:00	Despachan almuerzo en la ventanilla	70.00	92.00	80.00	74.00	36.00	36.40
13:00 – 14:00	Despachan almuerzo en la ventanilla	70.00	100.00	87.00	79.00	36.00	36.60
14:00 – 15:00	Limpieza 30 min Almuerzo 30 min	70.00	80.00	76.00	72.00	36.00	36.30
15:00 – 16:00	Cocinan	70.00	84.00	80.00	76.00	36.00	36.30
16:00 – 17:00	Cocinan 30 min Sirven merienda 30 min	70.00	73.00	80.00	75.00	36.00	36.40
17:00 – 18:00	Sirven comida en la ventanilla	70.00	72.00	71.00	70.00	36.00	36.40

ANEXO No. XCVIII
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Tarea ayudante de cocina 2 / turno 12 horas / trabajador 3

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
06:00 – 07:00	Preparan desayuno	72.00	76.00	76.00	72.00	36.20	36.20
07:00 – 08:00	Preparan desayuno 30 min. Despachan 30 minutos	72.00	78.00	78.00	72.00	36.20	36.20
08:00 – 09:00	Despachan desayuno 30 min Limpieza 30 minutos	72.00	87.00	84.00	76.00	36.20	36.20
09:00 – 10:00	Desayunan 30 minutos Preparan almuerzo 30 min	72.00	88.00	90.00	78.00	36.00	36.20
10:00 – 11:00	Preparan ensaladas	72.00	88.00	90.00	95.00	36.20	36.30
11:00 – 12:00	Preparan ensaladas	72.00	88.00	86.00	78.00	36.20	36.50
12:00 – 13:00	Despachan almuerzo en la ventanilla	72.00	90.00	92.00	95.00	36.20	36.50
13:00 – 14:00	Despachan almuerzo en la ventanilla	72.00	88.00	90.00	94.00	36.20	36.40
14:00 – 15:00	Limpieza 30 min Almuerzo 30 min	72.00	84.00	78.00	78.00	36.20	36.30
15:00 – 16:00	Cocinan	72.00	88.00	80.00	80.00	36.20	36.30
16:00 – 17:00	Cocinan 30 min Sirven merienda 30 min	72.00	88.00	86.00	86.00	36.20	36.30
17:00 – 18:00	Sirven comida en la ventanilla	72.00	87.00	90.00	90.00	36.20	36.30

ANEXO No. XCIX
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Tarea ayudante de cocina 2 / turno 12 horas / trabajador 4

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
06:00 – 07:00	Preparan desayuno	80.00	88.00	84.00	84.00	36.00	36.00
07:00 – 08:00	Preparan desayuno 30 min. Despachan 30 minutos	80.00	90.00	88.00	86.00	36.00	36.00
08:00 – 09:00	Despachan desayuno 30 min Limpieza 30 minutos	80.00	97.00	89.00	88.00	36.00	36.20
09:00 – 10:00	Desayunan 30 minutos Preparan almuerzo 30 min	80.00	88.00	84.00	82.00	36.00	36.20
10:00 – 11:00	Preparan ensaladas	80.00	86.00	103.00	90.00	36.00	36.30
11:00 – 12:00	Preparan ensaladas	80.00	88.00	92.00	86.00	36.00	36.30
12:00 – 13:00	Despachan almuerzo en la ventanilla	80.00	94.00	90.00	87.00	36.00	36.60
13:00 – 14:00	Despachan almuerzo en la ventanilla	80.00	98.00	92.00	86.00	36.00	36.80
14:00 – 15:00	Limpieza 30 min Almuerzo 30 min	80.00	94.00	88.00	87.00	36.00	36.80
15:00 – 16:00	Cocinan	80.00	92.00	88.00	86.00	36.00	36.80
16:00 – 17:00	Cocinan 30 min Sirven merienda 30 min	80.00	95.00	90.00	87.00	36.00	36.80
17:00 – 18:00	Sirven comida en la ventanilla	80.00	89.00	84.00	87.00	36.00	36.80

ANEXO No. C
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Tarea ayudante de cocina 3 / turno 12 horas / trabajador 1

