



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
DIRECCIÓN GENERAL DE POSGRADOS

MAESTRÍA DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO

**“CARACTERIZACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL ÁREA DE COCINA Y
LAVANDERÍA EN UN HOTEL DE QUITO”**

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al Grado de
Magister en Seguridad y Prevención de Riesgo del Trabajo**

Autora:

Ing. Johanna Gabriela Morillo Villamarín

Directora:

Ing. Tania del Pilar Crisanto Perrazo, M.Sc.

Quito, Octubre del 2015

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, **Johanna Gabriela Morillo Villamarín**, declaro bajo juramento que la investigación desarrollada es de mi autoría, que no se ha presentado para ningún grado o calificación profesional.

Además; y, que de acuerdo a ley de Propiedad Intelectual, todos los derechos del presente Trabajo de Investigación pertenecen a la Universidad Tecnológica Equinoccial, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Johanna Gabriela Morillo Villamarín

C.C. 1718371436

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

En mi calidad de Directora del Trabajo de Grado presentado por el señorita **Johanna Gabriela Morillo Villamarín**, previo a la obtención del Grado de **MAGISTER EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO**, considero que el Trabajo reúne los requisitos y disposiciones emitidas por la Universidad Tecnológica Equinoccial por medio de la Dirección General de Posgrados, para ser sometido a la evaluación por parte del Tribunal examinador que se designe.

En la ciudad de Quito DM, a los 01 días del mes de septiembre del 2015.

Ing. Tania del Pilar Crisanto Perrazo, M.Sc.

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a DIOS por darme la oportunidad de culminar mis estudios, a mi madre por su apoyo incondicional y a todos quienes han sido parte de mi vida durante esta etapa y han contribuido a mi superación.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Tecnológica Equinoccial, a la Dirección General de Posgrados, a la Ing. Tania del Pilar Crisanto Perrazo, M.Sc.; por la oportunidad y la ayuda brindada para culminar el presente trabajo.

A todas las personas que me apoyaron para culminar un objetivo de mi vida profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPITULO I.....	10
INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Planteamiento del Problema	11
1.2. Formulación del Problema	12
1.3. Sistematización del Problema	12
1.4. Objetivos de la Investigación.....	13
1.4.1 Objetivo General	13
1.4.2 Objetivos Específicos	13
1.5. Justificación de la Investigación.....	13
CAPÍTULO II.....	16
MARCO DE REFERENCIA.....	16
2.1. Los Antecedentes de la Investigación	16
2.2. Marco Teórico	19
2.2.1. Riesgo Laboral	21
2.2.2. Factores de Riesgos Laborales	21
2.2.2.1 Riesgos Físicos.....	22
2.2.2.2 Riesgos Mecánicos	23
2.2.2.3 Riesgos Químicos	23
2.2.2.4 Riesgos Biológicos.....	24
2.2.2.5 Riesgos Psicosociales	24
2.2.2.6 Riesgos Ergonómicos	24
2.3. Marco Conceptual	25
2.4. Marco Legal	30
CAPÍTULO III.....	33
METODOLOGÍA.....	33
3.1. Diseño de la Investigación	33
3.1.1. Descripción del Proceso de Cocina.....	35

3.1.2. Descripción del Proceso de Lavandería	39
3.2. Métodos de Investigación	41
3.3. Población y Muestra.....	42
3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	42
3.4.1. Diseño de la encuesta	43
3.5. Desarrollo de la encuesta	47
3.5.1. Trabajadores del área de Cocina y Lavandería: número, cargos, edad y tiempo de trabajo.....	48
3.5.2. Confiabilidad y Validez de los Instrumentos	60
3.6. Matriz de Riesgos	61
3.6.1. Área de Cocina.....	63
3.6.2. Área de Lavandería	69
3.7. Equipo de Medición.....	76
3.8. Método para realizar las Mediciones.....	76
3.9. Mediciones.....	77
3.9.1. Medición y evaluación de niveles de monóxido de carbono (CO). 77	
3.9.1.1. Desarrollo.....	80
3.9.1.2 Equipo para el monitoreo de CO	81
3.9.2. Medición y evaluación de niveles de Iluminación (LUX).	88
3.9.2.1 Metodología	89
3.9.2.2 Ubicación de los puntos de medición	90
3.9.2.3 Desarrollo.....	91
3.9.2.4 Matriz de Resultados y Comparación con la Norma	92
3.9.3 Medición y evaluación de estrés térmico por calor.	101
3.9.3.1. Mediciones de las condiciones ambientales, vestido y metabolismo.	105
3.9.3.2.1 Cocina principal - Junto a Planchas y Cocina	108
3.9.3.2.2 Cocina principal - Área de producción y marmitas	110
3.9.2.2.3 Lavandería - Junto a la plancha	113
3.9.2.2.4. Cocina LA BRASSERIE - Junto a Plancha y Cocina.....	117
3.10 Resultados y discusión	119

CAPÍTULO IV	122
PROPUESTA PRELIMINAR SOBRE UN PLAN PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LA PRESENCIA DE RIESGOS LABORALES DE COCINA Y LAVANDERÍA DE UN HOTEL EN LA CIUDAD DE QUITO	122
CAPITULO V	141
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	141
5.1. Conclusiones	141
5.2. Recomendaciones	142
BIBLIOGRAFÍA	143
ANEXOS.....	145
ANEXO 1	145
DetectorMultigasVentis™ MX4	145
ANEXO 2	147
Certificado de Calibración	147
ANEXO 3	149
Mapa Distributivo de Emisión de Gases.....	149
ANEXO 4	151
Equipo de medición de luxes	151
ANEXO 5	152
Calibración del Equipo	152
ANEXO 6	153
Monitor de estrés térmico – QUESTemp ° 36 – Quest Technologies	153
ANEXO 7	155
NTP 323: Determinación del Metabolismo Energético	155
ANEXO 8	170
NTP 18: Estrés térmico. Evaluación de las exposiciones muy intensas	170
ANEXO 9	178
Certificado de Calibración del Equipo	178

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Instalaciones de un hotel en quito	18
Figura 2: Accidentes de trabajo en el sector hotelero 2013-2014 por tipo de incapacidad.	20
Figura 3: Mapa de procesos de un hotel en la ciudad de quito	34
Figura 4: Cadena de valor de un hotel en la ciudad de quito.	34
Figura 5: Instalaciones del área de cocina.	35
Figura 6: Procesos de preparación de alimentos del área de cocina.	36
Figura 7: Subproceso de requisición de materia prima	37
Figura 8: Subproceso de elaboración del menú	38
Figura 9: Subproceso elaboración de alimentos	39
Figura 10: Instalaciones del área de lavandería.	40
Figura 11: Procesos de del área de lavandería.	40
Figura 12: Subproceso de lavado	41
Figura 13. Identificación de peligros y evaluación de riesgos área de cocina...63	63
Figura 14. Identificación de peligros y evaluación de riesgos área de lavandería	69
Figura 15: Detector multigasventis tm mx4.....	80
Figura 16: Cocina principal – junto a planchas y cocina.....	108
Figura 17: Cocina principal – área de producción y marmitas	111
Figura 18: Lavandería – junto a la plancha.	114
Figura 19: Cocina la brasserie – junto a la plancha y cocina.	117
Figura 20. Vías de ingreso del producto químico	132

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla1. Accidentes de trabajo en el sector hotelero 2013 – 2014 por tipo de incapacidad.	19
Tabla2. Diseño de la encuesta.....	43
Tabla3. Trabajadores por cargo de las áreas de cocina y lavandería	48
Tabla4. Rango de edad de los trabajadores de las áreas de cocina y lavandería	49
Tabla5. Pregunta 1.-¿La organización establece tiempos determinados para la realización de las actividades de los trabajadores?	49
Tabla6. Pregunta 2.- ¿Qué tipo de contrato tiene?	50
Tabla7. Pregunta 3.- ¿Cuál es la percepción de su salario?	50
Tabla8. Pregunta 4.- Los pagos que se realizan en consecuencia de su tarea son:	51
Tabla9. Pregunta 5.- ¿De qué manera se establecen sus horarios de trabajo?	51
Tabla10. Pregunta 6.- ¿En su jornada laboral cuántas horas trabaja?	52
Tabla11. Pregunta 7.- ¿Se encuentra afiliado al iess?	52
Tabla12. Pregunta 8.- ¿Percibe que trabaja más horas de las establecidas en su jornada laboral?	53
Tabla13. Pregunta 9.- ¿Posee un seguro de salud privado?	53
Tabla14. Pregunta 10.- ¿Ha sufrido algún accidente laboral en la organización?	53
Tabla15. Pregunta 11.- En caso de ser afirmativa su respuesta en el anterior literal, cual fue la causa del accidente:	54
Tabla16. Pregunta 12.- Presenta molestias físicas al realizar su trabajo, indique tres zonas de su cuerpo donde percibe este tipo de molestia	54
Tabla17. Pregunta 13.- ¿Ha sufrido caídas en su área de trabajo?	55
Tabla18. Pregunta 14.- ¿Ha sufrido accidentes por cortes?	56
Tabla19. Pregunta 15.- Si ha sufrido accidentes por cortes, este fue:	56

Tabla20. Pregunta 16.- Se encuentra expuesto a elevadas o bajas temperaturas	57
Tabla21. Pregunta 17.- Ha sufrido quemaduras en su cuerpo, durante el desarrollo de sus actividades	57
Tabla22. Pregunta 18.- Considera que la calidad de aire en su lugar de trabajo es:	57
Tabla 23. Pregunta 19.- Existe un departamento de seguridad industrial.....	58
Tabla 24. Pregunta 20.- ¿El departamento de seguridad industrial ha capacitado al personal en temas seguridad y salud ocupacional?	58
Tabla25. Pregunta 21.- La empresa ha propuesto medidas preventivas para controlar los riesgos inherentes a las actividades	59
Tabla26. Pregunta 22.- Conoce si en su lugar de trabajo aplican el sgp (sistema de gestión preventiva)	59
Tabla27. Pregunta 23.- Ha presentado alguna enfermedad relacionada a su actividad laboral.	60
Tabla28. Pregunta 24.- ¿Presenta algún tipo de alergia?	60
Tabla 29. Equipo utilizado para mediciones	76
Tabla30. Procedimiento para realizar las mediciones	77
Tabla31. Límite de exposición permisible del monóxido de carbono (co).....	79
Tabla 32. Resultados consolidados de la medición de monóxido de carbono .82	
Tabla 33. Número de luxes por actividades	88
Tabla 34. Método de la constante de salón.....	90
Tabla 35. Monitoreo de iluminación diurno área de cocina.....	92
Tabla36. Monitoreo de iluminación diurno área de lavandería.	98
Tabla37. Valores medidos de carga térmica metabólica durante la realización de distintas actividades.	103
Tabla 38. Valores límite del índice wbgt.....	105
Tabla 39. Puntos de medición en las diferentes áreas	107
Tabla 40. Mediciones ambientales 11:58 am	108
Tabla 41. Mediciones ambientales en la mañana (metabolismo 100 m(w/m2))	109

Tabla 42. Mediciones ambientales en la mañana (metabolismo 165 m(w/m ²))	110
Tabla 43. Mediciones ambientales 12:58 pm	111
Tabla 44. Mediciones ambientales en la tarde (metabolismo 100 m(w/m ²)) ..	112
Tabla 45. Mediciones ambientales en la tarde (metabolismo 165m(w/m ²)) ..	113
Tabla 46. Mediciones ambientales 1:36 pm	114
Tabla 47. Mediciones ambientales en la tarde 1:36 pm (metabolismo 100m(w/m ²))	115
Tabla 48. Mediciones ambientales en la tarde 1:36 pm (metabolismo 165m(w/m ²))	116
Tabla 49. Mediciones ambientales 2:16 pm	117
Tabla 50. Mediciones ambientales en la tarde 2:16 pm (metabolismo 100m(w/m ²))	118
Tabla 51. Mediciones ambientales en la tarde 2:16 pm (metabolismo 165 m(w/m ²))	119
Tabla 52. Iluminación mínima según el tipo de actividad.	134

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en las instalaciones de un hotel en la ciudad de Quito, en las áreas de lavandería y cocina.

La investigación consistió en caracterizar los factores de riesgo en los trabajadores de dichas áreas. Para alcanzar este objetivo en primer lugar se procedió a la *descripción de los procesos* y procedimientos de las áreas de lavandería y cocina, luego a la elaboración de la *matriz de riesgo* y el *diseño de una encuesta* enfocada a conocer la percepción de los trabajadores sobre las condiciones de trabajo y el factor de riesgo que puede afectar a la salud de los trabajadores.

Los resultados de las encuestas a los trabajadores reporta al factor de *riesgo mecánico* como el de mayor incidencia, además el 7% de los trabajadores refieren que existe insuficiencia de ventilación en su lugar de trabajo.

Por lo anterior, se consideró realizar *mediciones* correspondientes a los factores de riesgo de importancia alta, a fin de confirmar los resultados de las encuestas, para lo cual se tomó como referencia el marco legal vigente en el país.

En las mediciones se pudo evidenciar que no existe estrés térmico por calor en los puntos monitoreados, las condiciones ambientales y las instalaciones evitan que el personal esté en condiciones extremas de calor.

Se evidenció falta de iluminación en la mayoría de los puntos de medición y finalmente no existe presencia de CO₂ en las áreas de estudio.

Palabras clave

Descripción de procesos, matriz de riesgo, diseño de una encuesta, riesgo mecánico, mediciones, hotel.

ABSTRACT

The present work was developed on the premises of a Hotel in the city of Quito, in the laundry and kitchen areas.

Research was to characterize the risk factors in the workers of these areas. To achieve this objective in the first place was the *process description* and procedures in the areas of laundry and kitchen, then to the development of the *risk matrix* and the *survey design* aimed to study the perceptions of workers about working conditions and the risk factor that can affect the health of workers.

The results of polls workers reported *mechanical risk* as the higher incidence factor, 7% besides workers refer to failure of ventilation in your workplace.

Therefore, considered corresponding to the risk factors of high importance measurements, in order to confirm the results of the survey, which was taken as a reference the existing legal framework in the country.

Measurements demonstrate that there is no thermal heat stress in the monitored points, environmental conditions and facilities prevent that staff is in extreme heat.

Evidenced a lack of lighting in the majority of the measuring points and finally there is presence of CO₂ in areas of study.

Key words

Process Description, risk matrix, survey design, mechanical risk, measurements and hotel.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

El sector turístico y hotelero en el Ecuador ha crecido en los últimos años, siendo así uno de los países más visitados por turistas a nivel de Latinoamérica.(OMT, 2014).El sector turístico es uno de los principales sectores productivos, con una participación del PIB cercana al 4,4% se convierte en el tercer ingreso al país después del petróleo y el banano.

Un informe elaborado por la Organización Mundial de Turismo (OMT, 2014) detalla que los países de Sudamérica que más crecieron en visitantes extranjeros entre enero y agosto de 2014 fueron Argentina con un incremento del 15,8 %, Ecuador con 14,3 %y Colombia un 12%.

Los establecimientos de alojamiento, alimentos y bebidas que existen en el Ecuador suman un total de 9200 aproximadamente entre la región Costa, Sierra, Oriente y Galápagos. (MINTUR, 2011).

El incremento de establecimientos turísticos y de alojamiento ha permitido generar más oportunidades de empleo. Sin embargo, el sector hotelero en el aspecto de Seguridad y Salud Ocupacional no cuenta con procedimientos específicos, por lo tanto, se necesita la incorporación de la gestión preventiva de los riesgos laborales y el compromiso de toda la organización para alcanzar ambientes de trabajo seguros.

La actividad de hotelería se encarga principalmente de brindar servicios de alojamiento, alimentos y bebidas las 24 horas del día, por lo que se requiere contar con el personal adecuado para satisfacer las necesidades de los huéspedes o clientes. Sobre todo brindar al personal un ambiente de trabajo seguro para el desarrollo de sus actividades.

En el Ecuador se manejan cifras alarmantes de siniestralidad laboral por la falta de políticas de prevención y protección por parte de los empleadores, cuyo costo económico para el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), alcanza 200 millones de dólares desde el 2007 hasta el 2015.

En la actualidad, la Normativa Legal Vigente como el Decreto Ejecutivo N° 2393 y la Resolución CD 390 del IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social), no cuentan con un procedimiento específico para el sector hotelero y turístico, por lo tanto, es necesario desarrollar un estudio para determinar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores y caracterizar las condiciones y los puestos de trabajo de los colaboradores de manera que permita mejorar las condiciones laborales en la actividad productiva.

1.1. Planteamiento del Problema

La industria hotelera ha progresado en los últimos tiempos por el incremento de la demanda en el sector turístico a nivel internacional y nacional. El Ecuador no ha sido la excepción, ya que en los últimos tiempos se promueve el turismo sostenible y comunitario por lo que ha sido especialmente rentable.

Dentro de un establecimiento hotelero existen diferentes áreas y departamentos, en donde el personal trabaja constantemente de manera que se puedan cumplir los requerimientos de los huéspedes y clientes.

Los empresarios tienen la obligación legal y moral de mantener lugares de trabajo seguros y saludables, mientras que los trabajadores por su parte tienen la obligación de cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar condiciones de trabajo que no entrañen riesgos para su seguridad y salud.

En los últimos años se ha podido observar un crecimiento de los empleos relacionados con el sector hotelero y turístico, constituyéndose en uno

de los sectores productivos que más mano de obra emplea. Sin embargo no existen estudios que hagan referencia a la caracterización de la exposición a factores de riesgo laborales a los que se encuentran expuestos los trabajadores que realizan esta actividad. Al igual que la normativa legal vigente en el Ecuador referente a Seguridad y Salud de los trabajadores, no cuenta con procedimientos específicos para la industria turística y hotelera, por lo que resulta poca la intervención ante accidentes y enfermedades que se presentan en el sector.

1.2. Formulación del Problema

¿Cuáles son los factores de riesgos a los que están expuestos los trabajadores del área de cocina y lavandería de un hotel en la ciudad de Quito?

1.3. Sistematización del Problema

¿Cuáles son las condiciones de trabajo en las áreas de cocina y lavandería de un hotel en la ciudad de Quito?

¿Cuáles son los principales riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores de las áreas de lavandería y cocina en un hotel en la ciudad de Quito?

¿Cuáles son las características de los factores de riesgos predominantes en las áreas de cocina y lavandería en un hotel de Quito?

¿Cuál es la propuesta preliminar sobre un plan preventivo y correctivo de la presencia de riesgos laborales en las áreas de Cocina y Lavandería de un hotel en la ciudad de Quito?

1.4. Objetivos de la Investigación

1.4.1 Objetivo General

Caracterizar los riesgos laborales en los procesos del área de lavandería y cocina de un hotel en la ciudad de Quito.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar los componentes del proceso productivo de la organización.
- Determinar las condiciones de trabajo de los empleados de las áreas de lavandería y cocina en un hotel en la ciudad de Quito.
- Identificar y caracterizar los riesgos laborales de las áreas de lavandería y cocina en un hotel en la ciudad de Quito.
- Generar una propuesta preliminar sobre un plan preventivo y correctivo de la presencia de riesgos laborales en las áreas de Cocina y Lavandería de un hotel en la ciudad de Quito.

1.5. Justificación de la Investigación

En el Ecuador el análisis de la incidencia de accidentabilidad es deficiente, según el Diagnóstico del Sistema Nacional de Seguridad y Salud del Trabajo presentado por la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2014). La investigación permite contribuir con información estadística basada en el estudio de la exposición al riesgo que se presenta en las diferentes áreas del sector permitiendo tomar las decisiones acertadas en cuanto a prevención para mejorar las condiciones laborales de los trabajadores.

En todas las empresas existen actividades que involucran todo tipo de riesgo, lo que puede conllevar a un accidente de trabajo que en la mayoría de los casos es provocado por los actos sub estándar o las condiciones sub estándar.

La Seguridad en el Trabajo busca identificar y disminuir los riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo. El presente estudio tiene como propósito diagnosticar las condiciones, los agentes y los factores de riesgo a los que están expuestos el personal operativo de una empresa hotelera en la ciudad de Quito.

Según el análisis realizado por la OMT en el año 2009, el 75% del personal en la industria hotelera es operativo y por ende se encuentran expuestos a diferentes tipos de riesgos. De aquí nace la necesidad de contar con un sistema preventivo en Seguridad y Salud Ocupacional que permita satisfacer las necesidades de los trabajadores de este sector productivo.

Al caracterizar los riesgos laborales de mayor incidencia se podrán establecer las recomendaciones necesarias para implementar un programa preventivo y correctivo, demostrando a los trabajadores el interés por parte de la dirección por su bienestar, lo que contribuye a aumentar los niveles de motivación y por ende la productividad de la empresa.

Existen leyes vigentes en el Ecuador relacionadas a la Seguridad y la Salud en el Trabajo, como el Decreto Ejecutivo 2393, sin embargo no todas las leyes son específicas para cada tipo de industria y por ende la mayoría debe alinearse a lo establecido. No en todos los casos la normativa legal se aplica ya que cada industria es diferente.

La presente investigación se llevará a cabo en un hotel en la ciudad de Quito en las áreas de lavandería y cocina donde trabajan treinta personas, además aportará con información estadística del sector hotelero y turístico, que

permitirá adquirir conocimientos en prevención de riesgos laborales en la industria hotelera en el Ecuador.

CAPÍTULO II

MARCO DE REFERENCIA

Las investigaciones que se han revisado y hacen referencia a los determinantes de riesgo y al sector Hotelero en general son:

- Coordinación General de Estadística e Investigación, Ministerio de Turismo-MINTUR, 2014.
- Resolución C.D. N°390 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social – IESS, 2011-11-10.
- Decreto 2393 , Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo, Decreto Ejecutivo de la Presidencia de la República, publicado en el Registro Oficial N° 249.
- Resolución C.D.N° 333 Reglamento para el Sistema de Auditoria de Riesgos del Trabajo – SART. Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2010.
- Evaluación de Riesgos Laborales – INSHT – España. RD 39/1997.
- Estadísticas de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo (SGRT) del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social – IESS.

2.1. Los Antecedentes de la Investigación

Los problemas de accidentabilidad laboral, se evidencian cada vez más en el mundo, según la OIT (Organización Internacional del Trabajo), año tras año, cerca de 2,3 millones de hombres y mujeres pierden la vida como

consecuencia de accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo. Además, según un cálculo conservador, cada año los trabajadores sufren 270 millones de accidentes de trabajo y 160 millones de enfermedades profesionales. Las tasas de accidentabilidad de la población de América Latina que pertenece al sector hotelero y se encuentra afiliada en otros países de la región, como Colombia, representa para el año 2007 un porcentaje de 6,07%, Perú 4,43%, Venezuela 11,23% y Bolivia 0,8%.

En los últimos años, los hoteles en Ecuador se han incrementado debido al mayor movimiento turístico y el aumento en la capacidad de gasto de las personas. Por esta razón varias cadenas internacionales e inversionistas nacionales le han apostado a Ecuador como un destino privilegiado para construir o administrar un hotel y brindar a los huéspedes el mejor de los servicios.

El Reglamento General de Actividades turísticas (Decreto N°3400) del Ecuador señala que:

Hotel es todo establecimiento que de modo habitual, mediante precio, preste al público en general servicios de alojamiento, comidas y bebidas y que reúna, además de las condiciones necesarias para la categoría que le corresponde, las siguientes:

- a) Ocupar la totalidad de un edificio o parte del mismo, siempre que ésta sea completamente independiente, debiendo constituir sus dependencias un todo homogéneo, con entradas, escaleras y ascensores de uso exclusivo;
- b) Facilitar al público tanto el servicio de alojamiento como de comidas, a excepción de los hoteles residencias y hoteles apartamentos; y,
- c) Disponer de un mínimo de treinta habitaciones.

El presente trabajo de investigación se llevará a cabo en un hotel de 4 estrellas ubicado al norte de la ciudad de Quito, cuenta con 128 habitaciones distribuidas en simples, dobles, y suites, en dónde se puede encontrar servicios de: galería de arte, servicio a la habitación 24 horas, estacionamientos internos con valet parking, lavandería, centro de negocios, salas de eventos, restaurantes y gimnasio como se muestra en la Figura 1.



Figura 1: Instalaciones de un Hotel en Quito

Los problemas relacionados a los riesgos en la industria, se evidencian cada vez más debido principalmente a la presencia de accidentes y enfermedades a causa del trabajo.

La industria hotelera se encuentra dentro de la rama de actividad comercio al por mayor y menor, restaurantes y hoteles, según la clasificación que utiliza la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS, en donde se refleja una tasa de crecimiento en los accidentes de trabajo del 29% principalmente en personas cuya edad van desde los 26 a los 35 años.

En la actualidad, a pesar de tener datos que muestran el incremento de accidentabilidad en el sector no existen estudios que hagan referencia a la necesidad de caracterizar los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores de las diferentes áreas de la industria y que permitan aportar a la estadística nacional en materia de Seguridad y Salud Ocupacional.

2.2. Marco Teórico

En los últimos años la prevención de riesgos laborales ha tomado auge en todo el mundo, de lo cual el Ecuador no se excluye, en el permanente compromiso de evitar que ocurran accidentes o enfermedades de origen laboral, que de acuerdo a cifras determinadas por la OIT se presentan anualmente 2'000.000 de casos en todo el mundo, con consecuencias mortales o con discapacidad para el trabajo; afectando al producto interno bruto que los países deben asumir por la falta de prevención de los riesgos laborales.

Hoy en día la gestión en seguridad y salud del trabajo ha mejorado notablemente, pero todavía el número de muertes, lesiones y enfermedades derivadas del trabajo continúa siendo inaceptable y tiene consecuencias devastadoras para muchos.

En el Ecuador las incapacidades de los accidentes de trabajo en el sector hotelero en el período 2013-2014, en su mayor parte están clasificadas como temporales con un 90%, incapacidad parcial permanente con 9%, muerte con 1% y por último incapacidad permanente total y permanente absoluta con 0% respectivamente como se puede observar en la tabla 1 y Figura2.

Tabla1.

Accidentes de Trabajo en el Sector Hotelero 2013 – 2014 por tipo de Incapacidad.

TIPO DE INCAPACIDAD	N° DE ACCIDENTES	%
TEMPORAL	178	91
PERMANENTE PARCIAL	16	8
PERMANENTE TOTAL	0	0

PERMANENTE ABSOLUTA	0	0
MUERTE	2	1

Fuente: Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS, 2013 – 2014.

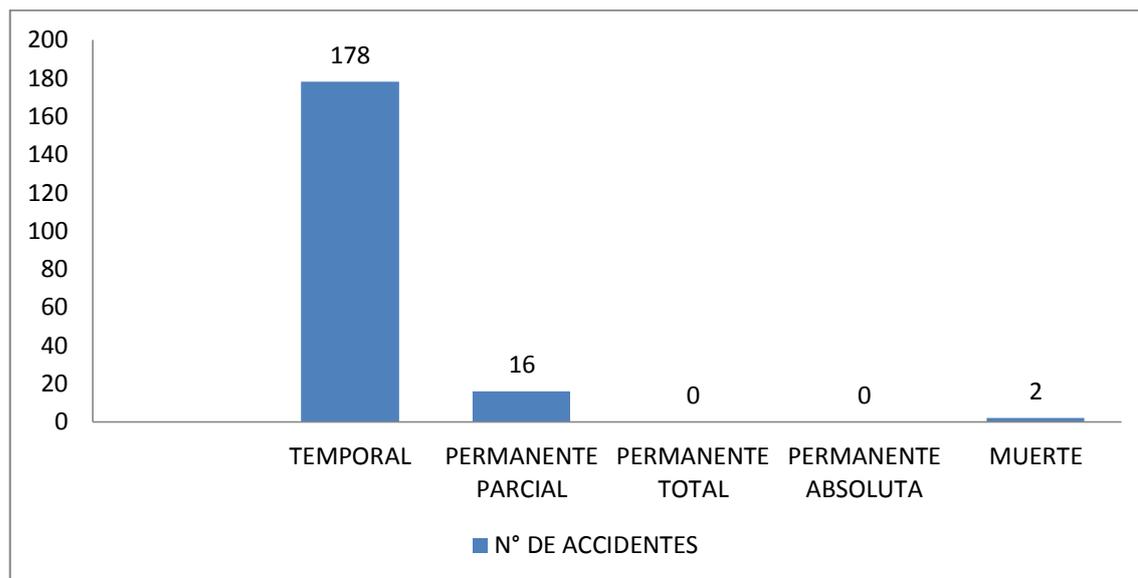


Figura 2: Accidentes de Trabajo en el Sector Hotelero 2013-2014 por tipo de Incapacidad.