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 30 segundos	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
07:00 - 08:00	Sirven desayunos en el piso	72.00	90.00	90.00	88.00	36.20	36.20
08:00 - 09:00	Recogen vajilla 30 min limpieza 30 min	72.00	93.00	95.00	101.00	36.20	36.80
09:00 - 10:00	Desayunan 30 min Preparan jugos 30 min	72.00	88.00	85.00	85.00	36.20	36.60
10:00 - 11:00	Preparan jugos 30 min Colocan almuerzos 30 min	72.00	90.00	88.00	88.00	36.20	36.60
11:00 - 12:00	Sirven almuerzos pacientes y empujan coches pesados	72.00	94.00	90.00	88.00	36.20	36.80
12:00 - 13:00	Recogen vajilla 30 min Limpieza 30 min	72.00	90.00	88.00	88.00	36.20	36.70
13:00 - 14:00	Ayudan a despachar almuerzo	72.00	90.00	86.00	86.00	36.20	36.70
14:00 - 15:00	Almuerzan 30 min Preparan jugos 30 min	72.00	80.00	76.00	76.00	36.20	36.60
15:00 - 16:00	Preparan jugos, preparan cubiertos	72.00	88.00	85.00	77.00	36.20	36.50
16:00 - 17:00	Colocan meriendas de pacientes en fuentes	72.00	90.00	88.00	90.00	36.20	36.60
17:00 - 18:00	Sirven meriendas / empujan coches /preparan jugos	72.00	92.00	86.00	86.00	36.20	36.50
18:00 - 19:00	Limpieza 45 min se cambian 15 min	72.00	89.00	84.00	88.00	36.20	36.80

ANEXO No. CI
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Tarea ayudante de cocina 3 / turno 12 horas / trabajador 2

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
07:00 - 08:00	Sirven desayunos en el piso	72.00	87.00	85.00	87.00	36.20	36.30
08:00 - 09:00	Recogen vajilla 30 min limpieza 30 min	72.00	88.00	85.00	87.00	36.20	36.30
09:00 - 10:00	Desayunan 30 min Preparan jugos 30 min	72.00	78.00	85.00	80.00	36.20	36.20
10:00 - 11:00	Preparan jugos 30 min Colocan almuerzos 30 min	72.00	88.00	85.00	85.00	36.20	36.40
11:00 - 12:00	Sirven almuerzos pacientes y empujan coches pesados	72.00	78.00	86.00	84.00	36.20	36.40
12:00 - 13:00	Recogen vajilla 30 min Limpieza 30 min	72.00	90.00	84.00	84.00	36.20	36.40
13:00 - 14:00	Ayudan a despachar almuerzo	72.00	88.00	85.00	87.00	36.20	36.60
14:00 - 15:00	Almuerzan 30 min Preparan jugos 30 min	72.00	80.00	82.00	78.00	36.20	36.40
15:00 - 16:00	Preparan jugos, preparan cubiertos	72.00	88.00	84.00	82.00	36.20	36.40
16:00 - 17:00	Colocan meriendas de pacientes en fuentes	72.00	86.00	84.00	80.00	36.20	36.40
17:00 - 18:00	Sirven meriendas / empujan coches /preparan jugos	72.00	88.00	85.00	79.00	36.20	36.40
18:00 - 19:00	Limpieza 45 min se cambian 15 min	72.00	90.00	88.00	90.00	36.20	36.60

ANEXO No. CII
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Auxiliar sala de esterilización / Turno 12 horas / Trabajador 1

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
07:00 – 08:00	Reciben turno 30 min Llevan equipo estéril	60.00	64.00	62.00	60.00	36.00	36.00
08:00 – 09:00	Envolver equipo	60.00	66.00	64.00	60.00	36.00	36.00
09:00 – 10:00	Instrumentando	60.00	68.00	66.00	62.00	36.00	36.90
10:00 – 11:00	Instrumentando	60.00	70.00	68.00	64.00	36.00	36.90
11:00 – 12:00	Envolver equipo	60.00	64.00	64.00	66.00	36.00	36.80
12:00 – 13:00	Almuerzo 30 min Doblar campos 30 min	60.00	64.00	62.00	62.00	36.00	36.70
13:00 – 14:00	Envolver equipo	60.00	70.00	71.00	73.00	36.00	36.60
14:00 – 15:00	Envolver equipo	60.00	68.00	64.00	64.00	36.00	36.60
15:00 – 16:00	Doblando campos	60.00	61.00	60.00	67.00	36.00	36.70
16:00 – 17:00	Pausa 15 minutos instrumentar 45 min	60.00	66.00	70.00	70.00	36.00	36.70
17:00 – 18:00	Instrumentar 30 min Envolver equipos 30 min	60.00	68.00	70.00	66.00	36.00	37.00
18:00 – 19:00	Sentada doblando batas	60.00	68.00	68.00	65.00	36.00	37.00

ANEXO No. CIII
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Auxiliar sala de esterilización / Turno 12 horas / Trabajador 2

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
07:00 – 08:00	Reciben turno 30 min Llevan equipo estéril	60.00	61.00	60.00	60.00	36.00	36.00
08:00 – 09:00	Envolver equipo	60.00	62.00	62.00	60.00	36.00	36.00
09:00 – 10:00	Instrumentando	60.00	64.00	62.00	60.00	36.00	36.10
10:00 – 11:00	Instrumentando	60.00	66.00	64.00	60.00	36.00	36.30
11:00 – 12:00	Envolver equipo	60.00	60.00	61.00	64.00	36.00	36.30
12:00 – 13:00	Almuerzo 30 min Doblar campos 30 min	60.00	60.00	62.00	60.00	36.00	36.30
13:00 – 14:00	Envolver equipo	60.00	60.00	65.00	64.00	36.00	36.40
14:00 – 15:00	Envolver equipo	60.00	66.00	64.00	62.00	36.00	36.30
15:00 – 16:00	Doblando campos	60.00	68.00	68.00	66.00	36.00	36.30
16:00 – 17:00	Pausa 15 minutos instrumentar 45 min	60.00	66.00	64.00	64.00	36.00	36.30
17:00 – 18:00	Instrumentar 30 min Envolver equipos 30 min	60.00	64.00	60.00	60.00	36.00	36.30
18:00 – 19:00	Sentada doblando batas	60.00	69.00	71.00	68.00	36.00	36.50

ANEXO No. CIV
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Auxiliar sala de esterilización / Turno 12 horas / Trabajador 3

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
07:00 – 08:00	Reciben turno 30 min Llevan equipo estéril	80.00	80.00	84.00	80.00	36.60	36.60
08:00 – 09:00	Envolver equipo	80.00	84.00	84.00	80.00	36.60	36.60
09:00 – 10:00	Instrumentando	80.00	94.00	91.00	89.00	36.60	36.70
10:00 – 11:00	Instrumentando	80.00	94.00	90.00	88.00	36.60	36.70
11:00 – 12:00	Envolver equipo	80.00	84.00	85.00	81.00	36.60	36.70
12:00 – 13:00	Almuerzo 30 min Doblar campos 30 min	80.00	85.00	84.00	86.00	36.60	36.60
13:00 – 14:00	Envolver equipo	80.00	95.00	92.00	90.00	36.60	36.80
14:00 – 15:00	Envolver equipo	80.00	90.00	88.00	90.00	36.60	36.80
15:00 – 16:00	Doblando campos	80.00	90.00	95.00	92.00	36.60	36.90
16:00 – 17:00	Pausa 15 minutos instrumentar 45 min	80.00	88.00	90.00	90.00	36.60	36.90
17:00 – 18:00	Instrumentar 30 min Envolver equipos 30 min	80.00	85.00	84.00	86.00	36.60	37.10
18:00 – 19:00	Sentada doblando batas	80.00	80.00	84.00	87.00	36.60	37.00

ANEXO No. CV
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Auxiliar sala de esterilización / Turno 12 horas / Trabajador 4