Fuente: Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS, 2013 – 2014.

La Salud y la Seguridad en el trabajo expresa que en casi todos los lugares de trabajo se puede hallar un número ilimitado de riesgos. En primer lugar están las condiciones de trabajo inseguras, como las máquinas no protegidas, los suelos deslizantes o las insuficientes precauciones contra incendios, pero también hay distintas categorías de riesgos que son peligrosos pero que no son evidentes. Motivo por el cual se realiza un exhaustivo análisis de riesgos, el mismo que contempla cuatro fases, (OIT-ACGIH):

- a. Identificar el Peligro.
- b. Estimar el Riesgo, significa valorar la probabilidad y las consecuencias de que el riesgo se materialice, es decir estimar el criterio de si es o no tolerable.

c. Evaluar el riesgo

d. Medición y/o monitoreo del riesgo.

La identificación y evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no han podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario pueda tomar las medidas correctivas pertinentes.

La caracterización de los riesgos es el instrumento fundamental considerado como un medio para disminuir o evitar los riesgos derivados al trabajo. Es el proceso de determinación de la estimación cualitativa y/o cuantitativa, incluidas las incertidumbres que conlleva, de la probabilidad de aparición y gravedad de efectos adversos conocidos o potenciales para la salud de una población dada, sobre la base de la identificación del peligro, la caracterización del mismo y la evaluación de la exposición.

2.2.1. Riesgo Laboral

Probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso cause enfermedad o lesión (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004).

2.2.2. Factores de Riesgos Laborales

Los factores de riesgo, se definen como la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales, y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación y/o control del elemento potencial de peligro (Falagan, 2007).

Son considerados nocivos y peligrosos para el trabajador, el grupo, la organización y la comunidad que actúan sobre ellos, solos o asociados a otros tipos de factores, es decir, son el conjunto de fenómenos de los que depende el riesgo o daño (Guerrero, 2004).

Los Riesgos del Trabajo son considerados como eventualidades a las que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad. Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo a las enfermedades profesionales y los accidentes laborales. (Código del Trabajo, art. 347).

La presencia de los factores de riesgo en el medio ambiente de trabajo, generan la ocurrencia de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales. Lo que significa que al disminuir o eliminar los riesgos que son evitables y mejorar las condiciones del medio ambiente laboral, el trabajador se sentirá más seguro y por ende la empresa mejorará sus operaciones, dando como resultado la disminución de los costos por incapacidad o ausentismo del personal.

Estos factores de riesgo se clasifican en: físicos, químicos, mecánicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales. (RES. CD 390 IESS)

2.2.2.1 Riesgos Físicos

Son considerados como una forma de energía agresiva, generada por fuentes concretas y que actúa sobre el cuerpo humano, las cuales pueden producir efectos dañinos en aquellas personas expuestas. Constituidos por elementos como: temperatura (calor y frío), iluminación, ventilación, ruido, vibraciones, electricidad y radiaciones (Ej.: rayos x, alpha, beta, gamma, ultravioleta o infrarrojo). (OIT-ACGIH).

2.2.2.2 Riesgos Mecánicos

Este tipo de riesgo tiene que ver con máquinas y con determinadas herramientas, consideradas como las más peligrosas ya que las que las personas que trabajan sufren lesiones y mutilaciones en su cuerpo e incluso llegan a perder la vida a causa de sus instrumentos de trabajo. Entre estos se tiene: herramientas manuales, portátiles, neumáticas, eléctricas, etc, equipos y maquinarias: sierras, prensas, cortadoras, compresores, unidades móviles: vehículos, camiones, montacargas, tractores, remolcadores, aparatos de elevación, grúas, ascensores, salientes agudas, rebabas, juntas, piezas móviles y afines que puedan causar rasgaduras, cortes o aprisionamientos de las extremidades o alguna otra parte del cuerpo del trabajador. (OIT-ACGIH).

2.2.2.3 Riesgos Químicos

Son aquellas sustancias naturales o sintéticas, que se presentan en cualquiera de los procesos de fabricación, manejo, transporte, almacenamiento y uso que pueden contaminar el ambiente de trabajo. Constituidos por: sólidos (polvos, humos), líquidos (nieblas, rocío) y gaseosos (gases, vapores).

Especialmente los polvos y gases tóxicos son agentes especiales e importantes debido a que provocan un efecto negativo sobre la salud de los trabajadores, pudiendo hasta ocasionar la muerte (en algunos casos) y enfermedades respiratorias. (OIT-ACGIH).

2.2.2.4 Riesgos Biológicos

Son todos aquellos organismos vivos y sustancias derivadas de los mismos que al interactuar con el hombre en ciertas circunstancias, estos pueden ocasionar alteraciones orgánicas, provocando enfermedades en el trabajador. Los contaminantes biológicos son seres vivos, con un determinado ciclo de vida que, al penetrar dentro del ser humano, ocasionan enfermedades de tipos infecciosos o parasitarios. Entre las cuales: virus, bacterias, hongos, parásitos, microbios. (OIT-ACGIH).

2.2.2.5 Riesgos Psicosociales

Son aquellas condiciones que ocasionan insatisfacción o fatiga laboral y que influyen negativamente en el estado de ánimo de las personas. Los factores de riesgo psicosociales deben ser entendidos como toda condición que experimenta el hombre en cuanto se relaciona con su medio y la sociedad que le rodea, por lo tanto no se constituye en un riesgo sino hasta el momento en que se convierte en algo nocivo para el bienestar del individuo o cuando desequilibran su relación con el trabajo o con el entorno. Entre estos riesgos: monotonía, sobre tiempo o sobrecarga de trabajo, exceso de responsabilidad, mobbing. (OIT-ACGIH).

2.2.2.6 Riesgos Ergonómicos

Es la falta de adecuación de las máquinas y elementos de trabajo a las condiciones físicas del hombre, que pueden ocasionar fatiga muscular o

enfermedades de trabajo, puede mencionarse las siguientes: sobre carga física, malas posturas, trabajos o actividades repetitivas.(OIT-ACGIH).

2.3. Marco Conceptual

Peligro.- Amenaza de accidente o de daño para la salud (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo).

Identificación del Peligro.-La identificación de un efecto adverso, conocido o potencial a la salud, asociado con un agente (Otte, 1997).

Caracterización del Peligro.- Evaluación cualitativa – cuantitativa la naturaleza de efectos adversos asociados con agentes físicos, químicos o biológicos que pueden estar presentes en alimentos (FAO, 2000)

Análisis de Peligros.- Proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes y, por tanto, plantearlos en el plan del sistema de APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos). (FAO, 2002).

Riesgo.- Combinación de la probabilidad y la consecuencia de ocurrencia de un evento identificado como peligroso(Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo).

Caracterización del Riesgo.-Valoración integral de identificación del peligro, caracterización del peligro y valoración de la exposición, que incluye una estimación de efectos adversos que pueda ocurrir en una población determinada (Ortega Álvarez, 2005).

Valoración del Riesgo.-Evaluación científica de un efecto adverso a la salud, conocido o potencial. Consta de cuatro etapas: identificación del peligro,

caracterización del peligro, valoración de la exposición y caracterización del riesgo (FAO, 2000).

Manejo del Riesgo.-Proceso de aceptar políticas alternativas para minimizar o reducir un riesgo e implantar las opciones adecuadas (IICA, 2007).

Comunicación del Riesgo.- Proceso interactivo de intercambio de información y opiniones sobre la valoración de riesgos, manejo de riesgos, y otros elementos de interés (FAO, 2002).

Factores de Riesgo.- Aquellos considerados nocivos y peligrosos para el trabajador, el grupo, la organización y la comunidad, que actúan sobre ellos, solos o asociados a otros tipos de factores, es decir, son el conjunto de fenómenos de los que depende el riesgo o el daño (Guerrero, 2004).

Riesgos del Trabajo.- Accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo (Martínez, 2002).

Valoración de la Exposición.-Evaluación cualitativa – cuantitativa del nivel de la exposición que pueda afectar a la salud (Rubio, 2005).

Daño.- Consecuencia producida por un peligro sobre la calidad de vida individual o colectiva de las personas (Cortéz, 2007).

Incidente.- Cualquier suceso no esperado ni deseado que no dando lugar a pérdidas de salud o lesiones a las personas, pueda ocasionar daños a la propiedad, equipos, productos o al medio ambiente, pérdidas de la producción o aumento de las responsabilidades legales (Cortéz, 2007).

Accidente.- Concreción o materialización de un riesgo, en un suceso imprevisto, que interrumpe o infiere la continuidad del trabajo, que puede suponer un daño a las personas o a la propiedad (Cortéz, 2007).

Accidente de Trabajo.- Accidente de Trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasione al afiliado lesión corporal o perturbación funcional, o la

muerte inmediata o posterior, con ocasión o como consecuencia del trabajo que se ejecuta por cuenta ajena. También se considera accidente de trabajo, el que sufre el asegurado al trasladarse directamente desde su domicilio al lugar de trabajo o viceversa (IESS, 2011).

Enfermedad Profesional.- Son las afecciones agudas o crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o trabajo que realiza el asegurado y que producen incapacidad (IESS, 2011).

Condiciones Inseguras.- Comprende el conjunto de circunstancias o condiciones materiales que pueden ser origen de accidente. Se les denomina también condiciones materiales o factor técnico (Cortéz, 2007).

Prevención.- Técnica de actuación sobre los peligros con el fin de suprimirlos y evitar consecuencias perjudiciales (Cortéz, 2007).

Seguridad del Trabajo.- Conjunto de procedimientos y recursos técnicos aplicados a la eficaz prevención y protección de los accidentes (Cortéz, 2007).

Ambiente de Trabajo.- Constante interacción y cambio continuo de factores físicos, químicos, biológicos, socioculturales que rodean al trabajador (Redondo Escalante, 2004).

Diagrama de Flujo.- Representación sistemática de la secuencia de fases u operaciones llevadas a cabo en la producción o elaboración de un determinado producto o servicio (FAO, 1997).

TLV.- Valor límite umbral. Son valores guía (no estándares) preparados por la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales – ACGIH, para ayudar a los higienistas industriales a tomar decisiones relacionadas con niveles seguros de exposición a diferentes peligros que se encuentra en el lugar de trabajo. Un TLV® refleja el nivel de exposición que el trabajador típico puede experimentar sin un riesgo razonable de enfermedad o daño.

STEL.- Límite de exposición a corto plazo. El STEL de una sustancia es definido por la ACGIH como la concentración de dicha sustancia a los cuales los trabajadores pueden estar expuestos continuamente durante un corto período de tiempo.

Generalmente los STEL's solo se usan cuando se han constatado efectos tóxicos de exposiciones agudas altas (de corto plazo).

Por ejemplo, uno no podría exponerse a una concentración STEL si la TWA (media ponderada en el tiempo por un período de ocho horas) fuera excedida. Los trabajadores pueden estar expuestos a un máximo de cuatro períodos STEL por turno de ocho horas, con al menos 60 minutos entre períodos de exposición.

TLV-TWA.- Se define como “Valor límite umbral – Media ponderada en el tiempo”.

Es la concentración de contaminantes ambientales límite, como media ponderada temporal durante una jornada laboral de 8 horas (40 horas a la semana) a la cual pueden estar expuestos de manera repetida los trabajadores sin sufrir efectos adversos. Valor límite umbral, límite superior. Es la concentración que jamás se debe superar durante la exposición laboral (ACGIH).

TLV-STEL.- “Valor límite umbral – Límite de exposición a corto plazo”. Valor techo. Concentración a la cual pueden estar expuestos durante un periodo breve (normalmente, 15 minutos) los trabajadores. Los valores diarios de TLV-STEL no deben superarse (ACGIH).

Índice WBGT (Wet Bulb Globe Temperature), se utiliza para determinar si existe o no riesgo de estrés térmico. El índice **WBGT** se calcula a partir de la combinación de dos parámetros ambientales: la temperatura de globo **TG** y la temperatura húmeda natural **THN**: $WBGT = 0,7 THN + 0,3 TG$ (INSHT).

Calor (Q): forma de energía debida a la agitación térmica de las moléculas que componen un cuerpo, que se manifiesta por las vibraciones 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 (International Standard ISO 31-4).

Estrés térmico: es la carga de calor que los trabajadores reciben y acumulan en su cuerpo y que resulta de la interacción entre las condiciones ambientales del lugar donde trabajan, la actividad física que realizan y la ropa que llevan.(CALOR Y TRABAJO, Prevención de riesgos laborales debidos al estrés térmico por calor, pág. 2).

Confort térmico: manifestación subjetiva de satisfacción con el ambiente térmico existente.(Higiene industrial aplicada “ampliada”, El ambiente con sobrecarga térmica, pág. 787-788).

Deshidratación: pérdida excesiva de agua, debido a que se suda mucho y no se repone el agua perdida (Rosa M. Ortega, 2008).

Temperatura húmeda natural (tnW): se obtiene con un termómetro de temperatura húmeda natural, termómetro cuyo bulbo está envuelto en una gasa humedecida con agua destilada, pero no está protegido de la radiación ni sometido a ventilación forzada (ISO 7243:1989 transferida a UNE-EN 27243:1995-Ambientes calurosos).

Temperatura de globo (tg): es la temperatura que registra un sensor situado en el centro de un globo negro característico. Depende de la temperatura radiante media, la temperatura del aire, la velocidad del aire y el diámetro del globo negro del termómetro de globo(ISO 7243:1989 transferida a UNE-EN 27243:1995-Ambientes calurosos).

Temperatura seca del aire (ta): es la temperatura del aire que rodea al trabajador (ISO 7243:1989 transferida a UNE-EN 27243:1995-Ambientes calurosos).

Consumo metabólico (M): es la energía total generada por el organismo por unidad de tiempo (potencia), como consecuencia de la tarea que desarrolla el individuo, despreciando en este caso la potencia útil (puesto que el rendimiento es muy bajo) y considerando que toda la energía consumida se transforma en calorífica (ISO 7243:1989 transferida a UNE-EN 27243:1995-Ambientes calurosos).

Velocidad del aire (V_a): es la intensidad media de velocidad del aire integrada sobre todas las direcciones. (RIESGOS FISICOS III; Temperaturas extremas y ventilación, Medición de factores ambientales, pág. 31-33).

Quest Temp 36°: es un instrumento que se usa para medir las condiciones ambientales. (ISO 7243:1989 transferida a UNE-EN 27243:1995-Ambientes calurosos).

Clo: Aislamiento térmico del vestido. (INSHT, Ergonomía, Resistencia Térmica del Vestido, pág. 142).

2.4. Marco Legal

Las entidades encargadas en el Ecuador de vigilar y controlar el marco legal son: Ministerio de Relaciones Laborales (MRL) y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS).

La actual Legislación referente a Seguridad y Salud del Trabajo en Ecuador es muy limitada, la mayoría de empresas deben recurrir a normativas internacionales y tratar de adaptarlas a su realidad. No existe una normativa para cada sector dependiendo de su actividad económica. Sin embargo es importante mencionar la siguiente normativa que hace referencia a la importancia del presente estudio.

En la Constitución Política de la República del Ecuador el Art.324 habla sobre el derecho que tiene toda persona a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

Según el Art 11 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo “Decisión 584 (07 de mayo de 2004)”, es importante diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores; los trabajadores deben conocer sobre los riesgos laborales a los que están expuestos.

El Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo “Resolución 957 (23 de septiembre de 2005)”, establece que todo establecimiento debe favorecer a la salud física, mental y social de los trabajadores, por su parte el Código del Trabajo (Actualización a noviembre de 2008), en su artículo 410 habla sobre las Obligaciones respecto de la prevención de riesgos por parte de los empleadores y establece que los mismos están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador.

La Ley de Seguridad Social (13 de noviembre de 2001), hace referencia a su política con relación a la prevención de riesgos y menciona que “El Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral”.

El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo “Decreto Ejecutivo 2393. R.O. 565 (noviembre de 1986)”, establece las medidas necesarias que se deben tomar para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo. Finalmente la

Resolución CD.390 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) en el artículo 50 dispone lo siguiente:

Las empresas sujetas al régimen de regulación y control del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, deberán cumplir las normas dictadas en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo y medidas de prevención de riesgos del trabajo establecidas en la Constitución de la República, convenios y tratados internacionales, Ley de Seguridad Social, Código del Trabajo, reglamentos y disposiciones de prevención y de auditoría de riesgos del trabajo.

Para los temas que no se encuentren incluidos en las Resoluciones mencionadas, se tomará en cuenta la normativa legal internacional de Seguridad e Higiene Industrial tanto de la ACGIH como del INSHT.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Dentro de la investigación se realizará un diagnóstico para conocer los procesos de trabajo, que permitan identificar y evaluar los riesgos que puedan existir y a los que se encuentran expuestos los trabajadores.

La evaluación de riesgos físicos, químicos, biológicos, mecánicos, psicosociales y ergonómicos se hará tomando como base la metodología de evaluación del riesgo del INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo) de España NTP 330.- Sistema simplificado de evaluación de riesgos y accidentes y la Matriz de Identificación General de Riesgos establecida por el Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos de España y el Modelo del Triple Criterio del MDT.

Se establece el método de medición en base a la comparación de distintos valores de referencia al REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO (Decreto Ejecutivo N°2393), y a la NTP 322: Valoración del Riesgo de Estrés Térmico, índice WBGT del INSHT.

3.1. Diseño de la Investigación

El Trabajo realizado es un diseño descriptivo transversal, para caracterizar los riesgos en los procesos de Cocina y Lavandería de un Hotel en la Ciudad de Quito, para la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.

Se realizará el levantamiento de los procesos de las áreas de Cocina y Lavandería como se observa en la Figura 3.

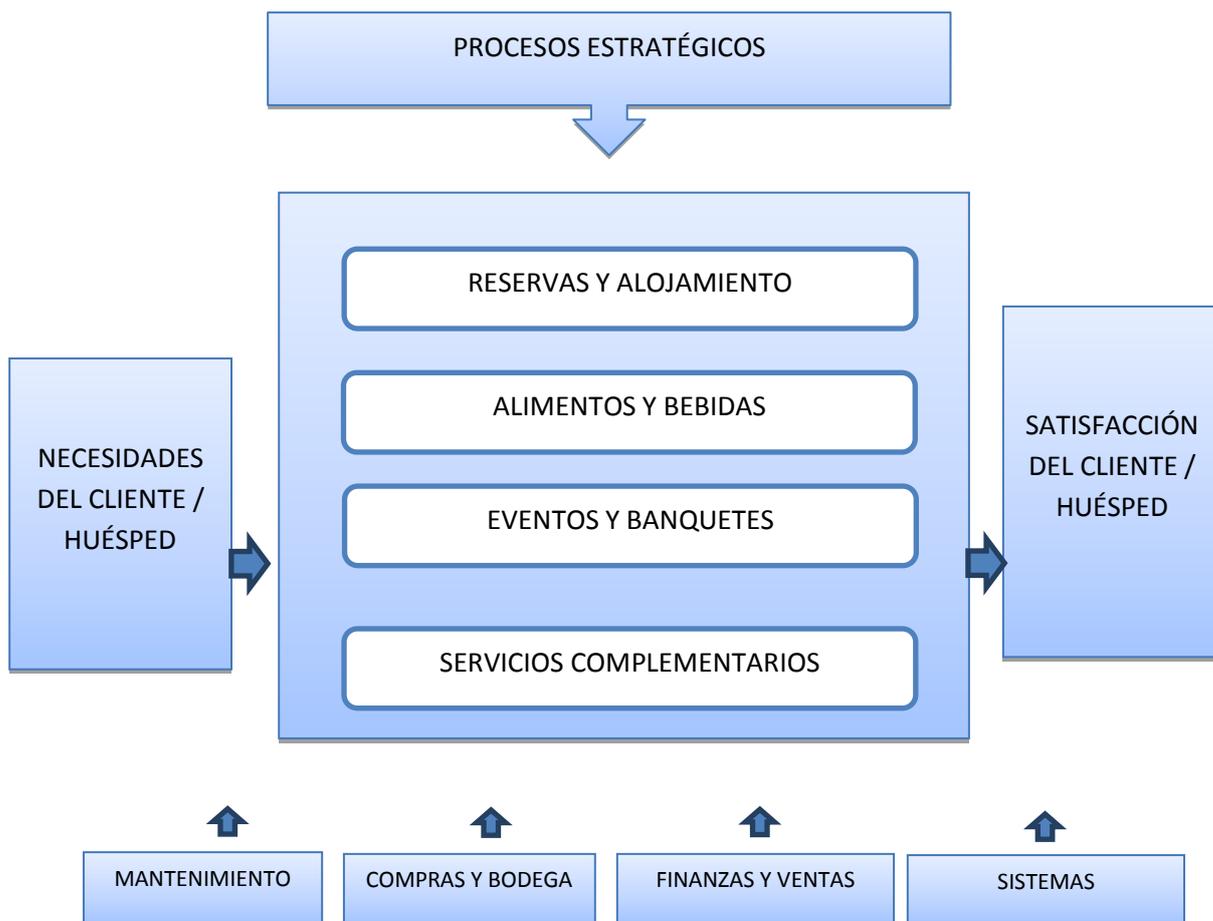


Figura 3: Mapa de Procesos de un Hotel en la Ciudad de Quito

De acuerdo al mapa de procesos se procederá en segundo lugar a elaborar el diagrama de la cadena de valor como muestra la Figura 4.



Figura 4: Cadena de valor de un Hotel en la Ciudad de Quito.

Los diagramas de flujos de procesos de las áreas de Cocina y Lavandería, permitirán identificar, medir y evaluar los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores.

3.1.1. Descripción del Proceso de Cocina

El máximo responsable de la cocina es el jefe de cocina o Chef, quién elabora la carta del restaurante y menús, especifica los aspectos más relevantes de la elaboración básica de los alimentos y define el responsable de la elaboración de cada tipo de alimento. En el proceso de cocina existen tres tipos de etapas, la primera etapa se denomina de pre-producción, es cuando el alimento permanece tal como fue entregado por el proveedor, la segunda etapa se llama producción, la materia prima pasa por un proceso de transformación para ser el plato a servirse y finalmente el retiro de desperdicios y el lavado de equipo corresponden a la etapa que podría denominarse post-producción.

Para cada producto se lleva un inventario, en el que se registra la cantidad existente, a esto se lo denomina stock mínimo. En el caso de que no existan productos en stock se procede a realizar la requisición del producto al área de Compras. Durante la preparación de los alimentos o la etapa de producción el Chef Ejecutivo es quién asigna el menú y los ingredientes para la elaboración del plato como lo indica la Figura 5, una vez que se presenta el menú al huésped o cliente, el mesero toma la orden o también llamada comanda. Al recibir la comanda se procede a realizar el plato y finalmente es servido al consumidor final.



Figura 5: Instalaciones del área de cocina.

Se puede observar en la Figura 6 los procesos para la preparación de alimentos en el área de cocina.

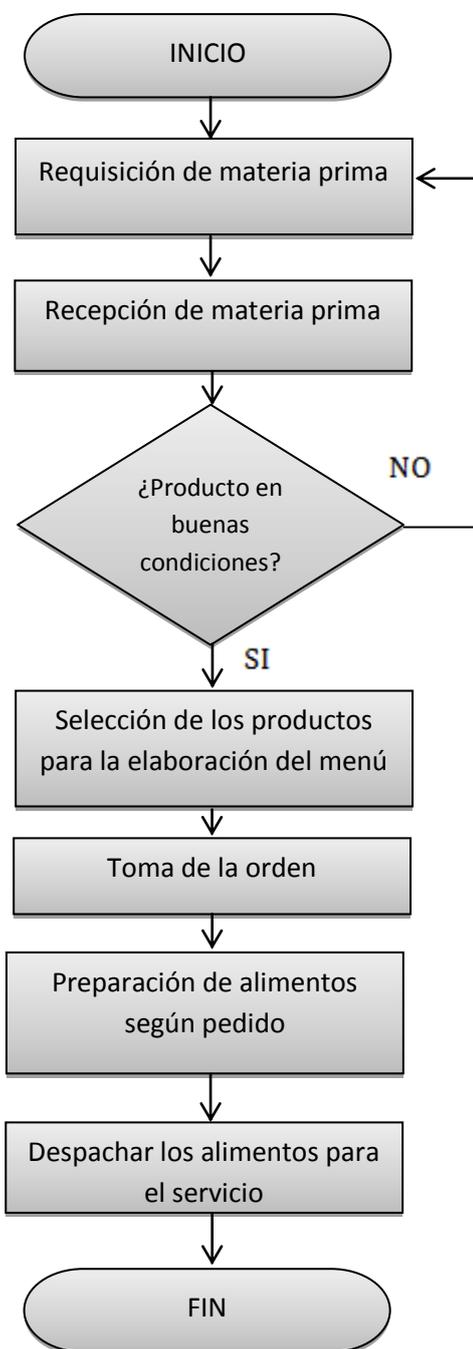


Figura 6: Procesos de preparación de alimentos del área de cocina.