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
07:00 – 08:00	Reciben turno 30 min Llevan equipo estéril	60.00	61.00	60.00	60.00	36.50	36.50
08:00 – 09:00	Envolver equipo	60.00	60.00	60.00	60.00	36.50	36.50
09:00 – 10:00	Instrumentando	60.00	76.00	69.00	71.00	36.50	37.00
10:00 – 11:00	Instrumentando	60.00	82.00	70.00	68.00	36.50	37.00
11:00 – 12:00	Envolver equipo	60.00	75.00	73.00	68.00	36.50	37.00
12:00 – 13:00	Almuerzo 30 min Doblar campos 30 min	60.00	70.00	66.00	64.00	36.50	36.60
13:00 – 14:00	Envolver equipo	60.00	68.00	70.00	69.00	36.50	36.60
14:00 – 15:00	Envolver equipo	60.00	68.00	70.00	66.00	36.50	36.60
15:00 – 16:00	Doblando campos	60.00	76.00	75.00	74.00	36.50	36.90
16:00 – 17:00	Pausa 15 minutos instrumentar 45 min	60.00	80.00	74.00	70.00	36.50	36.70
17:00 – 18:00	Instrumentar 30 min Envolver equipos 30 min	60.00	71.00	66.00	72.00	36.50	36.70
18:00 – 19:00	Sentada doblando batas	60.00	73.00	72.00	76.00	36.50	37.00

ANEXO No. CVI
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Sala de esterilización/tarea lavar equipos
Turno 8 horas / trabajador 1

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
07:00 – 08:00	Reciben turno 30 min Envuelven equipos 30 min	72.00	76.00	72.00	72.00	36.30	36.30
08:00 – 09:00	Lavan equipo	72.00	74.00	75.00	80.00	36.30	36.40
09:00 – 10:00	Lavan equipo 45 min Pausa 15 minutos	72.00	76.00	74.00	72.00	36.30	36.40
10:00 – 11:00	Envuelven quipos	72.00	83.00	83.00	80.00	36.30	36.50
11:00 – 12:00	Doblan campos 30 min Lavan equipos 30 min	72.00	80.00	78.00	78.00	36.30	36.50
12:00 – 13:00	Doblan campos	72.00	90.00	84.00	80.00	36.30	36.60
13:00 – 14:00	Almuerzo 30 min	72.00	88.00	81.00	86.00	36.30	37.00
14:00 – 15:00	Envuelven equipos Lavan equipo 30 min	72.00	86.00	79.00	84.00	36.30	36.80

ANEXO No. CVII
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Sala de esterilización / tarea transporte pacientes
turno 8 horas / trabajador 1

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
07:00 – 08:00	Recibe turnos 30 min Dobla campos 30 min	80.00	84.00	84.00	84.00	36.60	36.60
08:00 – 09:00	Dobla campos sentada	80.00	80.00	84.00	84.00	36.60	36.80
09:00 – 10:00	Envuelve equipo sentada Dobla campos sentada 30 Pausa 15 min	80.00	88.00	86.00	86.00	36.60	36.80
10:00 – 11:00	Dobla campos sentada	80.00	88.00	88.00	90.00	36.60	36.80
11:00 – 12:00	Sale a recoger pacientes al piso empuja camillas pesadas	80.00	97.00	90.00	91.00	36.60	36.40
12:00 – 13:00	Transporte pacientes 30 Dobla campos sentada 30 min	80.00	98.00	100.00	96.00	36.60	36.60
13:00 – 14:00	Transporte pacientes Almuerzo 30 min	80.00	90.00	88.00	88.00	36.60	36.40
14:00 – 15:00	Trasporte pacientes 30 min	80.00	88.00	93.00	96.00	36.60	36.70

ANEXO No. CVIII
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Auxiliar de sala de esterilización / turno 6 horas / trabajador 1

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
07:00 – 08:00	Reciben turno 30 min Doblan campos 30 min	80.00	80.00	77.00	79.00	36.40	36.40
08:00 – 09:00	Ponen carga en autoclave Envuelven equipos	80.00	89.00	90.00	88.00	36.40	36.60
09:00 – 10:00	Sacan equipos Doblan campos Pausa	80.00	92.00	90.00	90.00	36.40	36.60
10:00 – 11:00	Pone carga en autoclave Envuelve equipos	80.00	90.00	88.00	88.00	36.40	36.60
11:00 – 12:00	Envuelven equipos Doblan campos Sacan equipos de autoclave Ponen equipos en sterra	80.00	103.00	101.00	94.00	36.40	36.60
12:00 – 13:00	Envuelven equipos	80.00	92.00	94.00	86.00	36.40	36.50

ANEXO No. CVIX
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Auxiliar de sala de esterilización / turno 6 horas / trabajador 2