Los procesos del área de cocina se subdividen a su vez en subprocesos como se puede observar en las figuras 7,8 y 9:

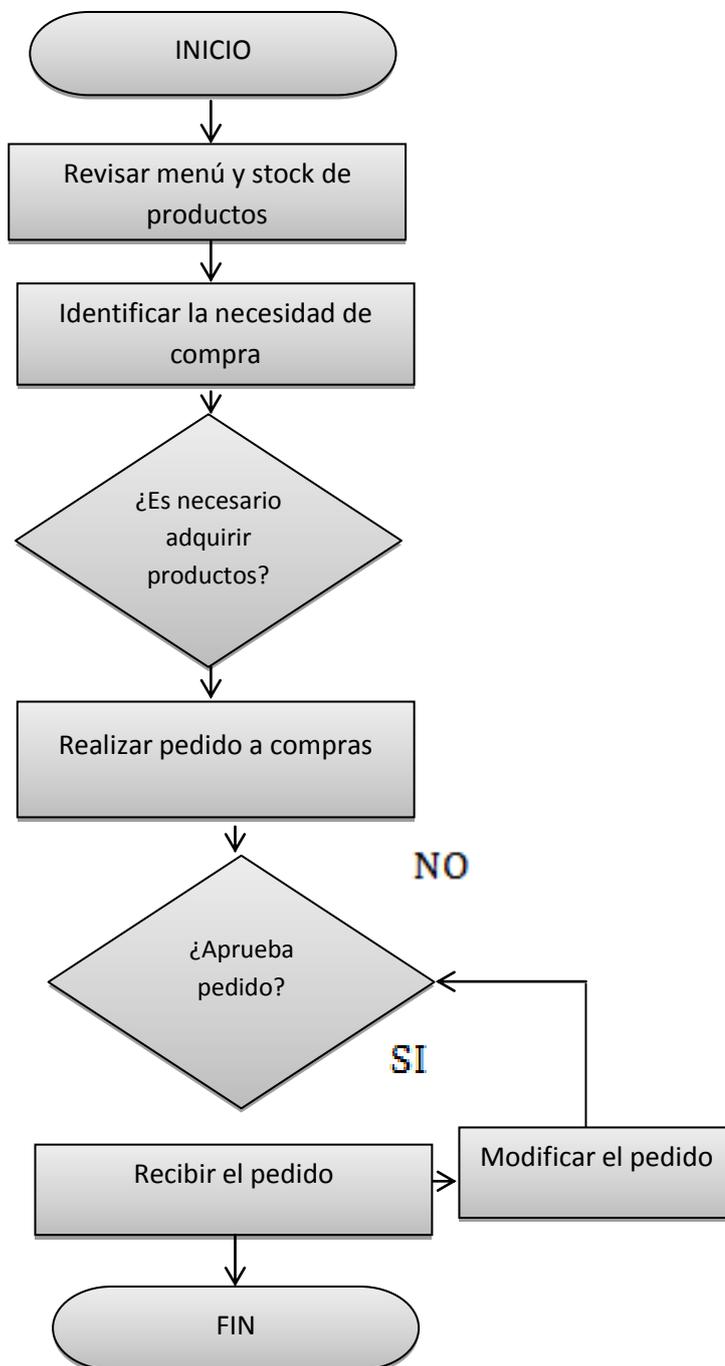


Figura 7: Subproceso de requisición de materia prima

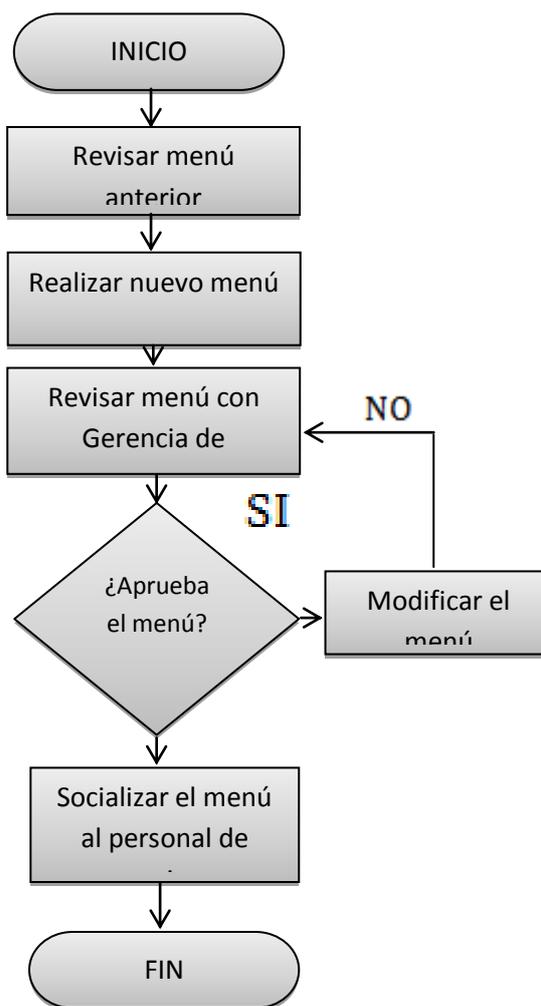


Figura 8: Subproceso de elaboración del menú

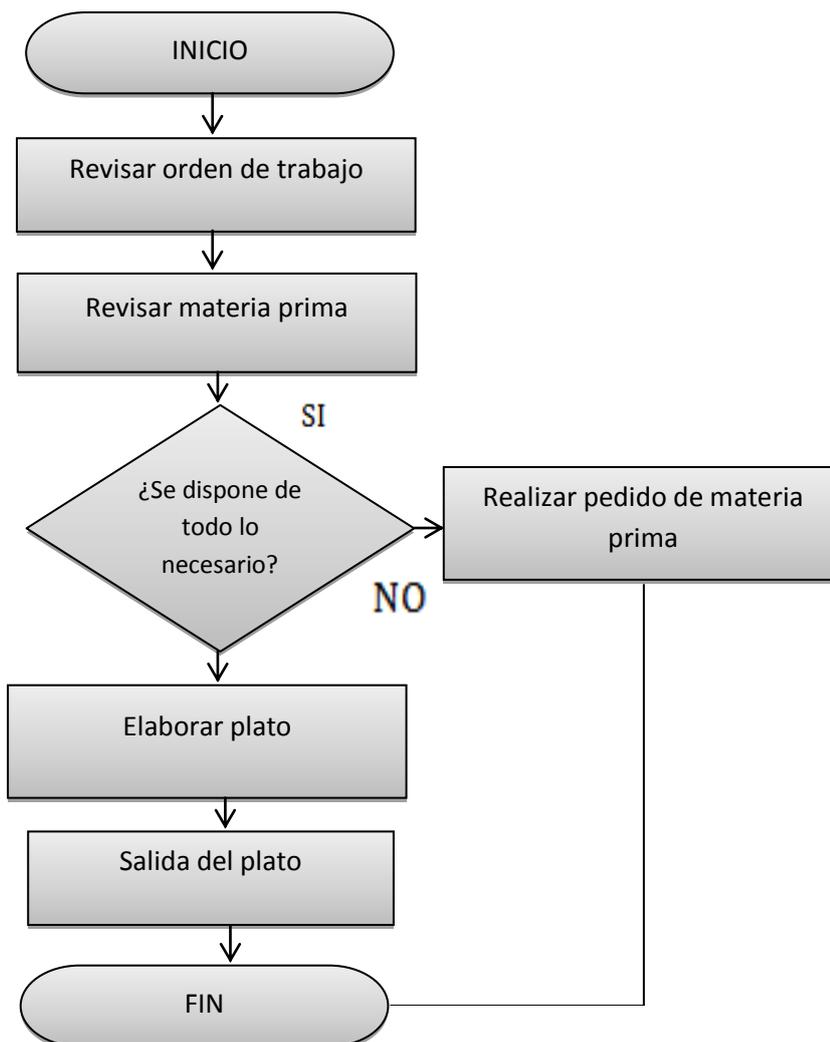


Figura 9: Subproceso elaboración de alimentos

3.1.2. Descripción del Proceso de Lavandería

En el sector de la hotelería, el área de lavandería desempeña un papel de gran importancia, ya que directa o indirectamente mantiene relación con todas las otras áreas y además constituye un servicio adicional que se ofrece a los huéspedes. El responsable del área es el Director de Habitaciones y durante el proceso interviene el personal operativo que realiza las actividades y los huéspedes que solicitan el servicio.

El área de lavandería realiza actividades como el lavado, planchado, secado de la ropa del hotel y el servicio de ropa de huéspedes como se puede observar en la Figura 10.



Figura 10: Instalaciones del área de lavandería.

En la Figura 11 se detalla el Diagrama de flujo de procesos del área de lavandería.

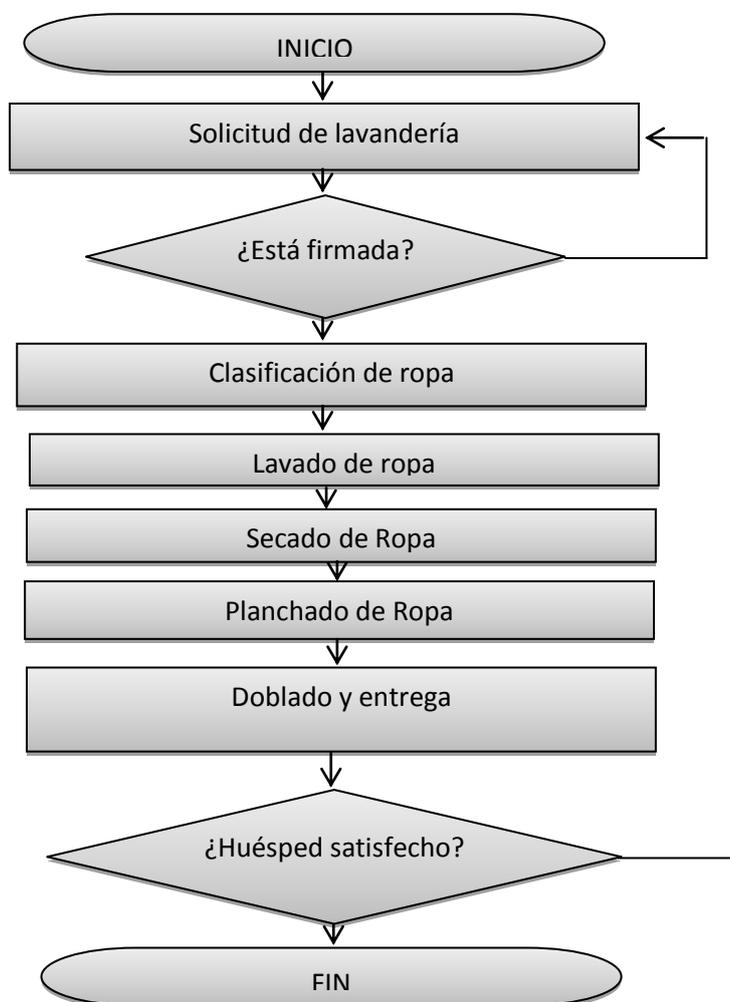


Figura 11: Procesos de del área de lavandería.

En la figura 12 se encuentra el subproceso de lavado de ropa:

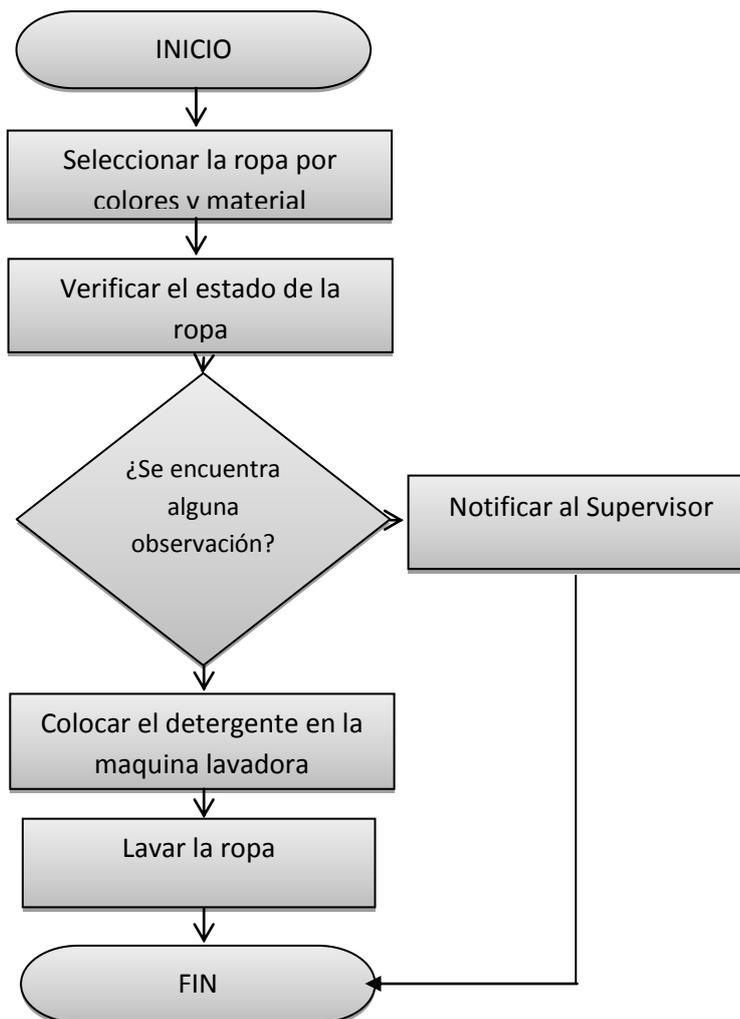


Figura 12: Subproceso de lavado

3.2. Métodos de Investigación

Para la investigación se usarán los siguientes Métodos:

Método Teórico:

- Documental.- obtención y análisis de datos provenientes de otros estudios documentales.
- Descriptivo Transversal.- obtención exacta del fenómeno de estudio, se trabaja con muestras representativas de la población, nos permite establecer conclusiones del estudio e inferirlas a la población.

- Analítico.- permite definir el problema de estudio como causa – efecto.
- Sintético.- permite la unión de todos los elementos de estudio para formar un todo.
- Deductivo.- permite descubrir consecuencias desconocidas a partir de principios conocidos emitiendo juicios.

Método Analítico:

- Observación Directa (Modelo del Triple Criterio MRL y NTP 330 España).- hace referencia al contacto personal o trabajo de campo desarrollado para identificar y reconocer el objeto de estudio.
- Encuestas e interpretación de resultados.- conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a la muestra representativa, con el fin de conocer los estados de opinión o hechos específicos.
- Medición del objeto de estudio.- a partir de la percepción establecida por los trabajadores se procede a medir la exposición del factor de riesgo ocupacional.

3.3. Población y Muestra

La investigación se desarrolló en un Hotel de la Ciudad de Quito, en las áreas de Cocina y Lavandería donde trabajan 30 personas respectivamente, por consiguiente en este caso particular no se calculó la muestra. La encuesta se diseñó y se aplicó a toda la población tomando en cuenta la percepción del trabajador, procesos y procedimientos que tienen que llevar a cabo en sus actividades.

3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

El instrumento para la recolección de datos es un conjunto de mecanismos, medios y sistemas para recopilar información con relación al objeto de estudio, Fernando Castro Márquez (2012), indica que las técnicas

están referidas a la manera como se van a obtener los datos y los instrumentos son los medios materiales, a través de los cuales se hace posible la obtención y archivo de la información requerida para la investigación.

En este contexto se aplicará para esta investigación una encuesta a las 30 personas que representan a la población.

3.4.1. Diseño de la encuesta

El objetivo de la encuesta que se presenta, es proporcionar un medio que facilite la evaluación de las condiciones de cada puesto, se trata de determinar, en un primer diagnóstico, qué factores deben ser modificados para mejorar una determinada situación laboral. La encuesta sirve para conocer la percepción del trabajador con relación al ambiente laboral y de ésta manera obtener un instrumento que permita establecer una propuesta preliminar sobre un plan preventivo y correctivo de la presencia de riesgos laborales en las áreas de cocina y lavandería.

En la Tabla 2, se observan las variables utilizadas para desarrollar la encuesta, en las que se encuentran detallados las preguntas y el objetivo de la misma.

Tabla2. *Diseño de la Encuesta*

	Pregunta	Objetivo de la Pregunta
ITEM	Nombres, Apellidos y C.I.	Identificar al encuestado
	Rango de Edades	
	Entre 18 y 25 años	Identificar al encuestado
	Entre 26 y 40 años	
	Más de 40 años	
	Cargo del Colaborador	Identificar al encuestado en su puesto de trabajo
	Tiempo que lleva en la empresa	Identificar al encuestado

Tabla 2. Diseño de la Encuesta (Continuación)

1	La organización establece tiempos determinados para la realización de las actividades de los trabajadores	Conocer la Organización del Trabajo en la empresa.
	SI	
	NO	
Qué tipo de contrato de trabajo tiene:		
2	Verbal	Conocer las condiciones de trabajo en la Organización
	Escrito	
	A prueba	
	A un año	
	Indefinido	
Cuál es la percepción de su salario		
3	Regular	Conocer las condiciones de trabajo en la Organización
	Malo	
	Bueno	
	Excelente	
Los pagos que se realizan en consecuencia de su tarea asignada son:		
4	Mensual	Conocer las condiciones de trabajo en la Organización
	Quincenal	
De qué manera se establece sus horarios laborales		
5	Fijos	Conocer los turnos de Trabajo en la Organización
	Rotativos	
En su jornada laboral cuantas horas trabaja		
6	8 horas	Conocer el tiempo de Exposición al factor de riesgo (Carga térmica)
	10 horas	
	12 horas	
	Más de 12 horas	
Se encuentra afiliado al IESS		
7	SI / NO	Condiciones de Trabajo

Tabla 2. *Diseño de la Encuesta (Continuación)*

8	Percibe que trabaja más horas de las establecidas en su jornada laboral	Conocer las condiciones de trabajo en la Organización
	SI NO	
9	Posee un seguro de Salud Privado	Conocer las condiciones de trabajo en la Organización
	SI NO	
10	Ha sufrido algún accidente laboral en la Organización:	Conocer la incidencia de los accidentes laborales en el Hotel
	SI NO	
11	En caso de ser afirmativa su respuesta en el anterior literal, cual fue la causa del accidente	Conocer cuáles son las causas más frecuentes de accidentes en el Hotel
	Caída	
	Cortes	
	Quemaduras	
12	Otros Especifique:	Conocer qué zona del cuerpo presenta molestias debido a la actividad que realiza el colaborador
	Presenta molestias físicas al realizar su trabajo, indique tres zonas de su cuerpo donde percibe este tipo de molestias	
	Pie	
	pierna	
	Rodilla	
	Muslo	
	espalda baja	
	espalda media	
	espalda alta	
	mano	
	antebrazo	
codo		
brazo		

hombro

Cuello

Tabla 2. Diseño de la Encuesta (Continuación)

13	Ha sufrido caídas en su área de trabajo	Conocer la incidencia de
	SI	caídas en el área de trabajo
	NO	
14	Ha sufrido accidentes por cortes	Conocer la incidencia de
	SI	cortes o heridas de los
	NO	trabajadores en el ejercicio de
		sus actividades
	Si ha sufrido accidentes por cortes, este fue:	
15	Manipulación de utensilios	Conocer las partes con las
	Partes o herramientas cortantes	que los trabajadores sufren el
	Equipos de trabajo	corte
16	Se encuentra expuesto a elevadas o bajas temperaturas	Conocer la percepción de
	SI	temperatura ambiental dentro
	NO	de las actividades laborales
17	Ha sufrido quemaduras en su cuerpo, durante el desarrollo de sus actividades.	Conocer la incidencia de
	SI	quemaduras en el cuerpo de
	NO	los colaboradores debido al
		desarrollo de sus actividades
18	Considera que la calidad de aire en su lugar de trabajo es:	Conocer la percepción de la
	Excelente	calidad de aire que tienen los
	Muy Buena	trabajadores en su área de
	Buena	trabajo
	Regular	
19	Existe un Departamento de Seguridad Industrial	Conocer si la organización
	SI	trabaja en un Sistema de
	NO	Gestión Preventivo
20	El Departamento de Seguridad Industrial ha capacitado al personal en temas seguridad y	Consultar a los colaboradores
		sobre su capacitación en

	salud ocupacional	Prevención de Riesgos Laborales
	SI	
	NO	
Tabla2. Diseño de la Encuesta(Continuación)		
21	La empresa ha propuesto medidas preventivas para controlar los riesgos inherentes a las actividades	Conocer si la empresa cuenta con controles (fuente, medio, transición), para el control de los riesgos laborales.
	SI	
	NO	
22	Conoce si en su lugar de Trabajo aplican el SGP (Sistema de Gestión Preventiva)	Conocer si la empresa cuenta con un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional
	SI	
	NO	
23	Ha presentado alguna enfermedad relacionada a su actividad laboral	Conocer si existen casos de Enfermedad Profesional por exposición a riesgos laborales
	SI	
	NO	
24	Presenta algún tipo de alergia	Conocer si existe algún modificador de efecto que pueda alterar la investigación.
	SI	
	NO	

Fuente: Trabajo de Campo

3.5. Desarrollo de la encuesta

El procesamiento de datos de la investigación se realizó de forma cuantitativa y cualitativa. Las encuestas fueron aplicadas a los trabajadores de las áreas de Cocina y Lavandería de un Hotel en la Ciudad de Quito, con la finalidad de conocer su percepción con relación a los riesgos a los que se encuentran expuestos. El número de trabajadores de las dos áreas suman un total de 30 personas, se realizaron las encuestas a la totalidad de la población.

La encuesta está compuesta por 24 preguntas, las mismas que tienen un formato abierto y de selección múltiple.

A continuación se analiza la encuesta aplicada a los trabajadores para el estudio de los resultados de la encuesta es analítica.

3.5.1. Trabajadores del área de Cocina y Lavandería: número, cargos, edad y tiempo de trabajo.

El objetivo de la investigación es caracterizar los riesgos laborales en el área de Cocina y Lavandería de un Hotel en la Ciudad de Quito, por tal motivo la investigación se basa en los trabajadores que desempeñan sus actividades laborales en estas áreas como se puede observar en la Tabla 3.

Tabla 3.

Trabajadores por cargo de las áreas de Cocina y Lavandería

CARGOS	CANTIDAD
Chef	1
Sous Chef	1
Cocinero	10
Ayudante de Cocina	4
Pastelero	3
Carnicero	2
Operario de lavandería	7
Jefe de Lavandería	1
Costurera	1

En la tabla 4 el 47% de los trabajadores en el área de Cocina y Lavandería oscilan en edades de entre 18 a 25 años, el 40% en edades entre 26 a 40 años y el 13% tienen más de 40 años.

Tabla 4.

Rango de edad de los trabajadores de las áreas de Cocina y Lavandería

EDAD	NÚMERO DE TRABAJADORES	PORCENTAJE %
Entre 18 y 25 años	14	47
Entre 26 y 40 años	12	40
Más de 40 años	4	13

Se determinó que el 100% de los trabajadores del área de Cocina y Lavandería tienen definidos tiempos para la realización de sus actividades en su lugar de trabajo como lo muestra la tabla 5.

Tabla 5.

Pregunta 1.-¿La organización establece tiempos determinados para la realización de las actividades de los trabajadores?

	TOTALES	PORCENTAJE %
SI	30	100
NO	0	0

El 83% de los trabajadores de las áreas de Cocina y Lavandería tienen un contrato de trabajo indefinido es decir, que tienen más de un año en la organización y refleja la estabilidad de los trabajadores como está en la tabla6.

Tabla 6.*Pregunta 2.- ¿Qué tipo de contrato tiene?*

	TOTAL DE TRABAJADORES	PORCENTAJE %
Verbal	0	0
Escrito	0	0
A prueba	2	7
A un año	3	10
Indefinido	25	83

En la tabla7 se presenta el resultado del salario de los trabajadores, el 20% de los trabajadores del área de Cocina y Lavandería perciben que su sueldo es regular, 30% que su sueldo es malo y un 47% que su sueldo es bueno, es decir que la gente se encuentra conforme con la organización en relación a su salario.

Tabla 7.*Pregunta 3.- ¿Cuál es la percepción de su salario?*

	TOTAL DE TRABAJADORES	PORCENTAJE %
Regular	6	20
Malo	9	30
Bueno	14	47
Excelente	1	3

Se determinó que el 97% de los trabajadores del área de Cocina y Lavandería perciben un salario mensual y el 3% restante un salario quincenal, es decir que si existe una estratificación con trabajadores que necesitan que su salario sea de manera quincenal como se demuestra en la tabla 8.

Tabla 8.

Pregunta 4.- Los pagos que se realizan en consecuencia de su tarea son:

	TOTAL DE TRABAJADORES	PORCENTAJE %
Mensual	29	97
Quincenal	1	3

En la tabla 9 se observa de qué manera están divididos los horarios de trabajo del personal, se determinó que el 63% de los trabajadores del área de Cocina y Lavandería, laboran en turnos rotativos y apenas el 37% restante tienen turnos de trabajo fijo, por lo que la medición se la realizará en el día y en la tarde.

Tabla 9.

Pregunta 5.- ¿De qué manera se establecen sus horarios de trabajo?

	TOTAL DE TRABAJADORES	PORCENTAJE %
Fijos	11	37
Rotativos	19	63

Se determinó que el 100% de los trabajadores del área de Cocina y Lavandería, laboran en una jornada normal de 8 horas diarias, es decir la medición puede ser comparada con metodologías aplicadas a una jornada normal de 8 horas de trabajo como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10.

Pregunta 6.- ¿En su jornada laboral cuántas horas trabaja?

	TOTAL DE TRABAJADORES	PORCENTAJE %
8 horas	30	100
10 horas	0	0
12 horas	0	0
Más de 12 horas	0	0

En la tabla 11 se establece que todos los trabajadores se encuentran afiliados al IESS, es decir la empresa cumple con el Requisito Técnico Legal de afiliación laboral al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Tabla 11.

Pregunta 7.- ¿Se encuentra afiliado al IESS?

	TOTALES	PORCENTAJE %
SI	30	100
NO	0	0

En la tabla 12 se determinó que el 7% de los trabajadores realiza alguna actividad extra considerada en su remuneración, es decir sobre pasan la jornada normal de trabajo de 40 horas a la semana.

Tabla 12.

Pregunta 8.- ¿Percibe que trabaja más horas de las establecidas en su jornada laboral?

	TOTALES	PORCENTAJE %
SI	2	7
NO	28	93

Se determinó que todos los trabajadores poseen Seguro de Salud Privado, es decir que la organización se considera la Salud esencial en los colaboradores como se muestra en la tabla 13.

Tabla 13.

Pregunta 9.- ¿Posee un seguro de salud privado?

	TOTALES	PORCENTAJE %
SI	30	100
NO	0	0

En la tabla 14 se muestra que el 33% de los trabajadores perciben la exposición a los factores de riesgo laboral.

Tabla 14.

Pregunta 10.- ¿Ha sufrido algún accidente laboral en la organización?

	TOTALES	PORCENTAJE %
SI	10	33
NO	20	67

En la tabla 15 se determinó que el 10% de los trabajadores ha sufrido una caída, el 13% cortes y el otro 10% quemaduras.

Tabla 15.

Pregunta 11.- En caso de ser afirmativa su respuesta en el anterior literal, cual fue la causa del accidente:

	TOTALES	PORCENTAJE %
CAÍDA	3	10
CORTES	4	13
QUEMADURAS	3	10
OTROS	0	0

En la tabla 16 se determinó que el 20% de los trabajadores tienen una dolencia en el cuello al momento de realizar su trabajo, 17% en la espalda baja, 7% en la espalda media, 13% en la rodilla y el 43% no presenta ningún tipo de dolencia.

Tabla 16.

Pregunta 12.- Presenta molestias físicas al realizar su trabajo, indique tres zonas de su cuerpo donde percibe este tipo de molestia

	TOTALES	PORCENTAJE %
Pie	0	0
pierna	0	0
rodilla	4	13
muslo	0	0

espalda baja	5	17
espalda media	2	7
espalda alta	0	0
mano	0	0
antebrazo	0	0
codo	0	0
brazo	0	0
hombro	0	0
cuello	6	20

En la tabla 17 se presenta el número de caídas y se establece que el 10% de los trabajadores han sufrido una caída en su lugar de trabajo.

Tabla 17.

Pregunta 13.- ¿Ha sufrido caídas en su área de trabajo?

	TOTALES	PORCENTAJE %
SI	3	10
NO	27	90

El 13% de los trabajadores sufrieron un accidente por corte como demuestra la tabla 18.

Tabla 18.

Pregunta 14.- ¿Ha sufrido accidentes por cortes?

	TOTALES	PORCENTAJE %
SI	4	13
NO	26	87

Se determinó en la tabla 19 que el 7% de los trabajadores que sufrieron un accidente por corte fue por la manipulación de utensilios, el 3% por partes de herramientas cortantes y el 3% por el equipo de trabajo.

Tabla 19.

Pregunta 15.- Si ha sufrido accidentes por cortes, este fue:

	TOTALES	PORCENTAJE %
Manipulación de utensilios	2	7
Partes o herramientas cortantes	1	3
Equipos de trabajo	1	3

Se determinó en la tabla 20 que el 77% de los trabajadores perciben que existe exposición a temperaturas altas y bajas en su lugar de trabajo.

Tabla 20.

Pregunta 16.- Se encuentra expuesto a elevadas o bajas temperaturas

	TOTALES	PORCENTAJE %
SI	23	77
NO	7	23

En la tabla 21 se determinó que el 10% de los trabajadores han sufrido una quemadura en cualquier parte de su cuerpo.

Tabla 21.