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
07:00 – 08:00	Reciben turno 30 min Doblan campos 30 min	55.00	60.00	59.00	57.00	36.20	36.30
08:00 – 09:00	Ponen carga en autoclave Envuelven equipos	55.00	62.00	60.00	58.00	36.20	36.50
09:00 – 10:00	Sacan equipos Doblan campos Pausa	55.00	64.00	60.00	60.00	36.20	36.50
10:00 – 11:00	Pone carga en autoclave Envuelve equipos	55.00	61.00	57.00	57.00	36.20	36.40
11:00 – 12:00	Envuelven equipos Doblan campos Sacan equipos de autoclave Ponen equipos en sterra	55.00	58.00	56.00	56.00	36.20	36.40
12:00 – 13:00	Envuelven equipos	55.00	54.00	60.00	56.00	36.20	36.40

ANEXO No. CX
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Auxiliar de sala de esterilización / turno 6 horas / trabajador 3

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
07:00 – 08:00	Reciben turno 30 min Doblan campos 30 min	58.00	62.00	60.00	58.00	36.00	36.10
08:00 – 09:00	Ponen carga en autoclave Envuelven equipos	58.00	60.00	58.00	60.00	36.00	36.10
09:00 – 10:00	Sacan equipos Doblan campos Pausa	58.00	66.00	66.00	64.00	36.00	36.30
10:00 – 11:00	Pone carga en autoclave Envuelve equipos	58.00	70.00	68.00	68.00	36.00	36.30
11:00 – 12:00	Envuelven equipos Doblan campos Sacan equipos de autoclave Ponen equipos en sterra	58.00	68.00	66.00	60.00	36.00	36.40
12:00 – 13:00	Envuelven equipos	58.00	66.00	59.00	57.00	36.00	36.40

ANEXO No. CXI
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Auxiliar de sala de esterilización / turno 6 horas / trabajador 4

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
07:00 – 08:00	Reciben turno 30 min Doblan campos 30 min	60.00	70.00	68.00	68.00	36.30	36.40
08:00 – 09:00	Ponen carga en autoclave Envuelven equipos	60.00	66.00	64.00	64.00	36.30	36.40
09:00 – 10:00	Sacan equipos Doblan campos Pausa	60.00	70.00	68.00	68.00	36.30	36.50
10:00 – 11:00	Pone carga en autoclave Envuelve equipos	60.00	79.00	70.00	69.00	36.30	36.60
11:00 – 12:00	Envuelven equipos Doblan campos Sacan equipos de autoclave Ponen equipos en sterra	60.00	76.00	70.00	64.00	36.30	36.60
12:00 – 13:00	Envuelven equipos	60.00	60.00	65.00	68.00	36.30	36.60

ANEXO No. CXII
Evaluación de las variables fisiológicas
Frecuencia cardíaca / temperatura timpánica
Auxiliar de sala de Esterilización / Turno 8 horas / Trabajador 1

HORA	TAREA	Frecuencia Cardíaca basal	Frecuencia Cardíaca 1 min	Frecuencia Cardíaca 2 min	Frecuencia Cardíaca 3min	Temperatura basal	Temperatura horaria
07:00 - 08:00	Reciben turno 30 min Doblan campos 30 min	60.00	62.00	60.00	60.00	36.00	36.10
08:00 - 09:00	Ponen carga 15 min minutos Doblan campos 45 min	60.00	65.00	60.00	65.00	36.00	36.10
09:00 - 10:00	Sacan equipos 10 min Envuelven equipo 35 min Pausa 15 min	60.00	66.00	66.00	64.00	36.00	36.30
10:00 - 11:00	Ponen carga 15 min Envuelven equipos 45 min	60.00	68.00	64.00	64.00	36.00	36.30
11:00 - 12:00	Doblan equipos 30 min Envuelven 20 min Sacan equipos 10 min	60.00	62.00	64.00	60.00	36.00	36.30
12:00 - 13:00	Almuerzo 30 min Envuelven campos 10 min Ponen carga en autoclave 10 min	60.00	64.00	64.00	60.00	36.00	36.30
13:00 - 14:00	Doblan campos 30 min Envuelven 20 min Sacan equipo 10 min	60.00	70.00	68.00	66.00	36.00	36.50
14:00 - 15:00	Doblan campos	60.00	86.00	64.00	62.00	36.00	36.30