Pregunta 17.- Ha sufrido quemaduras en su cuerpo, durante el desarrollo de sus actividades

	TOTALES	PORCENTAJE %
SI	3	10
NO	27	90

Se determinó en la tabla 22 que el 50% de los trabajadores consideran que existe una excelente ventilación, el 43% buena y el 7% regular en su lugar de trabajo.

Tabla 22.

Pregunta 18.- Considera que la calidad de aire en su lugar de trabajo es:

	TOTALES	PORCENTAJE %
Excelente	15	50
Muy Buena	13	43

Buena	2	7
Regular	0	0

En la tabla 23 se determinó que el 100% de los trabajadores conoce que existe un Departamento de Seguridad Industrial.

Tabla 23.

Pregunta 19.- Existe un Departamento de Seguridad Industrial

	TOTALES	PORCENTAJE %
SI	30	100
NO	0	0

En la tabla 24 se determinó que el 80% de los trabajadores ha recibido información sobre temas referentes a Seguridad y Salud y el 10% no ha recibido ningún tipo de capacitación al respecto.

Tabla 24.

Pregunta 20.- ¿El Departamento de Seguridad Industrial ha capacitado al personal en temas seguridad y salud ocupacional?

	TOTALES	PORCENTAJE %
SI	24	80
NO	6	20

En la tabla 25 se determinó que el 63% de los trabajadores perciben que la empresa no ha propuesto medidas preventivas para controlar los riesgos laborales.

Tabla 25.

Pregunta 21.- La empresa ha propuesto medidas preventivas para controlar los riesgos inherentes a las actividades

	TOTALES	PORCENTAJE %
SI	19	63
NO	11	37

En la tabla 26 se determinó que el 13% de los trabajadores percibe que la organización trabaja en un Sistema de Gestión Preventivo y el 87% desconoce al respecto.

Tabla 26.

Pregunta 22.- Conoce si en su lugar de Trabajo aplican el SGP (Sistema de Gestión Preventiva)

	TOTALES	PORCENTAJE %
SI	4	13
NO	26	87

En la tabla 27 se determinó que el 90% de los trabajadores no ha presentado ninguna enfermedad relacionada a la exposición a riesgos laborales, sin embargo un 10% percibió que la exposición a riesgos causó alguna afección en su salud.

Tabla 27.

Pregunta 23.- Ha presentado alguna enfermedad relacionada a su actividad laboral.

	TOTALES	PORCENTAJE %
SI	2	10
NO	18	90

En la tabla 28 se determinó que el 90% de los trabajadores no presenta ningún tipo de resfrío que pueda afectar la investigación, sin embargo un 10% de los trabajadores perciben que tiene algún tipo de resfrío.

Tabla 28.

Pregunta 24.- ¿Presenta algún tipo de alergia?

	TOTALES	PORCENTAJE %
SI	3	10
NO	27	90

3.5.2. Confiabilidad y Validez de los Instrumentos

Los cuestionarios fueron aplicados a los trabajadores del área de estudio, los cuales se prepararon en base a la norma UNE-EN ISO 10551-2002, que establece la utilización y elaboración de escalas de juicio, es decir, escalas de percepción a riesgos laborales, expresión de la aceptabilidad y escala de tolerancia al trabajador, que permite obtener datos fiables y comparativos, relativos a los aspectos subjetivos a los riesgos.

Para el trabajo de campo referente a la Identificación del riesgo, se toma como base la Matriz de Identificación General de Riesgos elaborada según la clasificación de factores de riesgo de la NTP-330 del Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos de España, utilizando la Metodología de evaluación del INSHT como se muestra en la Matriz de Identificación de Riesgos. Esta identificación de riesgos en el área de Cocina y Lavandería permite observar los factores de riesgo superficies, materiales calientes y ruido tienen un nivel de intervención grado dos, es decir, que el riesgo es intolerable, se debe corregir y adoptar medidas de control.

Para los demás riesgos encontrados en la identificación se tiene un grado de intervención tres, es decir que el riesgo es importante, se debe mejorar si es posible.

Por la subjetividad del estudio se consideró la necesidad de medir y evaluar los factores de riesgo referentes a calidad del aire, estrés térmico e iluminación. En efecto, en el estudio se realizaron mediciones a estos tipos de riesgo considerados de relevancia, los demás factores de riesgo son estimados.

3.6. Matriz de Riesgos

A fin de establecer prioridades para la eliminación y control de los riesgos, es necesario disponer de metodologías para su evaluación.

A pesar de la existencia de diversidad de métodos es recomendable empezar siempre por los más sencillos, que forman parte de lo que se denomina análisis preliminar. Por medio de la matriz de riesgos se puede detectar muchas falencias y en consecuencia eliminarlas. El método que aquí se presenta se integra dentro de estos métodos simplificados de evaluación.

Los dos conceptos claves de la evaluación son:

- La probabilidad de que determinados factores de riesgo se materialicen en daños, y
- La magnitud de los daños (consecuencias).

La presente metodología permite cuantificar la magnitud de los riesgos existentes y jerarquizar su prioridad de corrección. Para ello se parte de la detección de las deficiencias en los lugares de trabajo, para estimar la probabilidad de que ocurra un accidente y la magnitud esperada de las consecuencias y finalmente evaluar el riesgo asociado a cada una de las deficiencias.

De acuerdo a lo establecido en los parámetros de la metodología para evaluar los riesgos se aplica la matriz en el área de cocina y lavandería respectivamente que se presentan en la figura 13 y 14:

3.6.1. Área de Cocina

Figura 13. Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos Área de Cocina.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

EMPRESA: HODESA S.A.

FECHA: 29/04/2015

REALIZADO POR: Ing. Johanna Morillo

DIRECCIÓN: Hotel AKROS

NÚMERO DE PERSONAS: HOMBRES

15

MUJERES

4

PUESTO DE TRABAJO PROCESO DE PREPARACIÓN DE ALIMENTOS

**PRINCIPALES
ACTIVIDADES**

DESARROLLAR MENU DE COMIDA PARA LOS HUESPEDES

PROCESO	PUESTO DE TRABAJO	PELIGROS	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS								DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO IDENTIFICADO
			ND (10,6,2,0)	NE (4,3,2,1)	NP	PROBABILIDAD	NC (100,60,25,10)	NR	NIVEL DE INTERVENCIÓN	SIGNIFICADO	
COCINA	PROCESO DE PREPARACIÓN DE ALIMENTOS	Temperatura elevada	2	4	8	MEDIA	10	80,00	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	La percepción del trabajador es que existe exposición a carga térmica (calor)
		Temperatura baja	2	2	4	BAJA	10	40,00	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	Choque térmico, (frío vs calor).
		Iluminación insuficiente	-	-	0		10	0,00			
		Iluminación excesiva	0	0	0		0	0,00			
		Ruido	-	-	0		-	0,00			
		Vibración	-	0	0		0	0,00			
		Radiaciones Ionizantes	-	-	0		-	0,00			
		Radiaciones No Ionizantes (UV, IR, electromagnéticas)	0	0	0		0	0,00			
		Presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica)	0	0	0		0	0,00			
		Ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)	2	2	4	BAJA	10	40,00	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la	Intercambio de aire deficiente

									intervención y su rentabilidad	
	Manejo eléctrico	-	-	0		-	0,00			
	Puesto de trabajo Inadecuado	-	-	0		-	0,00			
	Espacio físico reducido	2	2	4	BAJA	10	40,00	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	El orden y limpieza presenta deficiencias en el proceso
	Piso irregular, resbaladizo	2	1	2	BAJA	10	20,00	IV	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	Piso mojado debido al proceso
	Obstáculos en el piso	-	-	0		-	0,00			
	Desorden	2	2	4	BAJA	10	40,00	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	Las condiciones sub-estándar pueden ocasionar accidentes de trabajo
	Maquinaria con riesgo de atrapamiento	0	0	0		0	0,00			
	Manejo de herramienta cortante y/o punzante	2	2	4	BAJA	25	100,00	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	Instrumentos manuales con filos corto punzantes
	Manejo de materiales cortantes	-	-	0		-	0,00			
	Manejo de armas de fuego	0	0	0		0	0,00			
	Circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo	0	0	0		0	0,00			

Desplazamiento en transporte (terrestre, aéreo, acuático)	0	0	0		0	0,00			
Transporte mecánico de cargas	0	0	0		0	0,00			
Trabajo a distinto nivel	0	0	0		0	0,00			
Trabajo subterráneo	0	0	0		0	0,00			
Trabajo en altura (desde 1.8 m)	0	0	0		0	0,00			
Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento	0	0	0		0	0,00			
Caída de objetos en manipulación	0	0	0		0	0,00			
Proyección de sólidos o líquidos	0	0	0		0	0,00			
Superficies materiales calientes	2	3	6	MEDIA	25	150,00	II	Corregir y adoptar medidas de control	Superficies de trabajo calientes debido al proceso de elaboración de alimentos
Trabajos de mantenimiento	0	0	0		0	0,00			
Trabajo en espacios confinados	0	0	0		0	0,00			
Polvo orgánico	0	0	0		0	0,00			
Polvo inorgánico (mineral o metálico)	-	-	0		-	0,00			
Gases	-	-	0		-	0,00			
Vapores de solventes	0	0	0		0	0,00			
Humos	0	0	0		0	0,00			
aerosoles	0	0	0		0	0,00			
Smog (contaminación ambiental)	-	-	0		-	0,00			
Manipulación de tintas, pigmentos y solventes.	0	0	0		0	0,00			
animales peligrosos (salvajes o domésticos)	0	0	0		0	0,00			

	animales venenosos o posoñosos	0	0	0		0	0,00			
	presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas)	0	0	0		0	0,00			
	insalubridad - agentes biológicos (microorganismos, hongos, parásitos)	0	0	0		0	0,00			
	Consumo de alimentos no garantizados	2	2	4	BAJA	10	40,00	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	Contaminación cruzada en cliente externo e interno
	Alergenos de origen vegetal o animal	0	0	0		0	0,00			
	Sobreesfuerzo físico	0	0	0		0	0,00			
	Levantamiento manual de objetos	2	2	4	BAJA	25	100,00	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	Técnicas inadecuadas de levantamiento de carga
	Movimiento corporal repetitivo	-	-	0		-	0,00			
	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)	2	2	4	BAJA	25	100,00	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	Trabajo de bipedestación en toda la jornada laboral
	Altura del plano de trabajo	-	-	0		-	0,00			
	Uso inadecuado de pantallas de visualizaciónPVDs	0	0	0		0	0,00			
	Turnos rotativos	0	0	0		0	0,00			
	Trabajo nocturno	0	0	0		0	0,00			
	Trabajo a presión	2	2	4	BAJA	10	40,00	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente	Presión en el personal debido a la

									justificar la intervención y su rentabilidad	carga del hotel
Alta responsabilidad	-	-	0		-	0,00				
Sobrecarga mental	-	-	0		-	0,00				
Minuciosidad de la tarea	-	-	0		-	0,00				
Trabajo monótono	0	0	0		0	0,00				
Inestabilidad en el empleo	0	0	0		0	0,00				
Déficit en la comunicación	0	0	0		0	0,00				
Inadecuada supervisión	0	0	0		0	0,00				
Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas	0	0	0		0	0,00				
Desmotivación e insatisfacción laboral	0	0	0		0	0,00				
Desarraigo familiar	0	0	0		0	0,00				
Agresión o maltrato (palabra y obra)	0	0	0		0	0,00				
Trato con clientes y usuarios	0	0	0		0	0,00				
Amenaza delincencial	0	0	0		0	0,00				
Manifestaciones psicossomáticas	0	0	0		0	0,00				
Manejo de inflamables y/o explosivos	0	0	0		0	0,00				
Recipientes o elementos a presión	0	0	0		0	0,00				
Sistema eléctrico defectuoso	0	0	0		0	0,00				
Presencia de puntos de ignición	0	0	0		0	0,00				
Transporte y almacenamiento de productos químicos y/o radioactivos	0	0	0		0	0,00				
Alta carga combustible	0	0	0		0	0,00				
Ubicación en zonas con riesgo de desastres	-	-	0		-	0,00				

3.6.2. Área de Lavandería

Figura 14. Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos Área de Lavandería

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

EMPRESA: HODESA S.A.

FECHA: 29/04/2015

REALIZADO POR: Ing. Johanna Morillo

DIRECCIÓN: Hotel AKROS

NÚMERO DE PERSONAS: HOMBRES

0

MUJERES

5

PUESTO DE TRABAJO PROCESO DE LAVANDERÍA

**PRINCIPALES
ACTIVIDADES**

LAVADO DE INSUMOS DEL HOTEL EN EL PROCESO DE ALOJAMIENTO

PROCESO	PUESTO DE TRABAJO	PELIGROS	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS								DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO IDENTIFICADO
			ND (10,6,2,0)	NE (4,3,2,1)	NP	PROBABILIDAD	NC (100,60,25,10)	NR	NIVEL DE INTERVENCIÓN	SIGNIFICADO	
LAVANDERÍA	PROCESO DE LAVANDERÍA	Temperatura elevada	2	4	8	MEDIA	10	80,00	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	La percepción del trabajador es que existe exposición a carga térmica (calor)
		Temperatura baja	-	-	0		-	0,00			
		Iluminación insuficiente	2	2	4	BAJA	10	40,00	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	Luminosidad deficiente
		Iluminación excesiva	0	0	0		0	0,00			
		Ruido	4	3	12	ALTA	25	300,00	II	Corregir y adoptar medidas de control	Máquinas generadoras de contaminación ruidosa
		Vibración	-	0	0		0	0,00			
		Radiaciones Ionizantes	-	-	0		-	0,00			
		Radiaciones No Ionizantes (UV, IR, electromagnéticas)	0	0	0		0	0,00			

	Presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica)	0	0	0		0	0,00			
	Ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)	2	2	4	BAJA	10	40,00	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	Intercambio de aire deficiente
	Manejo eléctrico	-	-	0		-	0,00			
	Puesto de trabajo Inadecuado	-	-	0		-	0,00			
	Espacio físico reducido	2	2	4	BAJA	10	40,00	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	El orden y limpieza presenta deficiencias en el proceso
	Piso irregular, resbaladizo	-	-	0		10	0,00			Piso mojado debido al proceso
	Obstáculos en el piso	-	-	0		-	0,00			
	Desorden	2	2	4	BAJA	10	40,00	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	Las condiciones sub-estándar pueden ocasionar accidentes de trabajo
	Maquinaria con riesgo de atrapamiento	0	0	0		0	0,00			
	Manejo de herramienta cortante y/o punzante	-	-	0		-	0,00			
	Manejo de materiales cortantes	-	-	0		-	0,00			
	Manejo de armas de fuego	0	0	0		0	0,00			
	Circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo	0	0	0		0	0,00			

	Desplazamiento en transporte (terrestre, aéreo, acuático)	0	0	0		0	0,00			
	Transporte mecánico de cargas	0	0	0		0	0,00			
	Trabajo a distinto nivel	0	0	0		0	0,00			
	Trabajo subterráneo	0	0	0		0	0,00			
	Trabajo en altura (desde 1.8 m)	0	0	0		0	0,00			
	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento	0	0	0		0	0,00			
	Caída de objetos en manipulación	0	0	0		0	0,00			
	Proyección de sólidos o líquidos	0	0	0		0	0,00			
	Superficies materiales calientes	-	-	0		-	0,00			
	Trabajos de mantenimiento	0	0	0		0	0,00			
	Trabajo en espacios confinados	0	0	0		0	0,00			
	Polvo orgánico	0	0	0		0	0,00			
	Polvo inorgánico (mineral o metálico)	-	-	0		-	0,00			
	Gases	-	-	0		-	0,00			
	Vapores de solventes	0	0	0		0	0,00			
	Humos	0	0	0		0	0,00			
	aerosoles	0	0	0		0	0,00			
	Smog (contaminación ambiental)	-	-	0		-	0,00			

	Manipulación de tintas, pigmentos y solventes.	2	2	4	BAJA	10	40,00	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	Uso de detergentes (sustancias químicas) en el proceso productivo
	animales peligrosos (salvajes o domésticos)	0	0	0		0	0,00			
	animales venenosos o posoñosos	0	0	0		0	0,00			
	presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas)	0	0	0		0	0,00			
	insalubridad - agentes biológicos (microorganismos, hongos, parásitos)	0	0	0		0	0,00			
	Consumo de alimentos no garantizados	-	-	0		-	0,00			
	Alergenos de origen vegetal o animal	0	0	0		0	0,00			
	Sobreesfuerzo físico	0	0	0		0	0,00			
	Levantamiento manual de objetos	2	2	4	BAJA	25	100,00	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	Técnicas inadecuadas de levantamiento de carga
	Movimiento corporal repetitivo	-	-	0		-	0,00			
	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)	2	2	4	BAJA	25	100,00	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	Trabajo de bipedestación en toda la jornada laboral
	Altura del plano de trabajo	-	-	0		-	0,00			
	Uso inadecuado de pantallas de visualizaciónPVDs	0	0	0		0	0,00			

	Turnos rotativos	0	0	0		0	0,00			
	Trabajo nocturno	0	0	0		0	0,00			
	Trabajo a presión	2	2	4	BAJA	10	40,00	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	Presión en el personal debido a la carga del hotel
	Alta responsabilidad	-	-	0		-	0,00			
	Sobrecarga mental	-	-	0		-	0,00			
	Minuciosidad de la tarea	-	-	0		-	0,00			
	Trabajo monótono	0	0	0		0	0,00			
	Inestabilidad en el empleo	0	0	0		0	0,00			
	Déficit en la comunicación	0	0	0		0	0,00			
	Inadecuada supervisión	0	0	0		0	0,00			
	Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas	0	0	0		0	0,00			
	Desmotivación e insatisfacción laboral	0	0	0		0	0,00			
	Desarraigo familiar	0	0	0		0	0,00			
	Agresión o maltrato (palabra y obra)	0	0	0		0	0,00			
	Trato con clientes y usuarios	0	0	0		0	0,00			
	Amenaza delincencial	0	0	0		0	0,00			
	Manifestaciones psicosomáticas	0	0	0		0	0,00			
	Manejo de inflamables y/o explosivos	0	0	0		0	0,00			
	Recipientes o elementos a presión	0	0	0		0	0,00			
	Sistema eléctrico defectuoso	0	0	0		0	0,00			

		Presencia de puntos de ignición	0	0	0		0	0,00			
		Transporte y almacenamiento de productos químicos y/o radioactivos	0	0	0		0	0,00			
		Alta carga combustible	0	0	0		0	0,00			
		Ubicación en zonas con riesgo de desastres	-	-	0		-	0,00			

3.7. Equipo de Medición.

Para realizar las mediciones se utilizó el equipo que consta en la tabla 29.

Tabla 29.

Equipo utilizado para mediciones

Variable a medir	Tipo de Equipo	Nombre del Equipo
Carga Térmica	Medidor de Estrés Térmico	Quest Temp 36 ^o
Calidad del aire	Medidor de Monóxido de Carbono	Multigas MX4 Ventis
Iluminación	Medidor de Iluminación	Luxómetro: visible light sdc card datalogger850007c

Las especificaciones técnicas del equipo se encuentran detalladas en el anexo 1.

3.8. Método para realizar las Mediciones

La metodología y procedimientos para realizar las mediciones de estrés térmico, calidad del aire e iluminación se especifican en la tabla 30.

Tabla30.*Procedimiento para realizar las mediciones*

Variable a medir	Metodología	Procedimiento
Carga Térmica	WBGT	NTP 322
Calidad del aire	ACGIH, INSHT	Comparación de Límites Permisibles
Iluminación	Decreto Ejecutivo 2393, Metodología Mexicana "Constante de Salón"	Guía técnica para la evaluación de riesgos del trabajo, del real decreto de España487/1997 (INSTH).

3.9. Mediciones

Las mediciones de cada una de las variables se analizan de forma individual a continuación (CERMHI, 2012):

3.9.1. Medición y evaluación de niveles de monóxido de carbono (CO).

Existen varios criterios de evaluación y responden a situaciones geográficas o a instituciones privadas o gubernamentales. Uno de los métodos más reconocidos a nivel mundial son los TLV's (valores límites umbrales por sus siglas en inglés) que son dictados por la ACGIH (Conferencia Americana Gubernamental de Higienistas Industriales).

Los TLV's o (VLA) son concentraciones de los contaminantes a las cuales un trabajador puede estar expuesto durante un tiempo determinado sin daños nocivos para la salud.

De acuerdo al tiempo de exposición los TLV's se clasifican en:

TLV-TWA o (VLA-ED): Es el Valor Límite Umbral ponderado en el tiempo para una jornada laboral de 8 horas y cuarenta horas semanales a la cual la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente, día tras día, sin sufrir efectos adversos.

TLV-STEL o (VLA-EC): Es el Valor Límite Umbral – Límite de Exposición de Corta

Duración a la que los trabajadores pueden estar expuestos durante un corto espacio de tiempo (15 minutos) sin sufrir irritación, cambio crónico o irreversible en los tejidos o narcosis importante.

No es un límite independiente, sino que es un complemento del TLV-TWA. El STEL o (EC) es la exposición media ponderada en el tiempo durante 15 minutos, que no debe ser sobrepasado en ningún momento de la jornada aunque el TLV-TWA esté en parámetros. Las exposiciones no deben repetirse más de 4 veces al día y con 60 minutos entre exposiciones.

TLV-C: Valor Límite Umbral Techo es el valor límite que no se debe sobrepasar en ningún momento de exposición durante el trabajo.

Para el presente estudio se toma como referencia el límite de exposición más rígido, el de la norma ACGIH y INSHT, que es de 25 ppm, para una exposición de 8 horas como lo indica la Tabla 31.

Tabla31.*Límite de exposición permisible del monóxido de carbono (CO)*

Referencia	Unidades	Tiempo	Nivel Permisible de Exposición
Occupational Safety and Health Administration (OSHA)	ppm	8 horas	50

Tabla32. *Límite de exposición permisible del monóxido de carbono (CO) (Continuación).*

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) (EEUU).	ppm	8 horas	35
National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) (EEUU).	ppm	15 minutos	200
National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) (EEUU).	ppm	inmediato	1200
American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).	ppm	8 horas	25
Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT).	ppm	8 horas	25

Fuente: National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Pocket guide to chemical hazards. Cincinnati: US National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH); 2005.

3.9.1.1. Desarrollo

En las instalaciones del hotel en estudio, se empezó a realizar la toma de mediciones de CO en el horario de trabajo normal. Las mediciones se llevaron a cabo el día jueves 12 de Diciembre del 2014, y el día miércoles 4 de Marzo de 2015, en las zonas de:

Parqueaderos del Hotel en los Sub – Suelos 1, 2 y 3 que involucra a las áreas de Cocina y Lavandería.

Para el desarrollo del monitoreo se realizó las respectivas mediciones en 14 puntos en el Subsuelo 1, 14 puntos en el Subsuelo 2 y 19 puntos en el Subsuelo 3; además, se evaluó las emisiones gaseosas de una camioneta en el subsuelo 1 a fin de monitorear la dispersión de CO en todo el piso.

Para la medición se utilizó el equipo Multigas MX4 Ventis que se puede visualizar en la Figura 13, debidamente calibrado (certificado vigente), cuyo certificado se encuentra en el anexo 2.

Una vez obtenidos los valores de CO, se procede a comparar que dicha lectura no sea superior a 25 ppm. Además se procede a verificar que el porcentaje de oxígeno no se encuentre fuera de los rangos normales entre 19.5 – 23.5%.



Figura 15: Detector Multigas Ventis™ MX4

Fuente: Industrial Scientific Corporation, año 2010

3.9.1.2 Equipo para el monitoreo de CO

Se utilizó el equipo Multigas Ventis™ MX4 cuyos parámetros de medición son: LEL, CO, H₂S, O₂, utiliza un método de análisis por celdas electroquímicas y sus rangos de alerta se establecen en:

LEL: 10% - 20%

CO: 35-75 ppm

H₂S: 10-20 ppm

O₂: 19.5 - 23.5%

3.9.1.3. Matriz de resultados

En la tabla 32 se puede apreciar los resultados correspondientes a la medición de Monóxido de Carbono.

Tabla 33. Resultados consolidados de la medición de Monóxido de Carbono

Área de Evaluación	N°Mapa	Viento m/s	RESULTADOS PRIMERA MEDICIÓN				Calificación del Riesgo de CO (Límite en 8 horas 25 ppm)	RESULTADOS SEGUNDA MEDICIÓN				Calificación del Riesgo de CO (Límite en 8 horas 25 ppm)
			CO	O2	H2S	LEL		CO	O2	H2S	LEL	
	1	-	0	20,6	0	0	Sin Riesgo	No se tomo medición en este punto en este día				
	2	0,02	0	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,8	0	0	Sin Riesgo
	3	0,06	0	20,7	0	0	Sin Riesgo	0	20,8	0	0	Sin Riesgo
Subsuelo 1	4	1,00	0	20,6	0	0	Sin Riesgo	1	20,8	0	0	Sin Riesgo
	5	0,21	No se tomó medición en este punto en este día					0	20,8	0	0	Sin Riesgo
	6	0,06	20	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,8	0	0	Sin Riesgo
	7	0,05	17	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,8	0	0	Sin Riesgo

Tabla 32. Resultados consolidados de la medición de Monóxido de Carbono (Continuación).

8	0,05	19	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,8	0	0	Sin Riesgo
9	0,01	14	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,8	0	0	Sin Riesgo
10	0,05	13	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,8	0	0	Sin Riesgo
11	0,043	13	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,7	0	0	Sin Riesgo
12	0,02	15	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,7	0	0	Sin Riesgo
13	0,3	4	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,7	0	0	Sin Riesgo
14	0,01	3	20,6	0	0	Sin Riesgo	No se tomo medición en este punto en este día				
15	-	9	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,8	0	0	Sin Riesgo
16	-	22	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,8	0	0	Sin Riesgo
17	0,01	No se tomo medición en este punto en este día					0	20,7	0	0	Sin Riesgo
Subsuelo 2	1	0,01	No se tomo medición en este punto en este día				0	20,7	0	0	Sin Riesgo

2	0,01	2	20,7	0	0	Sin Riesgo	2	20,8	0	0	Sin Riesgo
3	-	2	20,7	0	0	Sin Riesgo	No se tomo medición en este punto en este día				

Tabla 32. Resultados consolidados de la medición de Monóxido de Carbono (Continuación).

4	0,05	3	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,8	0	0	Sin Riesgo
5	0,02	2	20,7	0	0	Sin Riesgo	0	20,8	0	0	Sin Riesgo
6	0,01	6	20,7	0	0	Sin Riesgo	2	20,7	0	0	Sin Riesgo
7	0,15	2	20,6	0	0	Sin Riesgo	1	20,8	0	0	Sin Riesgo
8	0,01	3	20,6	0	0	Sin Riesgo	2	20,8	0	0	Sin Riesgo
9	-	3	20,6	0	0	Sin Riesgo	No se tomo medición en este punto en este día				
10	0,03	2	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,7	0	0	Sin Riesgo
11	0,02	3	20,6	0	0	Sin Riesgo	1	20,7	0	0	Sin Riesgo
12	0,02	3	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,7	0	0	Sin Riesgo

	13	0,02	3	20,6	0	0	Sin Riesgo	1	20,7	0	0	Sin Riesgo
	14	0,06	3	20,6	0	0	Sin Riesgo	1	20,7	0	0	Sin Riesgo
Subsuelo 3	1	0,01	5	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,7	0	0	Sin Riesgo
	2	0	4	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,8	0	0	Sin Riesgo

Tabla 32. Resultados consolidados de la medición de Monóxido de Carbono (Continuación).