ANEXO No. CXIII
Fotografías del estudio

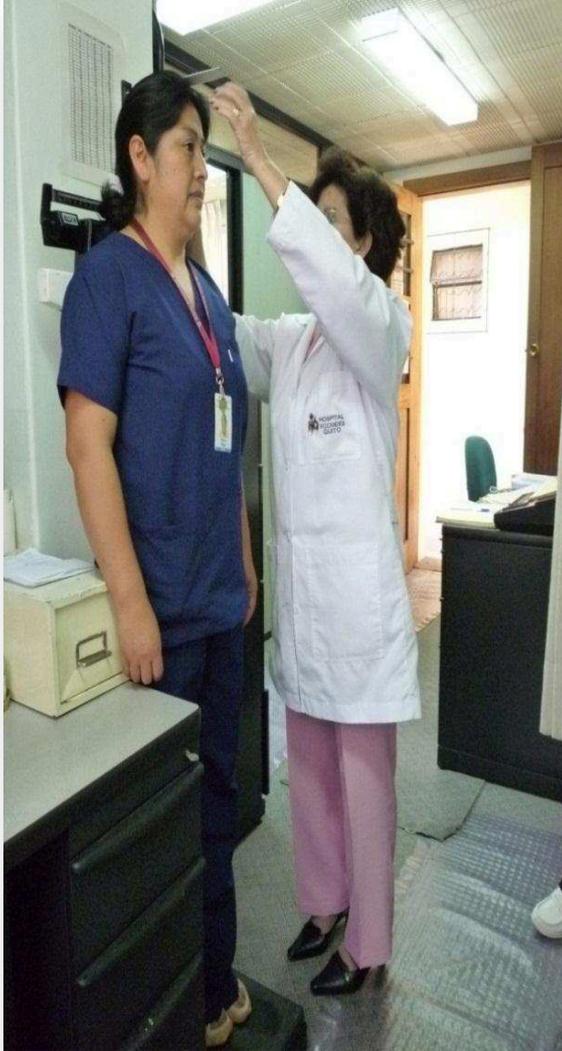


Figura No. 1 Evaluación antropométrica de peso y talla



Figura No. 2 Evaluación de pliegues cutáneos



Figuras No. 3 y 4 Evaluación térmica ambiental con monitor portátil Kem WBGT -103



Figuras No. 5 y 6 Monitoreo biológico de variables fisiológicas.
Temperatura timpánica con termómetro timpánico Braun Welch Allyn y frecuencia
cardíaca con oxímetro de pulso Choicemmed



Figura No. 7 Área de secado y planchado entre calandria y cuatro secadoras



Figura No. 8 Área de doblado junto a calandria



Figura No. 9 Calandria apantallada y sistema de ventilación



Figura No. 10 Trabajador clasificando ropa en el área de secado



Figuras No. 11 Ventana tapada con estante no permitía la ventilación cruzada



Figura No. 12 Ventilación natural desde patio exterior



Figura No. 13 Cocinera con su vestuario de trabajo



Figura No. 14 Ayudante de cocina con su vestuario de trabajo



Figuras No. 15 Cocinero levanta pesos



Figura No. 16 Cocinero usa pala grande en la marmita



Figura No. 17 Ayudante de cocina realiza la tarea de servir almuerzos



Figura No. 18 Cocinero y ayudantes de cocina sirven comida para pacientes



Figura No. 19 Ayudante de cocina lleva comida a pacientes hospitalizados



Figura No. 20 Ayudante de cocina en tarea de limpieza



Figura No. 21 Sala de esterilización mesa de trabajo



Figura No. 22 Mesa de trabajo frente a las autoclaves



Figura No. 23 Área de recuperación cerca al área de planchado los trabajadores pueden regular el ritmo de trabajo



Figura No. 24 Área con dispensador de agua a 12 ° C cerca de mesa de trabajo en la sala de esterilización



Figura No. 25 Sillas nuevas en sala de esterilización para disminuir la carga metabólica, adicionalmente se observa el sistema de ventilación



Figura No. 26 Extractor de olores y vapores funcionando adecuadamente



Figura No. 27 Estante de la cocina fue retirado para poder abrir la ventana



Figura No. 28 Trabajadora embarazada reubicada