	3	0,01	4	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,9	0	0	Sin Riesgo
	4	0,01	4	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,7	0	0	Sin Riesgo
	5	-	5	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,9	0	0	Sin Riesgo
	6	-	1	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,8	0	0	Sin Riesgo
	7	-	2	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,8	0	0	Sin Riesgo
	8	0,01	7	20,6	0	0	Sin Riesgo	No se tomo medición en este punto en este día				
	9	-	2	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,8	0	0	Sin Riesgo

10	0,01	1	20,7	0	0	Sin Riesgo	0	20,8	0	0	Sin Riesgo
11	0,01	3	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,8	0	0	Sin Riesgo
12	0,01	5	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,7	0	0	Sin Riesgo
13	0,01	2	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,7	0	0	Sin Riesgo
14	-	4	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,7	0	0	Sin Riesgo

Tabla 32. Resultados consolidados de la medición de Monóxido de Carbono (Continuación).

15	0,02	0	20,7	0	0	Sin Riesgo	0	20,7	0	0	Sin Riesgo
16	0	4	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,7	0	0	Sin Riesgo
17	-	3	20,6	0	0	Sin Riesgo	1	20,7	0	0	Sin Riesgo
18	-	5	20,6	0	0	Sin Riesgo	No se tomo medición en este punto en este día				Sin Riesgo
19	0	6	20,6	0	0	Sin Riesgo	0	20,7	0	0	

1	0,02	48	20,06	0	0	Con riesgo	No se tomo medición en este punto en este día
Camioneta							
2	0,03	14	20,06	0	0	Sin Riesgo	No se tomo medición en este punto en este día

Nota.-El porcentaje de oxígeno se encuentra dentro del rango recomendado.

3.9.2. Medición y evaluación de niveles de Iluminación (LUX).

Para el desarrollo del estudio se eligió un nivel de iluminación necesario para cada área de trabajo, según la tarea desarrollada y su exigencia visual, conforme a la legislación ecuatoriana expuesta. “Todos los lugares de trabajo deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad” (Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo emitido mediante decreto ejecutivo 2393), tal como se ve en la tabla 33.

Tabla 34. *Número de Luxes por actividades*

LEGISLACIÓN ECUATORIANA (Decreto Ejecutivo 2393)		TRABAJOS ESPECÍFICOS Y SIMILARES AL HOTEL
ILUMINACIÓN MÍNIMA	ACTIVIDADES	
20 luxes	Pasillos, patios y lugares de paso	N/A
50 luxes	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos	Pasillos, Cocina y Oficinas.
100 luxes	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y caldero, ascensores	Mesas, Armarios, Estanterías, Refrigeradores y congeladores, Máquinas y Equipos
200 luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas	Mesones de cocina, Marmitas, Lavabos, Cocinas, Freidores, Planchas, piedra de lavar y planchadoras.

Tabla 35. *Número de Luxes por actividades (Continuación).*

300 luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.	Contabilidad, Escritorios de Oficinas
500 luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.	N/A
1000 luxes	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.	N/A

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393, 2000

3.9.2.1 Metodología

Para el presente trabajo se utilizó las siguientes metodologías, tomando como referencia principal el “Reglamento RSST 2393” Art 56 literal 2, el cual indica los niveles de iluminación recomendados serán obtenidos en los planos de Trabajo:

Metodología en Base al “Reglamento RSST 2393” Art 56 literal 2.

Metodología Mexica aplicada al presente estudio Constante de Salón.

Guía técnica para la evaluación de riesgos del trabajo, del real decreto de España 487/1997 (INSTH).

La metodología para determinar los puntos de medición, es según la constante de Salón, que se utiliza en Argentina y México y otros países, para determinar el número de puntos de medición por área, pero como referencia de niveles mínimos de iluminación se utilizó el Reglamento 2393.

3.9.2.2 Ubicación de los puntos de medición

Los puntos de medición se seleccionaron en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo, de tal manera que describen el entorno ambiental de la iluminación de una forma confiable.

Las áreas de trabajo se dividieron en zonas, de acuerdo a lo establecido en el método de la constante de SALON, según la tabla 35.

Método de la constante del Salón.-Se utiliza para determinar el número mínimo de puntos de medición y evaluar el nivel de iluminación promedio en el lugar de trabajo a partir de cierto número de mediciones y puntos de medición en función de la constante del salón, IC, que viene dada por donde X es el largo del salón, Y el ancho y h la altura de las luminarias sobre el plano útil, como se indica en la tabla 34.

Tabla 36.

Método de la constante de salón

Constante del Salón	No. Mínimo de Puntos de Medición
IC < 1	4
1 < IC < 2	9
2 < IC < 3	16
3 < IC	25

Fuente: Guía técnica para la evaluación de riesgos del trabajo, del real decreto de España 487/1997 (INSTH).

El valor del índice de área, para establecer el número de zonas a evaluar, está dado por la ecuación (1):

$$IC = \frac{(x)(y)}{h(x + y)} \quad (1)$$

Dónde:

IC = índice del área.

x, y = dimensiones del área (largo y ancho), en metros.

h = altura de la luminaria respecto al plano de trabajo, en metros.

En donde x es el valor de índice de área (IA) del lugar, redondeado al entero superior, excepto que para valores iguales o mayores a 3 el valor de x es 4. A partir de la ecuación 1 se obtiene el número mínimo de puntos de medición.

En pasillos o escaleras, el plano de trabajo por evaluar debe ser un plano horizontal a $75 \text{ cm} \pm 10\text{cm}$, sobre el nivel del piso. En el puesto de trabajo se debe realizar al menos una medición encada plano de trabajo, colocando el luxómetro tan cerca como sea posible del plano de trabajo y tomando precauciones para no proyectar sombras ni reflejar luz adicional sobre el luxómetro.

3.9.2.3 Desarrollo

A fin de involucrar a cada una de las áreas y actividades del personal, se ha procedido a monitorear escritorios de trabajo, Mesones de trabajo, Equipos, Áreas de Oficinas, pasillos y demás sitios en donde el personal trabaja o transita.

3.9.2.4 Matriz de Resultados y Comparación con la Norma

En la tabla 35 se presentan los resultados para el monitoreo de iluminación diurna para el área de cocina, se realiza una comparación entre los niveles permitidos y los niveles obtenidos para verificar el cumplimiento con la norma Decreto Ejecutivo 2393.

Tabla 37.

Monitoreo de Iluminación diurna área de cocina

MONITOREO DE ILUMINACIÓN DIURNO					
Área	Punto de Medición	# Mapa	Niveles Mínimos Permitidos (Reg. 2393)	Niveles Obtenidos	Cumplimiento
Cocina	Pasillo	1	50	215	Cumple
	Pasillo	2	50	181	Cumple
	Pasillo	3	50	201	Cumple
	Pasillo	4	50	260	Cumple
	Pasillo	5	50	349	Cumple
	Pasillo	6	50	211	Cumple
	Pasillo	7	50	154	Cumple
	Pasillo	8	50	269	Cumple
	Pasillo	9	50	125	Cumple
	Pasillo	10	50	33	No Cumple
	Pasillo	11	50	74	Cumple
	Pasillo	12	50	312	Cumple

	Pasillo	13	50	270	Cumple
	Pasillo	14	50	113	Cumple
	Congelador	Cn	100	155	Cumple
	Mesón	m1	200	350	Cumple
	Mesón	m2	200	390	Cumple
	Mesón	m3	200	308	Cumple
Cocina	Mesón	m4	200	175	No Cumple
	Mesón	m5	200	140	No Cumple
	Mesón	m6	200	196	No Cumple
	Mesón	m7	200	68	No Cumple
	Mesón	m8	200	95	No Cumple
	Mesón	m9	200	142	No Cumple
	Mesón	m10	200	270	Cumple
	Lavabo	Lv1	200	125	No Cumple
	Lavabo	Lv2	200	18	No Cumple
	Estantería	Et	100	370	Cumple
Cocina	Máquina	Mq	100	325	Cumple
	Cocina	Co1	200	43	No Cumple
	Cocina	Co2	200	42	No Cumple
	Brasero	Br	200	130	No Cumple
	Plancha	PI	200	36	No Cumple

Freidora	Fr	200	40	No Cumple
Refrigerador	Rf1	100	224	Cumple
Refrigerador	Rf2	100	429	Cumple

Cumplimiento del área	Si cumplen	22	No cumplen: 14
------------------------------	-------------------	-----------	-----------------------

ÁREA DE COCINA (PLANTA SUB. - SUELO 1)

	Pasillo	1	50	132	Cumple
	Pasillo	2	50	224	Cumple
	Pasillo	3	50	93	Cumple
	Pasillo	4	50	225	Cumple
	Pasillo	5	50	190	Cumple
	Pasillo	6	50	178	Cumple
	Pasillo	7	50	90	Cumple
Cocina	Pasillo	8	50	249	Cumple
	Pasillo	9	50	190	Cumple
	Pasillo	10	50	128	Cumple
	Pasillo	11	50	70	Cumple
	Pasillo	12	50	173	Cumple
	Pasillo	13	50	151	Cumple
	Pasillo	14	50	89	Cumple
	Pasillo	15	50	33	No Cumple
Cocina	Pasillo	16	50	70	Cumple

	Pasillo	17	50	112	Cumple
	Pasillo	18	50	45	No Cumple
	Pasillo	19	50	82	Cumple
	Pasillo	20	50	78	Cumple
	Pasillo	21	50	57	Cumple
	Pasillo	22	50	158	Cumple
	Pasillo	23	50	170	Cumple
	Pasillo	24	50	245	Cumple
	Pasillo	25	50	246	Cumple
	Pasillo	26	50	160	Cumple
	Pasillo	27	50	60	Cumple
	Pasillo	28	50	41	No Cumple
	Mesón	m1	200	150	No Cumple
	Mesón	m2	200	143	No Cumple
	Mesón	m3	200	134	No Cumple
	Mesón	m4	200	195	No Cumple
	Mesón	m5	200	119	No Cumple
	Mesón	m6	200	114	No Cumple
Cocina	Mesón	m7	200	81	No Cumple
	Mesón	m8	200	52	No Cumple
	Mesón	m9	200	15	No Cumple
	Mesón	m10	200	57	No Cumple
	Mesón	m11	200	98	No Cumple

	Mesón	m12	200	59	No Cumple
	Mesón	m13	200	104	No Cumple
	Mesón	m14	200	188	No Cumple
	Mesón	m15	200	177	No Cumple
	Mesón	m16	200	256	Cumple
	Mesón	m17	200	251	Cumple
	Mesón	m18	200	202	Cumple
	Lavabo	Lv1	200	24	No Cumple
	Lavabo	Lv2	200	47	No Cumple
	Lavabo	Lv3	200	117	No Cumple
	Máquina	Mq1	100	15	No Cumple
	Máquina	Mq2	100	150	Cumple
	Equipos	Eq1	100	157	Cumple
	Equipos	Eq2	100	82	No Cumple
Cocina	Equipos	Eq3	100	25	No Cumple
	Equipos	Eq4	100	257	Cumple
	Estantería	Et1	100	32	No Cumple
	Cocina	Co1	200	46	No Cumple
	Cocina	Co2	200	38	No Cumple
	Cocina	Co3	200	56	No Cumple
	Cocina	Co4	200	51	No Cumple
	Cocina	Co5	200	71	No Cumple
	Freidora	Fr	200	83	No Cumple

	Marmita	Mar	200	27	No Cumple	
Cámara	Pasillo	29	50	79	Cumple	
	Frigorífica	Pasillo	30	50	80	Cumple
	Pasillo	31	50	268	Cumple	
	Pasillo	32	50	241	Cumple	
	Pasillo	33	50	202	Cumple	
	Pasillo	34	50	105	Cumple	
	Pasillo	35	50	128	Cumple	
Despensa de cocina	Escritorio Der.	ED	300	162	No Cumple	
	Escritorio Teclado	ET	300	152	No Cumple	
	Pasillo	36	50	228	Cumple	
	Pasillo	37	50	373	Cumple	
	Pasillo	38	50	354	Cumple	
	Mesa de Carnicero	Mc1	300	375	Cumple	
Cumplimiento del área				Si cumplen	42	No Cumplen: 34

En la tabla 36 se presentan los resultados para el monitoreo de iluminación diurna para el área de lavandería, se realiza una comparación entre los niveles permitidos y los niveles obtenidos para verificar el cumplimiento con la norma Decreto Ejecutivo 2393.

Tabla 38.*Monitoreo de Iluminación diurno área de Lavandería.*

ÁREA DE LAVANDERÍA (PLANTA SUB. SUELO 3)					
	Pasillo	1	50	165	Cumple
	Pasillo	2	50	103	Cumple
	Pasillo	3	50	185	Cumple
	Pasillo	4	50	142	Cumple
	Pasillo	5	50	145	Cumple
	Pasillo	6	50	75	Cumple
Lavandería	Pasillo	7	50	78	Cumple
	Pasillo	8	50	56	Cumple
	Pasillo	9	50	26	No cumple
	Pasillo	10	50	101	Cumple
	Pasillo	11	50	98	Cumple
	Pasillo	12	50	80	Cumple
	Pasillo	13	50	154	Cumple
	Pasillo	14	50	161	Cumple
	Pasillo	15	50	70	Cumple
Lavandería	Pasillo	16	50	189	Cumple
	Pasillo	17	50	236	Cumple
	Pasillo	18	50	196	Cumple
	Pasillo	19	50	100	Cumple

	Pasillo	20	50	183	Cumple
	Pasillo	21	50	112	Cumple
	Pasillo	22	50	100	Cumple
	Pasillo	23	50	165	Cumple
	Pasillo	24	50	142	Cumple
	Pasillo	25	50	122	Cumple
	Pasillo	26	50	94	Cumple
	Pasillo	27	50	74	Cumple
	Pasillo	28	50	147	Cumple
	Pasillo	29	50	197	Cumple
	Pasillo	30	50	180	Cumple
	Pasillo	31	50	150	Cumple
	Pasillo	32	50	69	Cumple
Lavandería	Pasillo	33	50	271	Cumple
	Pasillo	34	50	95	Cumple
	Piedra de lavar	PL1	200	192	No Cumple
	Piedra de lavar	PL2	200	146	No Cumple
	Máquina	Mq1	100	103	Cumple
	Máquina	Mq2	100	64	No Cumple
	Máquina	Mq3	100	168	Cumple
Lavandería	Máquina	Mq4	100	164	Cumple

Máquina	Mq5	100	203	Cumple
Máquina	Mq6	100	208	Cumple
Mesa	M1	100	231	Cumple
Mesa	M2	100	254	Cumple
Mesa	M3	100	245	Cumple
Mesa	M4	100	151	Cumple
Mesa	M5	100	140	Cumple
Mesa	M6	100	185	Cumple
Estantería	Et1	100	44	No Cumple
Estantería	Et2	100	49	No Cumple
Estantería	Et3	100	98	No Cumple
Estantería	Et4	100	82	No Cumple
Estantería	Et5	100	101	Cumple
Estantería	Et6	100	115	Cumple
Planchadora	Pt1	200	56	No Cumple
Planchadora	Pt2	200	164	No Cumple
Armario	A	100	255	Cumple

Cumplimiento del área	Si cumplen	47	No Cumplen: 34
------------------------------	-------------------	-----------	-----------------------

3.9.3 Medición y evaluación de estrés térmico por calor.

Para evaluar un ambiente térmico, se puede utilizar básicamente tres índices: sobrecarga calórica (ISC), sudoración requerida (SW req) y el de temperatura de globo y bulbo húmedo (WBGT).

El índice de la sobrecarga calórica (ISC), es un método que se basa en el cálculo de la magnitud de los intercambios térmicos entre la persona y el ambiente por medio de los tres mecanismos fundamentales a través de los cuales tiene lugar dicho intercambio térmico: convección, radiación y evaporación, además de la producción de calor metabólico generado por la actividad.

El índice de sudoración requerida (SW req), es un método cuya importancia radica en que no sólo proporciona los intervalos idóneos de sudoración requerida para colocar a la persona en situación de equilibrio térmico sino que, además, su interpretación establece una comparación entre la sudoración, la humedad de la piel y la evaporación del sudor requeridas por la actividad, y lo que es fisiológicamente posible y aceptable para el operario.

El índice de temperatura de globo y bulbo húmedo (WBGT), es un método que toma en cuenta las condiciones ambientales del sitio de trabajo como son: temperatura de bulbo húmedo natural, temperatura de globo y temperatura seca del aire, ya sea con presencia de radiación solar como sin ella. El valor de temperatura que se obtiene se compara con un valor teórico de la misma magnitud, que es función de la actividad metabólica que realizan los trabajadores.

El método WBGT es la mejor opción, para la evaluación de estrés térmico, en las zonas de producción o puestos de trabajo de la empresa, puesto que tiene como ventajas respecto a los otros dos índices, la sencillez en su aplicación, mediciones, cálculos e interpretación; se lo utiliza para exposiciones continuas, en períodos de tiempos de exposición cortos,

considerándose un método rápido y fácil para determinar el ambiente térmico durante la ejecución de ejercicios, entrenamientos militares, como en las diferentes actividades que se realizan en las empresas.

Además porque a más de ser una técnica recogida como criterio internacional por la ISO 7243, es una metodología normalizada y aceptada por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España.

Para valorar el riesgo de estrés térmico mediante el cálculo del índice WBGT, se utiliza los lineamientos de la norma técnica NTP 322, la cual es aceptada por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España y el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Su evaluación se detalla desde el siguiente párrafo:

El índice WBGT se calcula a partir de la combinación de dos parámetros ambientales: la TG y la THN. A veces se emplea también la TA. El índice WBGT, se evalúa mediante la fórmula 2

$$WBGT = 0.7 THN + 0.3 TG \quad (2)$$

Dónde:

THN = temperatura húmeda natural

TG = temperatura de globo

En el caso de exteriores se obtiene el índice WBGT mediante la ecuación 3

$$WBGT = 0.7 THN + 0.2 TG + 0.1 TA \quad (3)$$

Dónde:

TA =temperatura seca del aire

Cuando la temperatura no es constante en los alrededores del puesto de trabajo, de forma que puede haber diferencias notables entre mediciones efectuadas a diferentes alturas, debe hallarse el índice WBGT realizando tres mediciones, a nivel de tobillos, abdomen y cabeza.

Las mediciones deben realizarse a 0.1 m, 1.1 m, y 1.7 m del suelo si la posición en el puesto de trabajo es de pie, y a 0.1 m, 0.6 m, y 1.1 m, si es

sentado. Si el ambiente es homogéneo, basta con una medición a la altura del abdomen.

Este índice así hallado, expresa las características del ambiente y no debe sobrepasar un cierto valor límite que depende del calor metabólico que el individuo genera durante el trabajo (M).

Para poder estimar el Consumo energético, se procedió a consultar con las tablas establecidas en la NTP 323, también se procedió a la estimación del consumo metabólico de la siguiente manera:

A cada zona se identificó visualmente, la forma de realizar las actividades, tales como: postura y movimientos corporales, tipo de trabajo, se utilizará la tabla 37.

Tabla 39.

Valores medidos de carga térmica metabólica durante la realización de distintas actividades.

A. Postura y movimientos corporales		kcal / min
Sentado		0.3
De pie		0.6
Andando		2.0 - 3.0
Subida de una pendiente andando		Añadir 0.8 por metro
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 dos brazos	Ligero	1.5
	Pesado	2.5

Trabajo con el cuerpo	Ligero	3.5
	Moderado	5.0
	Pesado	7.0
	muy pesado	9.0

Fuente: NTP 323

El consumo metabólico para cada actividad se calculará con la ecuación 4

$$M = Mb + Mp + MT \quad (4)$$

Dónde: M: Consumo metabólico (Kcal/h)

Mb: Consumo metabólico basal (1 Kcal/min).

Mp: Consumo metabólico de la postura del cuerpo (Kcal/min).

MT: Consumo metabólico del tipo de trabajo. (Kcal/ min).

Si la operación se la realiza en diferentes actividades, se tendrá que medir el tiempo de las mismas, se sumará cada uno de estos tiempos para encontrar el tiempo total, y para encontrar el consumo metabólico se hará un promedio utilizando la ecuación 5.

$$\bar{M} = \frac{(M1 \times t1) + (M2 \times t2) + \dots + (Mn \times tn)}{t1 + t2 + \dots + tn} \quad (5)$$

Dónde: M: Consumo metabólico promedio (Kcal/h).

M1: Consumo metabólico de la primera actividad (Kcal/min).

t1: Tiempo que se demora la primera actividad.

Mn: Consumo metabólico de la enésima actividad (Kcal/min).

tn: Tiempo que se demora la enésima actividad.

Con este valor calculado el consumo metabólico promedio de cada zona de la Empresa se procede a describir si cada zona de la Empresa tiene o no

ventilación, luego se continúa con la estimación del valor del índice de TGBH límite para trabajadores que estén aclimatados o no con la Tabla 38.

Tabla 40.

Valores límite del Índice WBGT.

Consumo Metabólico kcal/h	WBGT Límite °C			
	Persona Aclimatada		Persona No Aclimatada	
	Sin Ventilación	Con Ventilación	Sin Ventilación	Con Ventilación
<100	33	33	32	32
100 - 200	30	30	29	29
201 - 310	28	28	26	26
311 - 400	25	26	22	23
>400	23	25	16	20

Fuente: NTP 323

Para saber si una zona de la Empresa presenta riesgo de estrés térmico se tiene que comparar si el valor de índice de WBGT estimado en la tabla 36, es menor que el índice de WBGT promedio calculado con la ecuación 2.

3.9.3.1. Mediciones de las condiciones ambientales, vestido y metabolismo.

En la medición y la evaluación de estrés térmico por calor, se consideró las condiciones normales de trabajo.

Consumo Metabólico.- El consumo metabólico, se determinó mediante las tablas establecidas en la NTP 323.

Cálculo de la Resistencia Térmica (Clo).- El cálculo o sumatoria se realizó en base a la vestimenta que utilizan los trabajadores.

Instrumentos de Medición.- La medición se realizó con equipos debidamente calibrados, y diseñados específicamente para evaluar el riesgo de Estrés Térmico por Calor:

- Medidor de Estrés Térmico por calor Quest Temp 36°, Marca 3M-Quest Technologies.

Medición.- La medición se llevó a cabo en las condiciones normales de trabajo, en un promedio de 30 minutos por cada punto.

Lugar de Medición.- Las mediciones se realizaron en los lugares identificados con posible riesgo de Estrés Térmico por Calor. En general se realizaron 4 puntos de medición de estrés térmico por calor analizando dos tipos de metabolismo en cada uno de los puntos:

- Metabolismo ligero: 100 M(W/m²)
- Metabolismo moderado: 165 M(W/m²)

Las mediciones se indican en la tabla 39.

Tabla 41. Puntos de medición en las diferentes áreas

N°	Zona - Puesto de Trabajo	Horario	tbhn (°C)	tbs (°C)	WBGT		% HR	Va (m/s)	M(W/M²)	Clo	Límite WBGT	Calificación del riesgo
					(Interior)	(Exterior)						
1	Cocina principal - Junto a a	11:58 AM	20,28	30,33	25,45	24,70	31,00	0,30	100	0,82	30	Sin Riesgo
	Planchas y Cocina	12:35 PM	20,28	30,33	25,45	24,70	31,00	0,30	165	0,82	28	Sin Riesgo
2	Cocina principal - Área de producción y marmitas	12:48 AM	20,93	27,93	23,40	23,28	39,00	0,01	100	0,82	30	Sin Riesgo
		1:12 PM	20,93	27,93	23,40	23,28	39,00	0,01	165	0,82	28	Sin Riesgo
3	Lavandería - Junto a la plancha	1:36 PM	20,18	31,70	24,08	23,95	33,00	0,60	100	0,82	30	Sin Riesgo
		1:59 PM	20,18	31,70	24,08	23,95	33,00	0,60	165	0,82	28	Sin Riesgo
4	Cocina LA BRASSIERE - Junto a Plancha y Cocina	2:16 PM	22,88	37,60	28,30	27,98	26,25	0,04	100	0,82	30	Sin Riesgo
		2:34 PM	22,88	37,60	28,30	27,98	26,25	0,04	165	0,82	28	Sin Riesgo

Nota: El WBGT, de color rojo evidencia la existencia de Riesgo de Estrés Térmico por Calor.

3.9.3.2.1 Cocina principal - Junto a Planchas y Cocina

Se realizaron cuatro mediciones continuas.



Figura 16: Cocina Principal – Junto a Planchas y Cocina

Se obtuvieron las condiciones ambientales, consumo metabólico y vestido de acuerdo a la tabla 40:

Tabla 42.

Mediciones ambientales 11:58 AM

	tbhn (°C)	tbs (°C)	tg (°C)	WBGT (Interior)	WBGT (Exterior)	%HR	Va (m/s)
Med. 1	20,20	31,00	39,20	25,80	25,00	30,00	0,28
Med. 2	20,10	30,40	38,10	25,50	24,70	31,00	0,24
Med. 3	20,40	30,20	37,20	25,40	24,70	31,00	0,35
Med. 4	20,40	29,70	36,60	25,10	24,70	32,00	0,34
Prom.	20,28	30,33	37,78	25,45	24,70	31,00	0,30

Tabla 43.*Mediciones Ambientales en la mañana (Metabolismo 100 M(W/m2))*

ANÁLISIS 1: Metabolismo 100 M(W/m2)								
tbhn (°C)	tbs (°C)	tg (°C)	WBGT		% HR	Va (m/s)	M (W / m2)	Clo
			Interior	Exterior				
20,28	30,33	37,78	25,45	24,7	31	0,08	100	0,82
Metabolismo		WBGT Límite Teórico (°C)						
2,6	kcal/min	Aclimatados	30					
155,3	kcal/h	No Aclimatados	29					
100,0	W/m2	WBGT Real (°C)	25,45					
		Resultado:	Sin Riesgo					

Como se puede observar en la tabla 41, no existe riesgo de estrés térmico por calor, ya que el WBGT real de 25.45°C, es inferior al Límite WBGT teórico 30°C.

No existe confort térmico por calor ya que las tbs(°C) de 30.33 °C, está fuera del rangos de temperatura de confort recomendada.

Tabla 44.*Mediciones Ambientales en la mañana (Metabolismo 165 M(W/m2))*

Metabolismo 165 M(W/m2)								
tbhn (°C)	tbs (°C)	tg (°C)	WBGT		% HR	Va (m/s)	M (W / m2)	Clo
			Interior	Exterior				
20,28	30,33	37,78	25,45	24,7	31	0,08	165	0,82
Metabolismo		WBGT Límite Teórico (°C)						
4,3	kcal/min	Aclimatados	28					
256,2	kcal/h	No Aclimatados	26					
165,0	W/m2	WBGT Real (°C)	25,45					
		Resultado:	Sin Riesgo					

Como se puede observar en la tabla 42, no existe riesgo de estrés térmico por calor, ya que el WBGT real de 25.45°C, es inferior al Límite WBGT teórico 28°C.

No existe confort térmico por calor ya que las tbs(°C) de 30.33°C, está fuera del rangos de temperatura de confort recomendada.

3.9.3.2.2 Cocina principal - Área de producción y marmitas

Se realizaron 4 mediciones continuas.



Figura 17: Cocina Principal – Área de producción y marmitas

Se obtuvieron las condiciones ambientales, consumo metabólico y vestido como se muestra en la tabla 43

Tabla 45.

Mediciones Ambientales 12:58 PM

Medición en la tarde, a partir de las 12:58 AM							
	tbhn (°C)	tbs (°C)	tg (°C)	WBGT (Interior)	WBGT (Exterior)	%HR	Va (m/s)
Med. 1	21,00	28,00	29,30	23,50	23,40	39,00	0,00
Med. 2	20,90	27,90	29,20	23,40	23,20	39,00	0,02
Med. 3	20,90	27,90	29,20	23,40	23,30	40,00	0,00
Med. 4	20,90	27,90	29,00	23,30	23,30	38,00	0,00
Prom.	20,93	27,93	29,18	23,40	23,28	39,00	0,01

Tabla 46.*Mediciones Ambientales en la tarde (Metabolismo 100 M(W/m2))*

Metabolismo 100 M(W/m2)								
tbhn (°C)	tbs (°C)	tg (°C)	WBGT		% HR	Va (m/s)	M (W / m2)	Clo
			Interior	Exterior				
20,93	27,93	29,18	23,40	23,28	39,00	0,01	100	0,82
Metabolismo		WBGT Límite Teórico (°C)						
2,6	Kcal /min	Aclimatados	30					
155,3	Kcal /h	No Aclimatados	29					
100,0	W/m2	WBGT Real (°C)	23,4					
		Resultado:	Sin Riesgo					

Como se puede observar en la tabla 44, no existe riesgo de estrés térmico por calor, ya que el WBGT real de 23.40°C, es inferior al Límite WBGT teórico 30°C.

No existe confort térmico por calor ya que las tbs (°C) de 27.93 °C, está fuera del rangos de temperatura de confort recomendada.

Tabla 47.*Mediciones Ambientales en la tarde (Metabolismo 165M(W/m2))*

Metabolismo 165 M(W/m2)								
tbhn (°C)	tbs (°C)	tg (°C)	WBGT		% HR	Va (m/s)	M (W / m2)	Clo
			Interior	Exterior				
20,93	27,93	29,18	23,40	23,28	39,0	0,01	165	0,82
Metabolismo		WBGT Límite Teórico (°C)						
4,3	Kcal /min	Aclimatados	28					
256,2	Kcal /h	No Aclimatados	26					
165,0	W/m2	WBGT Real (°C)	23,40					
		Resultado:	Sin Riesgo					

Como se puede observar en la tabla 45, no existe riesgo de estrés térmico por calor, ya que el WBGT real de 23.40°C, es inferior al Límite WBGT teórico 28°C.

No existe confort térmico por calor ya que las tbs(°C) de 27.93 °C, está fuera del rangos de temperatura de confort recomendada.

3.9.2.2.3 Lavandería - Junto a la plancha

Se realizaron 4 mediciones continuas.



Figura 18: Lavandería – Junto a la Plancha.

Se obtuvieron condiciones ambientales, consumo metabólico y vestido las que se observa en la tabla 46

Tabla 48.

Mediciones Ambientales 1:36 PM

Medición en la tarde, a partir de las 1:36 PM							
	tbhn (°C)	tbs (°C)	tg (°C)	WBGT (Interior)	WBGT (Exterior)	%HR	Va (m/s)
Med. 1	20,10	31,70	32,90	24,00	23,90	34,00	0,90
Med. 2	20,20	31,60	33,00	24,10	24,00	33,00	0,50
Med. 3	20,20	31,80	33,00	24,10	24,00	33,00	0,70
Med. 4	20,20	31,70	33,00	24,10	23,90	32,00	0,30
Prom.	20,18	31,70	31,70	24,08	23,95	33,00	0,60

Tabla 49.*Mediciones Ambientales en la tarde 1:36 PM (Metabolismo 100M(W/m2))*

Metabolismo 100 M(W/m2)								
tbhn (°C)	tbs (°C)	tg (°C)	WBGT		% HR	Va (m/s)	M (W / m2)	Clo
			Interior	Exterior				
20,18	31,70	32,98	24,08	23,95	33,00	0,60	100	0,82
Metabolismo		WBGT Límite Teórico (°C)						
2,6	Kcal /min	Aclimatados	30					
155,3	Kcal/h	No Aclimatados	29					
100,0	W/m2	WBGT Real (°C)	24,08					
		Resultado:	Sin Riesgo					

Como se puede observar en la tabla 47, no existe riesgo de estrés térmico por calor, ya que el WBGT real de 24.08°C, es superior al Límite WBGT teórico 30°C.

No existe confort térmico por calor ya que las tbs(°c) de 31.70°C, está fuera del rango de temperatura de confort recomendada.

No funciona el sistema de ventilación por lo que la renovación de aire es reducida causando que el aire caliente se acumule en el área.

Tabla 50.*Mediciones Ambientales en la tarde 1:36 PM (Metabolismo 165M(W/m2))*

Metabolismo 165 M(W/m2)								
tbhn (°C)	tbs (°C)	tg (°C)	WBGT		% HR	Va (m/s)	M (W / m2)	Clo
			Interior	Exterior				
20,18	31,70	32,98	24,08	23,95	33,0	0,60	165	0,82
Metabolismo		WBGT Límite Teórico (°C)						
4,3	Kcal /min	Aclimatados	28					
256,2	Kcal /h	No Aclimatados	26					
165,0	W/m2	WBGT Real (°C)	24,08					
		Resultado:	Sin Riesgo					

Como se puede observar en la tabla 48, no existe riesgo de estrés térmico por calor, ya que el WBGT real de 24.08°C, es inferior al Límite WBGT teórico 28°C.

No existe confort térmico por calor ya que las tbs (°C) de 31.70 °C, está fuera del rangos de temperatura de confort recomendada.

No funciona el sistema de ventilación por lo que la renovación de aire es reducida causando que el aire caliente se acumule en el área.

3.9.2.2.4. Cocina LA BRASSERIE - Junto a Plancha y Cocina



Figura 19: Cocina LA BRASSERIE – Junto a la Plancha y Cocina.

Se obtuvieron condiciones ambientales, consumo metabólico y vestido como se muestra en la tabla 49:

Tabla 51.

Mediciones Ambientales 2:16 PM

Medición en la tarde, a partir de las 2:16 PM							
	tbhn (°C)	tbs (°C)	tg (°C)	WBGT (Interior)	WBGT (Exterior)	%HR	Va (m/s)
Med. 1	23,10	38,50	42,10	28,80	28,50	27,00	0,03
Med. 2	23,00	38,10	41,50	28,50	28,20	26,00	0,04
Med. 3	22,80	37,40	40,80	28,20	27,80	26,00	0,01
Med. 4	22,60	36,40	39,80	27,70	27,40	26,00	0,06
Prom.	22,88	37,60	41,05	28,30	27,98	26,30	0,04

Como se puede observar en la tabla 50, no existe riesgo de estrés térmico por calor, ya que el WBGT real de 28.30°C, es superior al Límite WBGT teórico 30°C.

Tabla 52.

Mediciones Ambientales en la tarde 2:16 PM (Metabolismo 100MW/m²)

Metabolismo 100 M(W/m2)								
tbhn (°C)	tbs (°C)	tg (°C)	WBGT		% HR	Va (m/s)	M (W / m2)	Clo
			Interior	Exterior				
22,88	37,60	41,05	28,30	27,98	26,30	0,04	100	0,82
Metabolismo		WBGT Límite Teórico (°C)						
2,6	Kcal /min	Aclimatados	30					
155,3	Kcal /h	No Aclimatados	29					
100,0	W/m2	WBGT Real (°C)	28,3					
		Resultado:	Sin Riesgo					

No existe confort térmico por calor ya que las tbs (°c) de 37.60°C, está fuera del rango de temperatura de confort recomendada.

Como se puede observar en la tabla 51, en este punto existe riesgo de estrés térmico por calor, ya que el WBGT real de 28.30°C, es superior al Límite WBGT teórico 30°C, además no existe confort térmico por calor ya que las tbs (°C) de 37.60°C, está fuera del rangos de temperatura de confort recomendada.

Tabla 53.*Mediciones Ambientales en la tarde 2:16 PM (Metabolismo 165 M(W/m2))*

Metabolismo 165 M(W/m2)								
tbhn (°C)	tbs (°C)	tg (°C)	WBGT		% HR	Va (m/s)	M (W / m2)	Clo
			Interior	Exterior				
22,88	37,60	41,05	28,30	27,98	26,3	0,04	165	0,82
Metabolismo		WBGT Límite Teórico (°C)						
4,3	Kcal /min	Aclimatados	28					
256,2	Kcal /h	No Aclimatados	26					
165,0	W/m2	WBGT Real (°C)	28,30					
		Resultado:	Con Riesgo					

3.10 Resultados y discusión

Con base a la encuesta aplicada se pudo conocer que 10 personas sufrieron un accidente de trabajo, de los cuales 5 sufrieron caídas por el piso resbaloso en el área de cocina, 2 cortes por la incorrecta manipulación de los utensilios y 3 quemaduras por la falta de atención en el proceso. El 77% de los trabajadores perciben que se encuentran expuestos a temperaturas elevadas durante su jornada de trabajo y un 50% considera que la ventilación es excelente. Por la subjetividad de las respuestas se consideró la necesidad de

medir y evaluar los factores de riesgo considerados como importantes en la matriz aplicada.

- En la caracterización de riesgo químico la inhalación de CO₂ se consideró como importante debido a la infraestructura del Hotel, sin embargo al realizar las mediciones se obtuvo que el porcentaje de oxígeno se encuentra en el rango recomendado para 8 horas de trabajo y es inferior al límite máximo permisible de 25 ppm, lo que quiere decir que la calidad del aire es óptima para los trabajadores de las áreas de Cocina y Lavandería.
- Se pudo conocer que no existe riesgo de estrés térmico por calor en el área de lavandería sin embargo no funciona el sistema de ventilación por lo que la renovación de aire es reducida causando que el aire caliente se acumule en el área.
- Los riesgos mecánicos de mayor incidencia son los cortes por objetos que alcanzaron un 50%, son riesgos de importancia alta, los mismos deben tener una rápida actuación para poder mitigarlos, seguido por las caídas y el contacto con superficies calientes que puede provocar quemaduras que tiene un 30% de incidencia.
- Los riesgos mecánicos de impacto bajo pero que no dejan de tener importancia son los golpes con un 5% los cuales merecen una atención especial para evitar que se desarrollen y ocasionen daños permanentes.
- Los riesgos físicos encontrados son la falta de iluminación y el contacto térmico en un 15%, son considerados como riesgos de importancia media, es decir se debe tomar acciones correctivas para evitar que se propaguen. De los 64 puntos medidos para iluminación en el área de cocina se determinó que 48 puntos no cumplen con el límite mínimo del nivel de luz que debe existir, como se muestra en la tabla 35.

- En el área de lavandería de los 47 puntos medidos 10 no cumplen con el mínimo nivel de luz establecido.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA PRELIMINAR SOBRE UN PLAN PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LA PRESENCIA DE RIESGOS LABORALES DE COCINA Y LAVANDERÍA DE UN HOTEL EN LA CIUDAD DE QUITO

4.1. Introducción

Una vez realizada la caracterización de los riesgos en las dos áreas de estudio, se realiza una propuesta de medidas preventivas y correctivas. La intervención frente a los riesgos identificados implicará introducir cambios en las condiciones de trabajo del personal, con el fin de disminuir los riesgos existentes.

Para que la práctica en materia de Seguridad y Salud Ocupacional consiga objetivos concretos, es necesario el compromiso y la participación de la Gerencia General y de todos los trabajadores de las áreas involucradas.

4.2. Desarrollo de la Propuesta

4.2.1. Riesgos específicos, medidas preventivas y correctivas

4.2.1.1. Caídas al mismo nivel

Debido especialmente a condiciones físicas del ambiente de trabajo y por actitud propia de los empleados.

- **Causas**
- ✓ Suelos sucios, resbaladizos, irregulares o con aberturas.
- ✓ Falta de iluminación.



- ✓ Líquido derramado, obstáculos en lugares de paso.

- **Consecuencias**

- ✓ Golpes

- ✓ Invalidez / Incapacidad

- ✓ Fracturas y Lesiones

- **Medidas Preventivas y Correctivas**

- ✓ Instalar suelos antideslizantes y de fácil limpieza.

- ✓ Liberar de obstáculos las zonas de paso y las salidas de emergencia.

- ✓ Iluminar adecuadamente.

- ✓ Utilizar calzado adecuado.

- ✓ Instalar drenajes para líquidos, con suelos con suficiente inclinación para evitar retenciones de líquidos.

- ✓ Realizar buen mantenimiento del suelo, limpiar rápidamente las grasas y/o bebidas derramadas.

- ✓ Señalizar o balizar los suelos mojados

- ✓ Concienciar a los trabajadores del mantenimiento del orden y la limpieza de sus puestos de trabajo.

4.2.1.2. Caídas y golpes a distinto nivel

Este tipo de accidentes suelen darse con menor frecuencia que los anteriores, pero sus consecuencias son más graves.

- **Causas**

- ✓ Pérdida del equilibrio
- ✓ Falta de protección
- ✓ Uso de estructuras improvisadas (silla, mesa, cajas apiladas)
- ✓ Estructuras, escaleras en mal estado



- **Consecuencias**

- ✓ Golpes
- ✓ Invalidez / Incapacidad
- ✓ Fracturas y Lesiones

- **Medidas Preventivas y Correctivas**

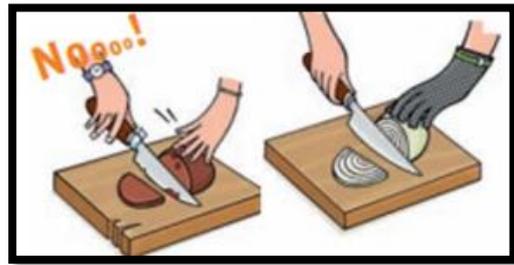
- ✓ Disponer de escaleras en buenas condiciones con protectores antideslizantes en las patas.
- ✓ Limpiar o secar bien los peldaños de la escalera antes del uso, así como el estado del piso.
- ✓ En tareas delicadas sobre escaleras de mano, es recomendable que una segunda persona se encuentre al pie para afirmarla y asistir a quien está arriba.

4.2.1.3. Cortes, amputaciones

- **Causas**

- ✓ Uso de picadoras.

- ✓ Cortadoras, cuchillos, hachas, batidoras, latas, vidrios, etc.
- ✓ Diferentes restos cortantes y punzantes en las bolsas de basura



- **Consecuencias**

- ✓ Invalidez / Incapacidad
- ✓ Hemorragias
- ✓ Enfermedades

- **Medidas Preventivas y Correctivas**

- ✓ Solo deben utilizar esta maquinaria las personas designadas y formadas para ello.
- ✓ Proteger las partes cortantes con sus resguardos.
- ✓ Comprar máquinas y utensilios en buen estado.
- ✓ Mantener los cuchillos bien afilados, limpios y ordenados debidamente enfundados.
- ✓ Cortar utilizando las superficies destinadas a ello.
- ✓ No aplastar con las manos las bolsas de basura, ya que pueden contener objetos punzantes.
- ✓ Usar los EPIS adecuados para cada operación.

4.2.1.4. Quemaduras

- **Causas**

- ✓ Contacto directo con superficies, objetos, líquidos o gases calientes.

- ✓ Hornos, freidoras, fogones, mesas calientes, vajillas de hornos y microondas, vapor del lavavajillas.
- ✓ Derrame de líquido a alta temperatura.
- ✓ Escape de vapor o agua muy caliente en una falla de la cañería.



- **Consecuencias**

- ✓ Invalidez / Incapacidad
- ✓ Muerte

- **Medidas Preventivas y Correctivas**

- ✓ Instalar máquinas utensilios seguros con el
- ✓ No llenar los recipientes hasta los bordes.
- ✓ Cambiar el aceite de freidora en frío, limpiar de grasas las superficies de trabajo.
- ✓ Usar ropa de trabajo para mejor la asepsia, calzado de seguridad antideslizante en la cocina y calzado de seguridad para áreas de mantenimiento.
- ✓ Orientar hacia el interior los mangos de los recipientes.
- ✓ Limpiar las máquinas según instrucciones del fabricante.
- ✓ No echar nunca agua en un sartén caliente, las salpicaduras pueden producir quemaduras muy graves.

4.2.1.5. Contactos eléctricos

- **Causas**

- ✓ Instalaciones eléctricas defectuosas, maquinaria o herramientas dañadas.



- **Consecuencias**

- ✓ Invalidez / Incapacidad
- ✓ Muerte

- **Medidas Preventivas y Correctivas**

- ✓ Mantener en buen estado, cables, enchufes, y aparatos eléctricos.
- ✓ Alejar los cables y conexiones de las zonas de trabajo.
- ✓ No usar los aparatos con las manos mojadas.
- ✓ Evitar el uso de toma corrientes que sobrecarguen los enchufes, desconectar los aparatos en las pausas de trabajo o al finalizar su uso.
- ✓ Cubrirlos equipos antes de las operaciones de limpieza.
- ✓ Capacitar a los trabajadores que vayan a utilizarlos.

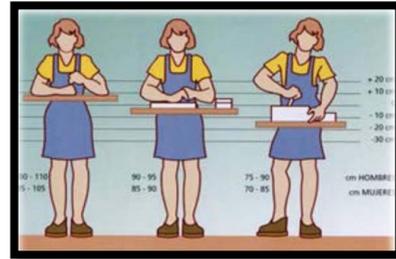
4.2.1.6. Malas Posturas

- **Causas**

- ✓ Trabajo de pie durante toda la jornada de Trabajo

- **Consecuencias**

- ✓ Fatiga
- ✓ Enfermedades Osteomusculares



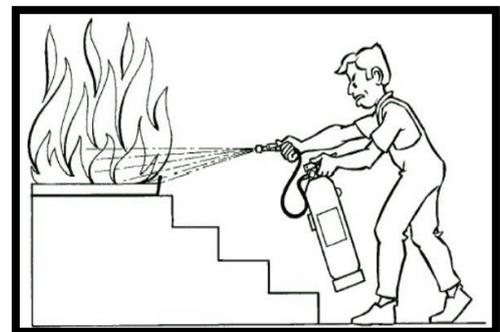
- **Medidas Preventivas y Correctivas**

SI EL TRABAJO ES “DE PIE”:

- ✓ La altura de la superficie de trabajo estará en función de la naturaleza de la tarea guiándose por la altura del codo:
- ✓ Trabajos de precisión 5 cm. más alto que la altura del codo apoyado.
- ✓ Trabajos ligeros de 5 a 10 cm más bajo del codo apoyado.
- ✓ Trabajos pesados de 20 a 40 cm. más bajo del codo apoyado.
- ✓ Debe utilizarse un reposapiés de una altura comprendida entre 10 y 20 cm. y ser utilizados para descansar los pies alternativamente.
- ✓ Debe utilizarse un asiento lo más a menudo posible cuando el trabajo lo permita, estableciendo pausas.
- ✓ El calzado debe ser el adecuado y cómodo

4.2.1.7. Incendios

La aparición de una situación de emergencia causada por un incendio, en el área de cocina especialmente, puede tener consecuencias graves o incluso catastróficas si previamente no se ha previsto tal evento ni se han diseñado



medidas de prevención para evitar la aparición de siniestros o medidas de protección complementarias encaminadas a minimizar las consecuencias humanas y materiales que éstos pudieran provocar

- **Causas**

- ✓ Presencia de materiales inflamables sólidos (trapos, cartón, papel.), líquidos (alcohol, disolventes, aceites) y gas.

- **Consecuencias**

- ✓ Invalidez / Incapacidad
- ✓ Muerte
- ✓ Pérdidas materiales

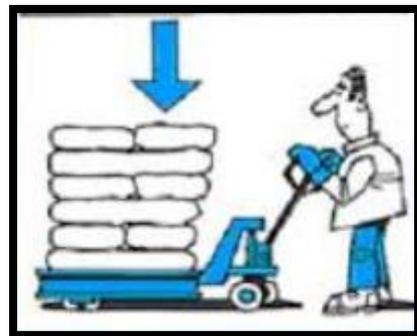
- **Medidas Preventivas y Correctivas**

- ✓ Mantener en buen estado, cables, enchufes, y aparatos eléctricos.
- ✓ Almacenar los productos combustibles e inflamables aislados y alejados de las zonas de trabajo.
- ✓ No fumar en las áreas de trabajo,
- ✓ Realizar el mantenimiento de los ductos de gas.
- ✓ Dotar el lugar de trabajo de sistemas de detección de incendios.
- ✓ Capacitar e informar a todos los trabajadores sobre el Plan de Emergencias y Contingencia y realizar simulacros.
- ✓ Mantener las salidas de emergencias libres y bien señalizadas

4.2.1.8. Almacenamiento, manipulación y transporte

- **Causas**

- ✓ Mala ubicación y organización de los almacenes que pueden producir desplomes de productos, golpes, cortes, incendios, etc.



- **Consecuencias**

- ✓ Invalidez / Incapacidad
- ✓ Muerte
- ✓ Golpes

- **Medidas Preventivas y Correctivas**

- ✓ Almacenar las mercancías bien compensadas, sin dejar que los objetos sobresalgan de las estanterías, con buen anclaje de éstas.
- ✓ Orden y limpieza en los almacenes y en los accesos a estos.
- ✓ El transporte de materiales debe hacerse con los equipos adecuados

4.2.1.9. Manipulación a agentes químicos

- **Causas**

- ✓ Presencia en el medio de trabajo de: detergentes, lejías, amoníaco, aerosoles y fluidos frigoríficos



- **Consecuencias**

- ✓ Muerte
- ✓ Intoxicaciones

✓ Enfermedades a la piel

• **Medidas Preventivas y Correctivas**

- ✓ Conocer los componentes de los productos que se utilizan, mantener las etiquetas en los recipientes.
- ✓ Usar sustancias menos peligrosas con las mismas propiedades.
- ✓ No mezclar productos.
- ✓ No usar los envases para otro fin, ni dejarlos desprovistos de etiquetas.
- ✓ Formación e información para que todos los trabajadores conozcan los productos con los que se trabaja.
- ✓ Que los envases estén cerrados y almacenados de manera adecuada para evitar posibles reacciones químicas o gases tóxicos.
- ✓ Utilización de equipos de protección individual (mascarilla, guantes, delantal, gafas, etc.)
- ✓ No trasvasar a otros recipientes que no estén identificados.
- ✓ En caso que fuera estrictamente necesario el trasvase de producto, se deberá identificar el recipiente, con el producto que contiene y con los datos de la ficha de seguridad del producto como lo indica la figura 20.

<p>VÍA RESPIRATORIA A través de la nariz, boca, pulmones, etc.</p>	<p>Es la vía de penetración de sustancias tóxicas más importante en el medio ambiente de trabajo, ya que respiramos aire y con el aire pueden venir todo tipo de sustancias: sólidos en forma de polvo, líquidos en forma de vapor y gases que se mezclan directamente con el aire.</p>	
<p>VIA DÉRMICA A través de la piel</p>	<p>Existen sustancias capaces de atravesar la piel, sin provocar alteraciones en ella, pasando a la sangre que será la que la distribuye por todo el organismo. Los factores que van a intervenir son: superficie total de piel expuesta, estado de la piel y las características de la propia sustancia (más o menos liposoluble).</p>	
<p>VÍA DIGESTIVA A través de la boca, intestinos, etc.</p>	<p>Es una vía de penetración poco corriente ya que las sustancias con las que trabajamos no nos las metemos en la boca, de todas formas hay posibilidad de penetración por vía digestiva cuando se come en el puesto de trabajo, se fuma, se bebe y no se lava las manos antes de comer aunque sea fuera del puesto de trabajo. Con unas adecuadas prácticas higiénicas personales, debe bastar para evitar esta penetración.</p>	
<p>VIA PARENTERAL A través de heridas , llagas, etc.</p>	<p>Se llama parenteral a la entrada de sustancias a través de una herida o llaga pre-existente o provocada por un accidente como un pinchazo o un corte.</p>	

Figura 20. Vías de Ingreso del Producto Químico

Fuente: Atexaga Prevención, 1995

4.2.1.10. Iluminación

- **Causas**

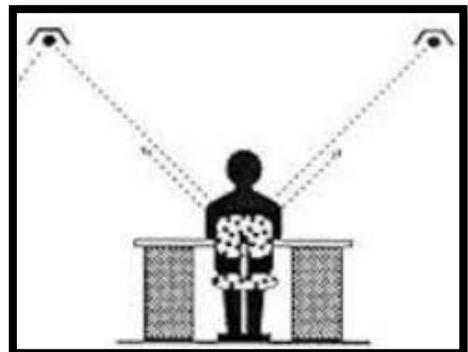
- ✓ Mala iluminación que dificulta el desarrollo de la tarea, disminuye la agudeza visual y la percepción.

- **Consecuencias**

- ✓ Fatiga
- ✓ Sobreesfuerzo
- ✓ Dolores de cabeza

- **Medidas Preventivas y Correctivas**

- ✓ Niveles adecuados de iluminación según las necesidades y el tipo de trabajo.
- ✓ Mejorar los niveles de iluminación en las áreas de la empresa donde se encuentran por debajo de lo recomendado en el Reglamento 2393, hasta niveles aceptables de iluminación (100 luxes). Teniendo en cuenta que una iluminación deficiente, puede ser motivo de bajo rendimiento, intelectual, físico y también puede generar accidentes.
- ✓ Realizar mantenimiento necesario o reemplazo de las Luminarias Defectuosas, así como la limpieza de las tapas protectoras de las luminarias que se encuentran sucias.
- ✓ Mantener siempre actualizado un cronograma de limpieza y mantenimiento de luminarias, tapas y ventanas, el mismo que deberá estar incluido en el programa de mantenimiento general de tal



manera que se pueda garantizar una correcta iluminación para aquellos días en los que se requiera la utilización de luz artificial.

- ✓ Socializar con el personal involucrado los resultados del presente estudio y considerar sus opiniones.
- ✓ Las recomendaciones técnicas para el estudio se presentan en la tabla 52 de acuerdo al tipo de actividad que realicen y al área específica.

Tabla 54.

Iluminación mínima según el tipo de actividad.

Iluminación Mínima	Actividades
20 Luxes	Pasillos y áreas de circulación
50 Luxes	Recolección de desechos, servicios higiénicos
100 Luxes	Salas de máquinas, calderos, ascensores
200 Luxes	Ropería
300 Luxes	Trabajos en áreas Administrativas
500 Luxes	Actividades de Lavandería

4.2.1.11. Temperatura

- **Causas**
 - ✓ Exposición a temperaturas externas.

- ✓ Cambios bruscos de temperatura, entrada a cámaras frigoríficas, trabajos cercanos a planchas, cocinas, máquinas de vapor, secadores.
- ✓ Todo aquello que dificulta la regulación térmica del organismo
- **Consecuencias**
 - ✓ Fatiga
 - ✓ Deshidratación
 - ✓ Mareos
- **Medidas Preventivas y Correctivas**
 - ✓ Aislar zonas de temperaturas extremas.
 - ✓ Establecer zonas intermedias para separar zonas frías de calor.
 - ✓ Organizar periodos de descanso.
 - ✓ Continuar proveyendo bidones de agua a sus trabajadores.
 - ✓ Dar funcionamiento al sistema de aire acondicionado y de renovación de aire en la lavandería.
 - ✓ Siempre que se diseñen o adquieran uniformes, en lo posible que sean prendas ligeras, para que no generen más calor del existente, poli algodón para camisetas, blusas, chaquetas y tela drill para pantalones y faldas.
 - ✓ En lo posible se recomienda tener abiertas las puertas para mejorar la ventilación natural.
 - ✓ En los puestos de trabajo junto a las planchas o marmitas, en las cocinas, se recomienda realizar rotación, cada media hora, de tal manera, que el tiempo de exposición disminuya, cuando se deba realizar trabajos junto a estas fuentes de calor.

4.2.1.12. Ventilación y Calidad del aire

- **Causas**

- ✓ Emanación de gases, vapores y humos
- ✓ Concentración de smog en los subsuelos por la ubicación del parqueadero.

- **Consecuencias**

- ✓ Intoxicaciones
- ✓ Problemas respiratorios
- ✓ Contaminación de los alimentos

- **Medidas Preventivas y Correctivas**

- ✓ Realizar monitoreos y mediciones periódicas de los niveles de monóxido de carbono presente en el área y exigir que los equipos estén debidamente calibrados y solicitar certificados.
- ✓ Implementar o mejorar un sistema de extracción e inyección o renovación de aire, en los subsuelos, ya que el actual sistema no está funcionando en óptimas condiciones.
- ✓ En la lavandería revisar el motor del ventilador de manera que este no genere ruido excesivo y el personal de lavandería pueda encenderlo a fin de renovar el aire del subsuelo respectivo.
- ✓ En lo posible que no se permita el ingreso a vehículos o camionetas que tengan demasiada emisión de monóxido de carbono, por estar en mal estado el motor.

- ✓ Proveer equipos de protección personal debido a que es una medida efectiva para prevenir daños de tipo respiratorio del personal y renovarlos según las especificaciones del fabricante.
- ✓ Continuar con el mantenimiento periódico de los sistemas de ventilación para contrarrestar o minimizar los niveles de monóxido de carbono.
- ✓ Registrar las entregas de equipos de protección personal como evidencia de la gestión realizada.
- ✓ Solicitar a todo proveedor de equipos de protección personal certificados de calidad y la normativa con la que fue elaborado los equipos.
- ✓ Realizar espirometrías periódicas a los trabajadores potencialmente expuestos, para tomar medidas de prevención y corrección efectivas desde el punto de vista técnico y médico.
- ✓ Se recomienda mejorar el sistema de renovación de aire en especial en los subsuelos.

4.2.1.13. Manipulación de cargas

- **Causas**

- ✓ No utilización de equipos de protección individual adecuados a la tarea desarrollada y a la posición adoptada por el trabajador.
- ✓ No utilización de maquinaria o dispositivos móviles para realizar el traslado de material o cosas pesadas

- **Consecuencias**

- ✓ Desgarros musculares, lumbagos.
- ✓ Patologías óseas: hernias, fracturas, dislocaciones de huesos, etc.

- **Medidas Preventivas y Correctivas**

- ✓ Los pesos que se manipulen deben ser inferiores a 25Kg. y con frecuencia de manejo, lo más posible. En cualquier caso, el peso y el tamaño de la carga serán adecuadas a las características individuales.
- ✓ Se debe disponer de equipos apropiados para el levantamiento de cargas pesadas, pero en caso que tengan que ser levantadas, a mano, deberán seguirse las normas establecidas para levantar pesos, para lo cual se formará y se controlará al personal en el manejo de cargas de forma correcta.
- ✓ La forma y el volumen de las cargas, serán adecuadas, para poderlas transportar, deberán evitar las tareas de manejo de cargas que requieran esfuerzos prolongados o repetitivos que superen el 30% de la capacidad muscular máxima del trabajador.

4.3. Actuación en emergencias

4.3.1. Primeros Auxilios

Son los cuidados necesarios inmediatos que se prestan a un accidentado, en ausencia de médico o personal especializado, de forma inmediata, limitada y temporal mientras llega la asistencia médica o se evacua y traslada a la víctima a un centro asistencial. Engloba la actuación y medios de los que se deben disponer para actuar en caso de accidente.

- **Condiciones que se deben cumplir:**

- ✓ Contar con suficientes botiquines de primeros auxilios.
- ✓ Dotar de todo lo necesario para el uso de los botiquines.
- ✓ Capacitar a los trabajadores en cursos de Primeros Auxilios.

- ✓ En caso de accidente, proteger el lugar de los hechos porque puede persistir el peligro que originó el accidente.
- ✓ Alertar al resto de trabajadores y preparar con el facultativo y personal especialista el traslado de los posibles accidentados.
- ✓ El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto caduque o sea utilizado.
- ✓ El material de primeros auxilios deberá estar claramente señalado
- **Forma de actuación:**
 - ✓ Dar aviso al personal encargado para dar alerta al sistema asistencial médico establecido.
 - ✓ Detener la causa del problema o lesión si ésta permanece, por ejemplo, si se trata de una corriente eléctrica, cortarla; e impedir que otras personas sean víctimas del mismo riesgo y/o accidente.
 - ✓ Examinar al accidentado sin moverlo. Esto nos orienta sobre su lesión.
 - ✓ Si está consciente se le debe preguntar qué le pasa, que siente y qué le duele.
 - ✓ No moverle si se sospecha lesión en la columna vertebral. En cualquier caso manejarle con extremo cuidado. Jamás intentar mover un miembro fracturado.
 - ✓ Mantener al herido caliente. Si es preciso, ponerle mantas.
 - ✓ Tranquilizar al herido. Cualquier herido sufre una crisis nerviosa por temor a morir o sufrir.

- ✓ Evitar a los alarmistas y curiosos que estorban y dicen lo que no deben.
- ✓ Hay que recordar siempre: primero proteger, segundo avisar, y tercero socorrer.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se caracterizó los riesgos laborales en los procesos del área de lavandería y cocina de un Hotel en la Ciudad de Quito, encontrándose que el de más alto grado de peligro es el microclima específicamente la exposición a carga térmica.

- Se identificaron los procesos productivos de la organización mediante un análisis de los procesos y subprocesos de cada una de las áreas de estudio y se obtuvo como resultado una descripción detallada del trabajo que realiza el personal y sus principales funciones

- Se determinaron las condiciones de trabajo de los empleados mediante la aplicación de la encuesta, el análisis de los resultados y el estudio de campo. Se obtuvieron resultados en base a la percepción del trabajador y se comparó con el análisis técnico para establecer los parámetros de las mediciones de los riesgos a los que se encuentran expuestos.

- Se pudo conocer que la percepción de los trabajadores sobre la importancia de la prevención de riesgos es baja, por lo tanto, la organización debe enfocarse en el cambio de mentalidad de los empleados, mediante capacitaciones tanto internas como externas; éstas deben estar dirigidas a la concientización del personal, para así mejorar las condiciones de trabajo.

- Se realizó una Propuesta de Medidas Preventivas y Correctivas, como herramienta básica para las áreas de Cocina y Lavandería que permite la prevención contra cualquier riesgo tanto del talento humano como de los

recursos físicos. Puede constituirse como un medio efectivo de medir las situaciones equivocadas de los trabajos a veces difíciles de detectar y es un medio permanente de análisis de las condiciones inseguras y de los actos inseguros.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda aplicar la propuesta preventiva y correctiva realizada con el fin de establecer normas para la prevención de accidentes en las áreas de cocina y lavandería.

- Se sugiere la capacitación y el adiestramiento al personal. Son una parte fundamental para cualquier programa de seguridad y salud ocupacional, por lo que los trabajadores deben recibir información precisa y clara referente a los riesgos que pueden encontrar en su lugar de trabajo y las acciones necesarias para prevenirlos.

- Se recomienda evaluar periódicamente los procesos y la propuesta preventiva y correctiva planteada, con el fin de mantener una actualización constante del contenido, que evite que los riesgos se conviertan en accidentes y afecten a la operación de la empresa.

- Se sugiere familiarizar a los trabajadores con los procedimientos de seguridad de la empresa para motivar la práctica de un trabajo seguro y general una cultura preventiva dentro de la organización.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, F. ((2008).). *Salud ocupacional. ECOE ediciones. Bogotá.*
- Aisa, A. Ruggero, R. Juncár R. (2000). *Biblioteca Técnica Prevención de Riesgos Laborales, Ed., Ceac, España.*
- Asfahl, C. ((2000).). *Seguridad Industrial y Salud. 4ta Edición. México: Editorial assistant: MegWeist.*
- Constituyente., A. ((2008)). *Constitución de la República del Ecuador Art. 326 n 5.*
- Cortéz, J. ((2007).). *Seguridad e Higiene del Trabajo (9 ed.). . Madrid: Tébar, S.L.*
- Chávez, N. (1994). *Introducción a la Investigación Educativa. Primera Edición. Maracaibo.*
- Decreto Ejecutivo 2393 (1986)
- Falagán, M. ((2005)). *Higiene industrial aplicada. . España.: Ed. Fundación Luis Fernández Velasco.*
- Gomez, G. ((2006).). *Manual para la formación en prevención de riesgos laborales. Barcelona.*
- IESS. ((2010)). *Resolución C.D. N° 333 Reglamento para el Sistema de Auditorias de Riesgos del Trabajo – SART. Quito: Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo.*
- INEC. ((2012)). *Ecuador en cifras . fromwww.ecuadorencifras.com; www.inec.gob.ec/estadisticas.*
- INSHT. NTP 322: *Valoración del riesgo de estrés térmico, índice WBGT.*

INSHT. NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente.

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, R. 9. (s.f.).

Martínez, A. (2002). Análisis Ergonómico de Puestos de Trabajo. Finlandia
Finnish Institute of Occupational Health.

OIT. ((2003).). *Normas del trabajo. Temas comprendidos en las normas.
Seguridad y salud en el trabajo.*

Ortega A. (2005). *La Seguridad Laboral. Opciones Gerenciales. Editorial
Prentice Hall. México.*

Ortega R. (2008). *Manual para la formación en prevención de riesgos laborales,
Barcelona.*

Rubio, L. (2002). *Sistemas de Gestión de Riesgos Laborales e Industriales. Ed.
Mapfre España.*

Trabajo, R. d. (s.f.). *Ministerio de Relaciones Laborales, decreto 2393.*

Turísticas, R. G. (2010). *Ministerio de Turismo.*

ANEXOS

Anexo 1

Detector Multigas Ventis™ MX4



El Ventis MX4 es un monitor de gases múltiples portátil. Ofrecido como monitor de difusión, mide y detecta gases presentes en espacios abiertos. Para poder usar el monitor en lugares estrechos, el Ventis MX4 también se ofrece como monitor de aspiración. La presencia de un módulo de bomba y accesorios de batería permiten la conversión del monitor para uso especial bien sea en espacios estrechos o abiertos.

Según el pedido del monitor por parte del cliente, se instalan hasta cuatro sensores permitiendo que el monitor mida y detecte de forma continua y simultánea la presencia de hasta cuatro gases específicos.

Categoría del sensor	Número disponible por monitor	Gases monitoreados
Oxígeno	1	O ₂ (oxígeno) solamente
Combustible	1	El monitor puede configurarse para medir UNO de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • LEL (pentano) • LEL (metano) • CH₄ (0%-5%)
Tóxico	2	Cada sensor detecta y mide sólo UNO de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • CO (monóxido de carbono) • CO/H₂ bajo (monóxido de carbono con interferencia de H₂ bajo) • H₂S (sulfuro de hidrógeno) • NO₂ (dióxido de nitrógeno) • SO₂ (dióxido de azufre)

Equipado con un sistema de alarma de modalidades múltiples (audible, visual y vibratoria) y niveles múltiples, el monitor Ventis MX4 puede notificar a los usuarios en caso de concentraciones de gas potencialmente peligrosas.

El monitor realiza un registro de datos continuo en intervalos de 10 segundos. Puede almacenar 90 días de datos aproximadamente para una configuración de cuatro sensores. La función de registro de eventos imprime la fecha y la hora, y almacena datos de hasta 60 eventos de alarma, 30 eventos de errores y 250 calibraciones o pruebas funcionales realizadas manualmente. Cuando la memoria se llena, se reemplazan los datos antiguos por registros de lecturas y eventos más recientes.

Anexo 2

Certificado de Calibración

www.degso.com CERTIFICADO ISO 9001:2008 degso@degso.com 

QUITO: Mariano Pozo N73-77 (Ponciano Alto) Telefon: (593) 22804919 / 22804920
 GUAYAGUIL: Ciudadela Albatros, Mz B, Villa 6, Telefon: (593) 42296791

Código: R-80-01-03

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Cliente: ING. CARLOS BRICEÑO **N° 009407**
 Descripción del Equipo: MULTIGAS MX4 VENTIS
 Fabricante: INDUSTRIAL SCIENTIFIC N° DE Serie: 120927L-007
 Sistema Fijo: Sistema Portátil:
 Condiciones ambientales del laboratorio: HR: 44% Temp.: 20,6 °C

CALIBRACIÓN DE ALARMAS:

Oxígeno Lo 19.5% O2 HI 23.5% O2	Tóxico 1 Lo 10ppm TWA 10ppm HI 20ppm STEL 15ppm <u>H2S</u>	Tóxico 2 Lo 35ppm TWA 35ppm HI 70ppm STEL 200ppm <u>CO</u>
Combustible Lo 10% LEL HI 20% LEL	Tóxico 3 Lo TWA HI STEL	Tóxico 4 Lo TWA HI STEL

CALIBRACIÓN DE GASES: (Aprobados N.I.S.T)

SENSOR A SER CALIBRADO			RESPUESTA DEL SENSOR (SPAN)	VALOR ESTIMADO DE CALIBRACIÓN (Set Point)	CILINDRO DE CALIBRACIÓN		RESULTADO DE CALIBRACIÓN	
SENSOR Nº SERIE	GAS USADO	SPAN GAS			Nº PARTE FABRICANTE	Nº LOTE (N.I.S.T)	PASA	NO PASA
OXIGENO 0120677557092	O2	20.9%	33.4	20.9	18100693 ISC	1555287	X	
COMBUSTIBLE 120802H213	PENTANO	25%LEL	44	25	18102187 ISC	1628226	X	
TOXICO 1 120632N409	H2S	25ppm	36.4	25	18102187 ISC	1628226	X	
TOXICO 2 12073A1351	CO	100ppm	171	100	18102187 ISC	1628226	X	
TOXICO 3								
TOXICO 4								

Validez del Certificado: 3 MESES

Lugar y Fecha de Emisión: Quito, 16 Diciembre 2014

Comentarios: Posible cambio de sensor de O2 debido que se acerca a su tiempo de vida útil.

3M
LABORATORIO S.A.S.

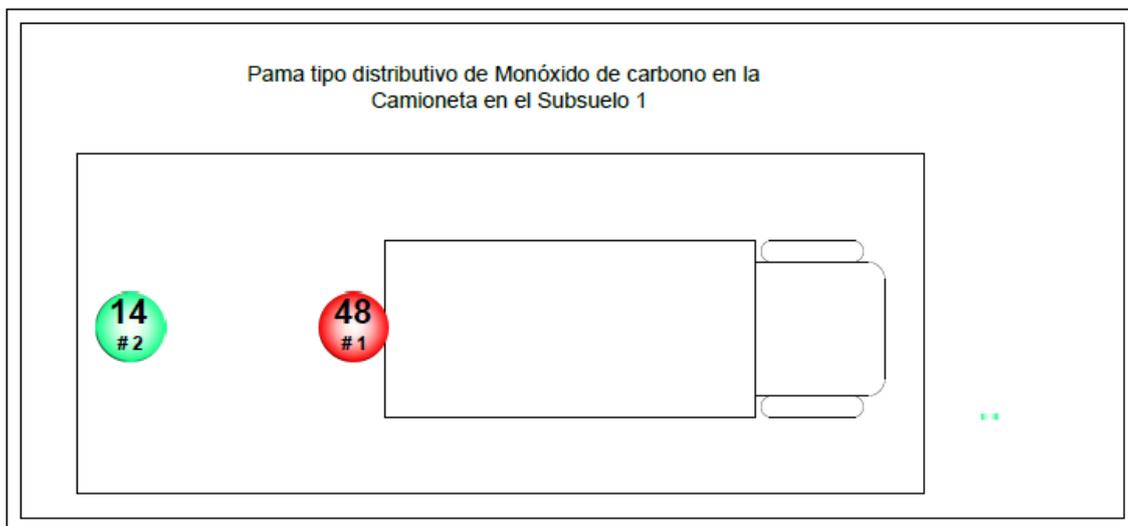
Realizado por: BYRON GAMBOA

Recibido por: CARLOS BRICEÑO

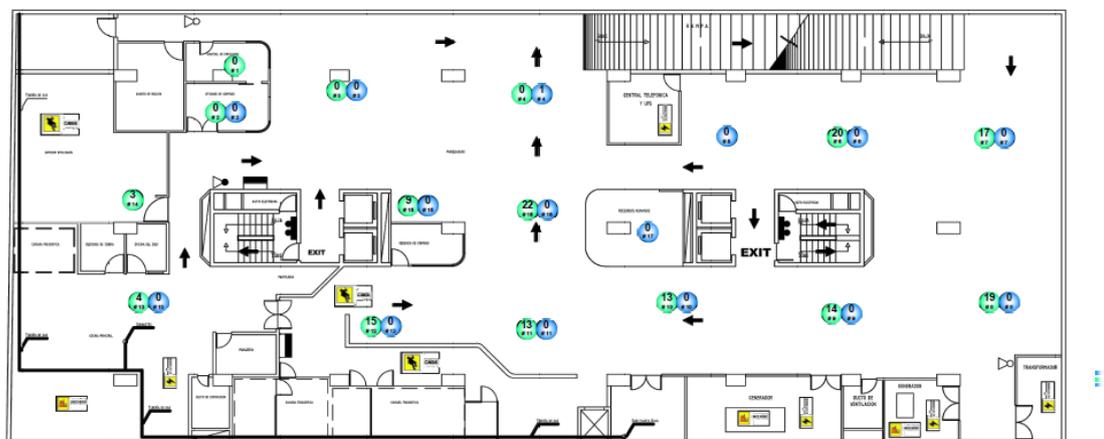
Por favor lea y entienda bien los manuales de operación antes de usar los equipos. Para asistencia técnica comuníquese con DEOSO Cia. Ltda.

Anexo 3

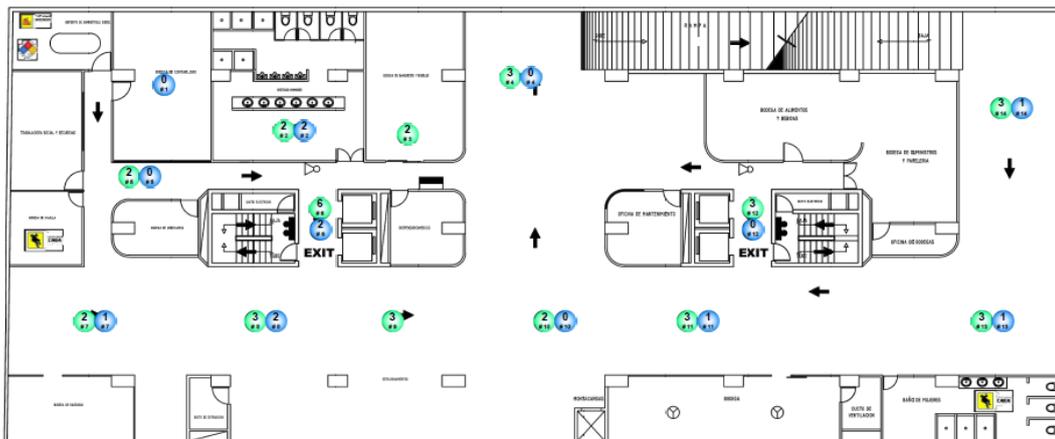
Mapa Distributivo de Emisión de Gases



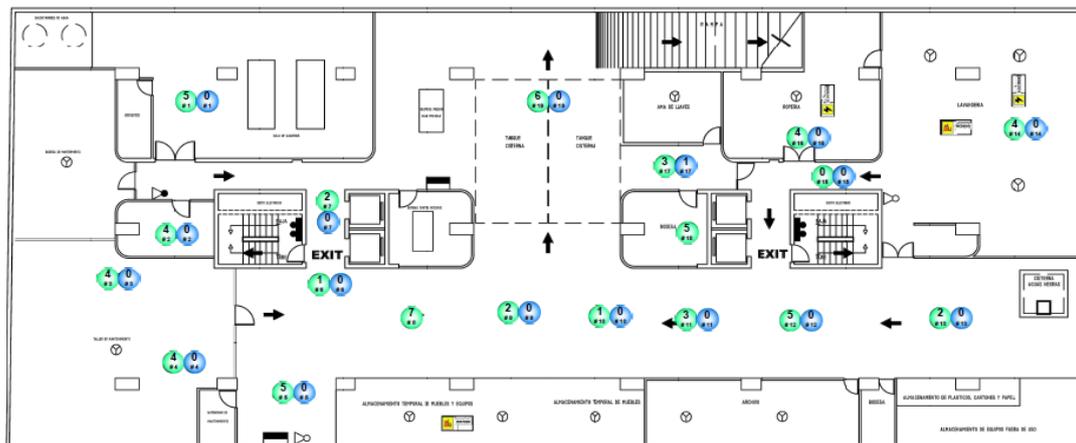
MAPA TIPO DISTRIBUTIVO MONÓXIDO DE CARBONO SUBSUELO 1



MAPA TIPO DISTRIBUTIVO MONÓXIDO DE CARBONO SUBSUELO 2



MAPA TIPO DISTRIBUTIVO MONÓXIDO DE CARBONO SUBSUELO 3



Anexo 4

Equipo de medición de luxes

LUXÓMETRO: VISIBLE LIGHT SD CARD DATALOGGER850007C

LUX (Rango Automático)	2,000 Lux	0 ~ 1,999 Lux	± (4% + 2dgt)
	20,000 Lux	1,800 ~ 19,990 Lux	
	100,000 Lux	18,000 ~ 99,900 Lux	
	3600-40000 Lux	0 ~ 1,999 Lux	
Pie/ Candela (Rango Automático)	200 Ft-cd	0 ~ 186 Ft-cd	
	2,000 Ft-cd	167 ~ 1,860 Ft-cd	
	10,000 Ft-cd	1,670 ~ 9,290.7 Ft-cd	
• El medidor de luz está calibrado en virtud de una norma de precisión luz de tungsteno paralela estándar incandescente en una fuente de 2856K grados.			

Tamaño de pantalla	LCD de tamaño 58 mm x 34 mm
Dimensiones:	Meter: 7 "x 2 3/4" x 2" (177x68x45 mm)
Temperatura Operativa:	0 ~ 50 ° C
Humedad Operativa:	< 85 % RH
Longitud de la sonda:	8 "(203 mm)
Peso:	1 Libra (489g)
Censor de luz Estructura	Foto diodo exclusivo y corrección de color filtro, se reúne CIE fotópica del espectro
Tiempo de muestreo de la pantalla:	Aprox. 1 segundo
Potencia actual	Potencia actual aprox. DC 6,5 mA
Circuito	Circuito personalizado de microprocesador de un chip LSI

Anexo 5

Calibración del Equipo

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Sper Scientific certifies that the instrument meets the specifications of the manufacture and has been calibrated in a controlled environment with calibration point at Total gain adjustment 1500 Lux. This instrument has been calibrated using standards and instruments which are traceable to the U. S. National Institute of Standards and Technology.

Equipment Used:

Manufacturer	Model:	Serial No.:	Calibration Due:
Hoffman Engineering Corp.	PCS-100	001	August 5, 2014

This System is traceable to the National Institute Of Standards and Technology in accordance with ISO 10012-1 and MIL-STD 45662A. The Calibration was accomplished by comparison to standards maintained by the laboratories at Hoffman Engineering Corporation, when compared against a tungsten - halogen light source, operating a 2856 ° K, correlated color temperature. Uncertainties of the standards are: $\pm 2\%$. Supporting documentation relative to traceability is on file at this office, and is available for examination upon request.

LIGHT METER TEST REPORT

Certificate Number: 140129066288

Model Number: 850007C

Description: VISIBLE LIGHT SD CARD DATALOGGER

Tolerance: $\pm 4\%$ rdg + 2 d

Serial Number: 066288

Calibration Type: Total Gain Adjustment

Range	Test Point	As Found Reading	Within Specs	Adjustment Made	Meter Reading
2000 Lux	1500	N/A	YES	YES	1500

Tungsten-Halogen light source was used, operating a 2856° K, correlated color temperature.

Relative Humidity: 29%	Calibration Date: 1/29/2014
Temperature: 20°C	Due Date: 1/29/2015
Test Report Line Number: 56488	

NIK VINNIKOV

Supervisor-Quality Assurance
Sper Scientific



Anexo 6

Monitor de estrés térmico – QUES Temp ° 36 – Quest Technologies

Características:

- Cubierta para bulbo húmedo y bulbo seco.
- Sensores removibles y sensor integrado RH.
- Sensor RTD para temperatura (húmedo, seco y globo), Polímero capacitivo para humedad relativa y Alambre caliente para velocidad de aire.
- Rango de medida:
 - Temperatura: -5° a 100°C
 - Humedad relativa: 0 a 100%
 - Velocidad de aire: 0 a 20 m/s
- Precisión:
 - Temperatura: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
 - Humedad relativa: $\pm 5\%$
 - Velocidad de aire: $\pm 5\%$
- Parámetros:
 - Escalas: Celsius o Fahrenheit
 - Idioma seleccionable por el usuario
 - Cálculo índice térmico
 - Reloj y calendario
 - Intervalo de registro: 1, 2, 5, 10, 15, 30 ó 60 min.
 - Encendido/Apagado de canal para medición de flujo de aire.

- Descarga de datos a PC a través de cable serial RS-232.
- Salida de datos por impresora a través de interfaz paralela.
- Opera con baterías alcalinas o recargables NiMH.
- Tamaño: 23.5 x 18.3 x 7.5 mm
- Peso: 2 .6 lb.
- Estándares: UL/CSA, EEX, CE



Gráfico Monitor de estrés térmico – QUESTemp ° 36

Fuente: http://caprotecsa.domo.ec/product.php?id_product=22

Anexo 7

NTP 323: Determinación del Metabolismo Energético



NTP 323: Determinación del metabolismo energético



Determination du métabolisme énergétique
Determination of metabolic rate

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactores:

Silvia Nogareda Cuixart
Lda. en Medicina y Cirugía
Especialista en Medicina de Empresa

Pablo Luna Mendaza
Ldo. en Ciencias Químicas

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

El consumo metabólico sirve para evaluar la carga física y es así mismo una variable necesaria para valorar la agresión térmica.

El objetivo de esta NTP es presentar distintos métodos para determinar el gasto energético, basados en la Norma ISO 8996. Esta norma forma parte de una serie de normas internacionales que hacen referencia al ambiente térmico. En ella se describen los diferentes métodos de determinación del consumo energético indicando el nivel de precisión de cada uno de ellos.

Introducción

El metabolismo, que transforma la energía química de los alimentos en energía mecánica y en calor, mide el gasto energético muscular. Este gasto energético se expresa normalmente en unidades de energía y potencia: kilocalorías (kcal), joules (J), y vatios (w). La equivalencia entre las mismas es la siguiente:

- 1 kcal = 4,184 kJ
- 1 M = 0,239 kcal
- 1 kcal/h = 1,161 w
- 1 w = 0,861 kcal/h
- 1 kcal/h = 0,644 w/m²
- 1 w / m² = 1,553 kcal / hora (para una superficie corporal estándar de 1,8 m²).

Existen varios métodos para determinar el gasto energético, que se basan en la consulta de tablas o en la medida de algún parámetro fisiológico. En la tabla 1 se indican los que recoge la ISO 8996, clasificados en niveles según su precisión y dificultad.

Tabla 1: Métodos para determinar el gasto energético. ISO 8996

NIVEL	MÉTODO	PRECISIÓN	ESTUDIO DEL PUESTO DE TRABAJO
I	A. Clasificación en función del tipo de actividad	Informaciones imprecisas con riesgo de errores muy importantes	No necesario
	B. Clasificación en función de las profesiones		Información sobre el equipamiento técnico y la organización
II	A. Estimación del metabolismo a partir de los componentes de la actividad.	Riesgo elevado de errores	Estudio necesario de los tiempos
	B. Utilización de tablas de estimación por actividad tipo	Precisión: $\pm 15\%$	
	C. Utilización de la frecuencia cardíaca en condiciones determinadas		No necesario
III	Medida		Riesgo de errores en los límites de precisión de la medida y del estudio de los tiempos Precisión: $\pm 5\%$

Estimación del consumo metabólico a través de tablas

La estimación del consumo metabólico a través de tablas implica aceptar unos valores estandarizados para distintos tipos de actividad, esfuerzo, movimiento, etc. y suponer, tanto que nuestra población se ajusta a la que sirvió de base para la confección de las tablas, como que las acciones generadoras de un gasto energético son, en nuestro caso, las mismas que las expresadas en las tablas. Estos dos factores constituyen las desviaciones más importantes respecto de la realidad y motivan que los métodos de estimación del consumo metabólico mediante tablas ofrezcan menor precisión que los basados en mediciones de parámetros fisiológicos. A cambio son mucho más fáciles de aplicar y en general son más utilizados.

Consumo metabólico según el tipo de actividad

Mediante este sistema se puede clasificar de forma rápida el consumo metabólico en reposo, ligero, moderado, pesado o muy pesado, en función del tipo de actividad desarrollada. El término numérico que se obtiene representa sólo el valor medio, dentro de un intervalo posible demasiado amplio. Desde un punto de vista cuantitativo el método permite establecer con cierta rapidez cual es el nivel aproximado de metabolismo. Por su simplicidad es un método bastante utilizado. En la tabla 2 se representa la mencionada clasificación por tipos de actividad.

Tabla 2: Clasificación del metabolismo por tipo de actividad

CLASE	W/m ²
Reposo	65
Metabolismo ligero	100
Metabolismo moderado	165
Metabolismo elevado	230
Metabolismo muy elevado	290

Ejemplos

Metabolismo ligero

Sentado con comodidad: trabajo manual ligero (escritura, picar a máquina, dibujo, costura, contabilidad); trabajo con manos y brazos (pequeños útiles de mesa, inspección, ensamblaje o clasificación de materiales ligeros); trabajo de brazos y piernas (conducir un vehículo en condiciones normales, maniobrar un interruptor con el pie o con un pedal).

De pie: taladradora (piezas pequeñas); fresadora (piezas pequeñas); bobinado, enrollado de pequeños revestimientos, mecanizado con útiles de baja potencia; marcha ocasional (velocidad hasta 3,5 km/h).

Metabolismo moderado

Trabajo mantenido de manos y brazos (claveteado, llenado); trabajo con brazos y piernas (maniobras sobre camiones, tractores o máquinas); trabajo de brazos y tronco (trabajo con martillo neumático, acoplamiento de vehículos, enyesado, manipulación intermitente de materiales moderadamente pesados, escarda, bina, recolección de frutos o de legumbres); empuje o tracción de carreteras ligeras o de carretillas; marcha a una velocidad de 3,5 a 5,5 km/hora; forjado.

Metabolismo elevado

Trabajo intenso con brazos y tronco; transporte de materiales pesados; trabajos de cava; trabajo con martillo; serrado; laminación acabadora o cincelado de madera dura; segar a mano; excavar; marcha a una velocidad de 5,5 a 7 km/hora.

Empuje o tracción de carreteras o de carretillas muy cargadas, levantar las virutas de piezas moldeadas, colocación de bloques de hormigón.

Metabolismo muy elevado

Actividad muy intensa a marcha rápida cercana al máximo; trabajar con el hacha; acción de palear o de cavar intensamente; subir escaleras, una rampa o una escalera; andar rápidamente con pasos pequeños, correr, andar a una velocidad superior a 7 km/h.

EJEMPLO 1

Estimación del consumo metabólico medio aproximado del trabajo típico de oficina.

A través de la tabla 2 y teniendo en cuenta las actividades que suelen realizarse en una oficina, se obtiene el valor del consumo metabólico medio:

$M = 100 \text{ w/m}^2$, clasificable como metabolismo ligero.

Consumo metabólico según la profesión

Se obtiene el consumo metabólico a través de tablas (tabla 3) que lo relacionan con diferentes profesiones. Hay que tener en cuenta que en los valores que figuran en dicha tabla se incluye el metabolismo basal, que se define más adelante.

El progreso tecnológico hace que la actividad física que conllevan las distintas profesiones varíe sustancialmente con el tiempo, por lo que este método puede ser muy impreciso.

EJEMPLO 2

Estimación del consumo metabólico de un soldador.

Mediante la (tabla 3) se obtiene:

$M = 75 \div 125 \text{ w/m}^2$ (comparar con ejemplo 5)

Tabla 3: Clasificación del metabolismo según la profesión

Profesión	Metabolismo W/m ²	Profesión	Metabolismo W/m ²	Profesión	Metabolismo W/m ²
ARTESANOS		INDUSTRIA SIDERÚRGICA		IMPRESA	
Albañil	110 a 160	Obrero de altos hornos	170 a 220	Compositor manual	70 a 95
Carpintero	110 a 175	Obrero de horno eléctrico	125 a 145	Encuademador	75 a 100
Vidriero	90 a 125	Moldeador a mano	140 a 240	AGRICULTURA	
Pintor	100 a 130	Moldeador a máquina	105 a 165	Jardinero	115 a 190
Panadero	110 a 140	Fundidor	140 a 240	Conductor de tractor	85 a 110
Carnicero	105 a 140	FERRERÍA Y CERRAJERÍA		CIRCULACIÓN	
Relojero	55 a 70	Herrero forjador	90 a 200	Conductor de coche	70 a 90
INDUSTRIA MINERA		Soldador	75 a 125	Conductor de autocar	75 a 125
Empujador de vagonetas	70 a 85	Tomero	75 a 125	Conductor de tranvía	80 a 115
Picador de hulla (estratificación base)	140 a 240	Fresador	80 a 140	Conductor de trolebus	80 a 125
Obrero de horno de coque	115 a 175	Mecánico de precisión	70 a 110	Conductor de grúa	65 a 145
				PROFESIONES DIVERSAS	
				Laborante	85 a 100
				Profesor	85 a 100
				Vendedora	100 a 120
				Secretaria	70 a 85

Consumo metabólico en tareas concretas

Este método ofrece mayor precisión que los anteriores, ya que limita la extensión de la actividad a la que asigna el gasto metabólico, utilizando tablas que otorgan valores de gasto energético a tareas que suelen formar parte del trabajo habitual.

La tabla 4 muestra valores de gasto energético para algunas tareas concretas, incluyendo en esos valores el metabolismo basal.

Tabla 4 Clasificación del metabolismo por actividad-tipo

Actividad	Metabolismo W/m ²	Actividad	Metabolismo W/m ²
ACTIVIDADES DE BASE		ladrillo hueco (masa 4,2 kg).....	140
• Andar en llano		ladrillo hueco (masa 15,3 kg).....	125
2 km/h	110	ladrillo hueco (masa 20,4 kg).....	135
3 km/h	140	PREPARACION DE ELEMENTOS	
4 km/h	185	ACABADOS EN HORMIGÓN	
5 km/h	200	encofrado y desencofrado (revesti-	
• Andar en subida, 3 km/h		miento de hormigón pretensado).....	180
inclinación de 5°	195	colocación de armazones de acero ...	130
inclinación de 10°	275	vertido del hormigón (revestimiento de	
inclinación de 15°	390	hormigón pretensado).....	180
• Andar en bajada 5,5 km/h		CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS	
inclinación de 5°	130	preparación del mortero de cemento	155
inclinación de 10°	115	vertido de hormigón para cimentación	275
inclinación de 15°	120	compactaje de hormigón por vibracio-	
• Subir una escalera (0,172m/peldaño)		nes	220
80 peldaños/minuto	440	encofrado	180
• Bajar una escalera (0,172 m/peldaño)		carga de carretilla con piedras arena y	
80 peldaños /minuto	155	mortero	275
• Transportar una carga en llano, 4 km/h		- Industria siderúrgica	
masa 10 kg	185	ALTOS HORNOS	
masa 30 kg	250	preparación del canal de colada.....	340
masa 50 kg	360	perforación	430
PROFESIONES		MOLDEADO (MOLDEADO A MANO)	
• Industria de la construcción		moldeado de piezas medianas	285
PONER LADRILLOS (CONSTRUCCIÓN DE		vaciado con martillo metálico.....	175
UN MURO DE SUPERFICIE PLANA)		moldeado de piezas pequeñas	140
ladrillo macizo (masa 3,8 kg)	150	MOLDEADO A MÁQUINA	
		desmoldeado	125
		moldeado, colada mediante un opera-	
		rio	220

Actividad	Metabolismo W/m ²	Actividad	Metabolismo W/m ²
moldeado, colada mediante dos operarios	210	valor medio en invierno	390
moldeado a partir de una colada suspendida	190	• Agricultura	
TALLER DE ACABADO		cavado	380
trabajo con martillo neumático	175	labranza con tiro de caballos	335
amolado, troquelado	175	labranza con tractor	170
• Industria forestal		sembrado con tractor	95
TRANSPORTE Y TRABAJO CON HACHA		bina (masa de la azadilla 1,25 kg)	170
andar por el bosque (4 km/h) y transporte (masa 7 kg)	285	DEPORTES	
transporte a mano (4 km/h) de una tronczadora (18 kg)	385	• Carrera	
trabajo con hacha (masa 2 kg, 30 golpes/minuto)	500	9 km/h	405
cortar reices con hacha	375	12 km/h	465
podar (sábete)	415	15 km/h	550
Aserrado		• Esquí, en terreno llano y con buena nieve	
corte transversal, tronzado mediante 2 operarios		7 km/h	350
80 doble golpes por minuto, 20 cm ² por doble golpe	415	9 km/h	405
40 doble golpes por minuto, 20 cm ² por doble golpe	240	12 km/h	510
tela por tronzado		• Patinaje	
tronzado por un operario	235	12 km/h	225
tronzado por dos operarios	205	15 km/h	285
corte transversal		18 km/h	360
tronzado por un operario	205	TRABAJOS DOMÉSTICOS	
tronzado por dos operarios	190	hacer la limpieza	100 a 200
		cocinar	80 a 135
		fregar platos, de pie	145

tronzado por dos operarios	205	TRABAJOS DOMÉSTICOS	
corte transversal		hacer la limpieza	100 a 200
tronzado por un operario	205	cocinar	80 a 136
tronzado por dos operarios	190	fregar platos, de pie	145
descortezado		lavar a mano y planchar	120 a 220
valor medio en verano	225	afeitarse, lavarse y vestirse	100

EJEMPLO 3

Estimación del consumo metabólico de un albañil que construye un tabique colocando ladrillos huecos de 4,2 Kg de peso.

A través de la tabla 4:

$$M = 140 \text{ w/m}^2$$

Consumo metabólico a partir de los componentes de la actividad

Mediante este tipo de tablas se dispone, por separado, de información sobre posturas, desplazamientos, etc., de forma que la suma del gasto energético que suponen esos componentes, que en conjunto integran la actividad, es el consumo metabólico de esa actividad. Es posiblemente el sistema más utilizado para determinar el consumo metabólico.

Los términos a sumar son los siguientes:

- **Metabolismo basal.** Es el consumo de energía de una persona acostada y en reposo. Representa el gasto energético necesario para mantener las funciones vegetativas (respiración, circulación, etc.). La tabla 5 muestra su valor en función del sexo y la edad. Puede tomarse como una buena aproximación, 44 w/ m² para los hombres y 41 w/m² para mujeres (corresponden aproximadamente al metabolismo basal de un hombre de 1,7 metros de altura 70 Kg de peso y 35 años de edad, y de una mujer de 1,6 metros de altura, 60 Kg de peso, y 35 años).

Tabla 5: Metabolismo basal en función de la edad y sexo

VARONES		MUJERES	
Años de edad	Wattios/m ²	Años de edad	Wattios/m ²
6	61,480	6	58,719
7	60,842	6,5	58,267
8	60,065	7	56,979
8,5	59,392	7,5	55,494
9	58,626	8	54,520
9,5	57,327	8,5	53,940
10	56,260	9-10	53,244
10,5	55,344	11	52,502
11	54,729	11,5	51,968
12	54,230	12	51,365
13-15	53,766	12,5	50,553
16	53,035	13	49,764
16,5	52,548	13,5	48,836
17	51,968	14	48,082
17,5	51,075	14,5	47,258
18	50,170	15	46,516
18,5	49,532	15,5	45,704
19	49,091	16	45,066
19,5	48,720	16,5	44,428
20-21	48,059	17	43,871
22-23	47,351	17,5	43,384
24-27	46,678	18-19	42,616
28-29	46,180	20-24	41,869
30-34	45,634	25-44	41,412
35-39	44,869	45-49	40,530
40-44	44,080	50-54	39,394
45-49	43,349	55-59	38,489
50-54	42,607	60-64	37,828
55-59	41,876	65-69	37,468
60-64	41,157		
65-69	40,368		

- **Componente postural.** Es el consumo de energía que tiene una persona en función de la postura que mantiene (de pie, sentado, etc.). La tabla 6 muestra los valores correspondientes.

Tabla 6: Metabolismo para la postura corporal. Valores excluyendo el metabolismo basal

Posición del cuerpo	Metabolismo (W/m ²)
Sentado	10
Arrodillado	20
Agachado	20
De pie	25
De pie inclinado	30

- **Componente del tipo de trabajo.** Es el gasto energético que se produce en función del tipo de trabajo (manual, con un brazo, con el tronco, etc.) y de la intensidad de éste (ligero, moderado, pesado, etc.) (Ver tabla 7).

Tabla 7: Metabolismo para distintos tipos de actividades. Valores excluyendo el metabolismo basal

Tipo de trabajo	Metabolismo (W/m ²)	
	Valor medio	Intervalo
Trabajo con las manos		
ligero	15	< 20
medio	30	20 - 35
intenso	40	> 35
Trabajo con un brazo		
ligero	35	< 45
medio	55	45 - 65
intenso	75	> 65
Trabajo con 2 brazos		
ligero	65	< 75
medio	85	75 - 95
intenso	105	> 95
Trabajo con el tronco		
ligero	125	< 155
medio	190	155 - 230
intenso	280	230 - 330
muy intenso	390	> 330

- **Componente de desplazamiento** Se refiere al consumo de energía que supone el hecho de desplazarse, horizontal o verticalmente a una determinada velocidad. El uso de la tabla 8, donde figuran estos datos, implica multiplicar el valor del consumo metabólico, por la velocidad de desplazamiento para obtener el gasto energético correspondiente al desplazamiento estudiado.

Tabla 8: Metabolismo del desplazamiento en función de la velocidad del mismo. Valores excluyendo el metabolismo basal

Tipo de trabajo	Metabolismo (W/m ²) / (m/s)
Velocidad de desplazamiento en función de la distancia	
Andar 2 a 5 km/h	110
Andar en subida, 2 a 5 km/h	
Inclinación 5°	210
Inclinación 10°	360
Andar en bajada, 5 km/h	
Declinación 5°	60
Declinación 10°	50
Andar con una carga en la espalda, 4 km/h	
Carga de 10 kg	125
Carga de 30 kg	185
Carga de 50 kg	285
Velocidad de desplazamiento en función de la altura	
Subir una escalera	1725
Bajar una escalera	480
Subir una escalera de mano inclinada	
sin carga	1660
con carga de 10 kg.	1870
con carga de 50 kg.	3320
Subir una escalera de mano vertical	
sin carga	2030
con carga de 10 kg.	2335
Subir una escalera de mano vertical	
sin carga	2030
con carga de 10 kg.	2335
con carga de 50 kg.	4750

El ejemplo 3 estimaba entre 75 y 125 w/ m² el consumo metabólico de un soldador. Los datos de la tabla 3 no permiten conocer qué tipo de soldadura es ni el desglose en tareas, por lo que ese tipo de tablas sólo debería emplearse como aproximación. Por otra parte, hay que tener en cuenta que los valores de la tabla 3, aunque no tienen en cuenta períodos de descanso (p.e. desayuno), consideran el trabajo global de una determinada profesión. Así, en el caso del soldador los datos aportados son valores medios, teniendo en cuenta por ejemplo la preparación de las piezas antes de soldar, lo que hace que el consumo metabólico sea menor que si se calcula solamente para la tarea concreta de soldar, como se ha hecho en el ejemplo 5, cuya sistemática permite una mayor precisión.

EJEMPLO 4

Cálculo del consumo metabólico de un individuo (varón) de 37 años de edad, que realiza un trabajo de limpieza del pavimento de una nave de producción, manejando con ambos brazos una barredora-aspiradora industrial automotora que recorre 20 metros en 30 segundos.

Metabolismo basal (tabla 5)	45 w/m ²
Componente postural (ver tablas)	0 w/m ²
Componente del tipo de trabajo (tabla 7)	
moderado con dos brazos	85 w/m ²
Componente de desplazamiento (tabla 8)	
caminar despacio (110 w/m ² /m/s)	
velocidad = 20 m / 30 s = 0,666 m/s	73 w/m ²
0,666 m/ s x 110 w / m ²	203 w/m ²

Ejemplo 5

Cálculo del consumo metabólico de un individuo (varón) de 25 años de edad, que suelda piezas metálicas con soldadura eléctrica al arco de electrodos consumibles. El tipo de trabajo puede considerarse moderado con un brazo (manejo del electrodo) y la posición de trabajo es de pie, ligeramente inclinado sobre la pieza a soldar.

Metabolismo basal (tabla 5)	47 w/m ²
Componente postural (tabla 6)	30 w/m ²
Componente del tipo de trabajo (tabla 7)	55 w/m ²
Componente de desplazamiento	0 w/m ²
Consumo metabólico global M	132 w/m ²

Variación del gasto energético con el tiempo

Cuando las condiciones del trabajo varían durante la jornada laboral, las tablas no son de aplicación directa (excepto la tabla 3) y los valores de consumo energético deben ponderarse en el tiempo.

Esto exige el cronometraje del puesto de trabajo, de forma que se conozca la duración de cada tarea, actividad, etc. Cuando estos datos son conocidos, el consumo metabólico medio de una serie de trabajos consecutivos viene dado por la expresión:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n M_i \cdot t_i}{T} \quad (1)$$

$$\text{siendo } T = \sum_{i=1}^n t_i$$

M = consumo metabólico medio durante el periodo de tiempo T

M_i = consumo metabólico durante el periodo de tiempo t_i

Cuando ninguno de los valores de M_i incluye el metabolismo basal, es decir que están extraídos de las tablas 6, 7 u 8, hay que añadir ese valor al obtenido en (I).

Si en el cálculo mediante esa ecuación (I) se utilizan valores de M_i que incluyen el metabolismo basal junto a otros que no lo hacen (por ejemplo usando datos de la tabla 4 con otros de las tablas 6, 7 u 8) deben homogeneizarse los términos, añadiendo a cada M_i el valor del metabolismo basal cuando no esté incluido.

Esta forma de ponderar en el tiempo es útil cuando el trabajo habitual del individuo es la repetición consecutiva de un conjunto de tareas (ciclo de trabajo). En este caso, para determinar el consumo metabólico medio de esa persona (durante su jornada laboral) basta con utilizar la expresión (I) aplicada a un ciclo de trabajo.

Ejemplo 6

EJEMPLO 6

Cálculo del consumo metabólico medio de un operario, varón de 45 años de edad, que controla un proceso químico discontinuo y cuyo trabajo habitual puede considerarse como la repetición de ciclos como el que se describe a continuación:

Actividades elementales de un ciclo	Tiempo de duración (minutos)
Arrastrar sacos de 20 Kg (moderado con el cuerpo)	3
Alimentación de reactores (moderado con dos brazos)	10
Esperar de pie frente a controles	15
Caminar por la planta (0,8 m / s)	15
Subir escaleras (8 metros de altura en 20 segundos)	2
Bajar escaleras (8 metros de altura en 10 segundos)	1
Duración total del ciclo	46

El consumo metabólico de las diferentes componentes del ciclo será, consultando las tablas 6, 7 y 8:	Consumo metabólico (w/m ²)
Arrastrar sacos de 20 Kg	190
Alimentación de reactores, etc.	85
Esperar de pie frente a controles.	25
Caminar por la planta. 110 (w/m ² /m/s) x 0,8 (m/s)	88
Subir escaleras. 1725 (w/ m ² /m/s) x 8/20 (m/s)	690
Bajar escaleras. 480 (w/ m ² /m/s) x 8/10 (m/s)	384

Aplicando la expresión (I) :

$$\sum_{i=1}^n M_i \times t_i = 190 \times 3 + 85 \times 10 + 25 \times 15 + 88 \times 15 + 690 \times 2 + 384 \times 1 = 4495 \text{ w/m}^2 \times \text{min.}$$

Siendo el tiempo total $T = 46$ min. y el metabolismo basal 43 w/m^2 (Metabolismo basal en función de la edad y sexo<tabla 5), tendremos:

$$M = (4495/46) \text{ w/m}^2 + 43 \text{ w/m}^2$$

141

Determinación del consumo metabólico mediante medición de parámetros fisiológicos

Los dos métodos de valoración de la carga física mediante la medición de parámetros fisiológicos son el basado en el (a) consumo de oxígeno y el de la frecuencia cardíaca (b).

- a. La medición directa del metabolismo se basa en el consumo de oxígeno ya que existe una relación casi lineal entre dicho consumo y el nivel de metabolismo. El consumo de 1 litro de oxígeno corresponde a 4,85 kcal = 20,2 kilojoules. A pesar de su gran precisión, este método suele utilizarse poco, ya que constituye una prueba de laboratorio.
- b. Así mismo se puede hacer una estimación del metabolismo por medición indirecta, mediante la frecuencia cardíaca. Este método se basa en el aumento de la irrigación sanguínea que exige un trabajo físico. Es especialmente indicado en aquellos casos en que el trabajo es (principalmente) de componente estático, o en aquellos en que se utiliza un pequeño número de músculos.
- Los datos personales a tener en cuenta son: sexo, edad, talla, peso, hábitos tóxicos, patología actual, actividad deportiva e ingesta de fármacos. En cuanto a factores ambientales se tendrá en cuenta la temperatura y la humedad.
- Se puede clasificar la penosidad de un puesto de trabajo a partir de la medición individualizada de la frecuencia cardíaca y comparándola posteriormente con unos valores de referencia; se utilizan los criterios de CHAMOUX (tabla 9) para la valoración global del puesto y para duraciones de jornada laboral de ocho horas consecutivas y los criterios de FRIMAT (tabla 10) para fases cortas del ciclo de trabajo.

Tabla 9: Criterios de CHAMOUX. Permiten clasificar directamente la penosidad del trabajo en función del costo cardíaco absoluto y del relativo, según se indica a continuación

A PARTIR DEL CCA Costo absoluto del puesto de trabajo		A PARTIR DEL CCR Costo relativo para la persona	
0-9 muy ligero	30-39 pesado	0-9 muy ligero	40-49 algo pesado
10-19 ligero	40-49 muy pesado	10-19 ligero	50-59 pesado
20-29 moderado		20-29 muy moderado	60-69 intenso
		30-39 moderado	

Tabla 10: Tabla de los coeficientes de penosidad según los criterios de FRIMAT

COEFICIENTE DE PENOSIDAD					
	1	2	4	5	6
FCM	90-94	95-99	100-104	105-109	>110
Δ FC	20-24	25-29	30-34	35-39	>40
FCM Max.t	110-119	120-129	130-139	140-149	>150
CCA	10	15	20	25	30
CCR	10%	15%	20%	25%	30%

La determinación del puntaje se efectuará mediante la suma de los coeficientes correspondientes a los cinco parámetros medidos (FCM, Δ FC, FCM Max.t, CCA, CCR)

Valoración de las puntuaciones:

25 puntos: extremadamente duro	20 puntos: penoso	12 puntos: muy ligero
24 puntos: muy duro	18 puntos: soportable	<=10 puntos: carga física mínima
22 puntos: duro	14 puntos: ligero	

En ambos casos se necesitan conocer los siguientes parámetros:

- Frecuencia cardíaca basal o de reposo (FCB)
- Frecuencia cardíaca media (FCM)
- Frecuencia cardíaca máxima teórica (FCMax.t)

$$FC \text{ Max.t} = 220 - \text{edad (en años)}$$

- Costo cardíaco absoluto (CCA)

$$CGA = FCM - FCB$$

- Costo cardíaco relativo (CCR)

$$CCR = (CCA/FCMax.t - FCB)$$

- Aceleración de la frecuencia cardíaca (DFC)

$$\delta FC = FCMax.t - FCM$$

EJEMPLO 7

Estimación del consumo metabólico de cuatro trabajadores mediante la medición de frecuencia cardíaca.

	T1	coef.	T2	coef.	T3	coef.	T4	coef.
FCB	80		68		76		75	
FCM	114	6	94	1	96	2	103	4
ΔFC	22	1	42	6	24	1	27	2
FCMMax.T	136	4	134	4	123	2	120	2
CCA	32	6	26	5	21	4	28	6
CCR	28%	6	20%	5	21%	4	26%	6
Total		23		21		13		20
Fimat	Duro		Pencoso		Muy ligero		Pencoso	

Seguindo los criterios de Chamoux el puesto de trabajo tendría la consideración de muy moderado/moderado (CCA entre 21 y 32) y el coste individual sería moderado (CCR entre 21% y 28%).

Bibliografía

(1) ISO 8996

Ergonomics - Determination of metabolic heat production
1990

(2) SPITZER, H. y HETTINGER, TH.

Tables donnant la dépense énergétique en calories pour le travail physique
B. T. E. 1966

(3) SCHERRIER, J. et al.

Physiologie du travail (Tomo 1)
Masson, Paris, 1967

(4) FRIMAT, P. y DELEPINE, P.

Utilisation d'une grille d'évaluation de l'astreinte cardiaque
Revue de médecine du travail, tomo XV, n°4, 1988

(5) FRIMAT, P., AMPHOUX, M., CHAMOIX, A.

Interprétation et mesure de la fréquence cardiaque
Revue de Médecine du Travail XV (4), 147, 165, 1988

Anexo 8

NTP 18: Estrés térmico. Evaluación de las exposiciones muy intensas

Año: 1982



NTP 18: Estrés térmico. Evaluación de las exposiciones muy intensas

Heat stress evaluation of sever exposures

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactor:

Emilio Castejón Vilella
Ingeniero Industrial
Lcdo. en Farmacia

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA - BARCELONA

Introducción

La agresión térmica muy intensa puede tener sobre el organismo humano consecuencias fatales; por ello en situaciones extremas es necesario limitar estrictamente el tiempo de permanencia en tales condiciones. En la industria esta limitación se pone en práctica, en la mayoría de los casos, permitiendo que los trabajadores intercalen a su libre albedrío los periodos de actividad y de reposo, aunque usualmente este método conduce a resultados bastante satisfactorios, implica un riesgo considerable de que en ciertas circunstancias (por ejemplo para terminar una tarea y evitar así un nuevo periodo de exposición) el trabajador prolongue su exposición hasta límites peligrosos.

El método que aquí se presenta permite calcular con relativa exactitud cuál es el tiempo máximo que un trabajador puede permanecer en una cierta situación térmicamente agresiva, y cuál es la duración del preceptivo periodo de reposo que debe seguir a la exposición antes de que pueda recomenzar el trabajo.

Como veremos más adelante el método es particularmente apropiado para situaciones muy agresivas, con un tiempo máximo de permanencia inferior a 30 minutos, perdiendo sensibilidad para situaciones de exposición menos intensa.

Fundamentos

El método que se presenta fué publicado en 1.966 por McKarns y Brief (1) y es una adaptación del llamado Heat Stress Index (Indice de estrés térmico) desarrollado por Belding y Hatch (2) en base a trabajos anteriores de Haines y Hatch (3).

El método se basa en el cálculo de la magnitud de los intercambios térmicos entre el hombre y el ambiente por medio de los tres mecanismos fundamentales a través de los cuales tiene lugar dicho intercambio: convección, radiación y evaporación.

El cálculo se efectúa a partir de tres hipótesis principales:

- a. Hombre standard de 70 Kg. de peso.
- b. El vestido es ligero (camisa y pantalón de verano o similar).
- c. La temperatura de la piel es de 35°C.

La temperatura de la piel no debe confundirse con la temperatura interna del cuerpo que es la que estimamos, aproximadamente, cuando nos ponemos el termómetro.

Frente a un valor normal de la temperatura así medida de 36,5 a 37°C, la temperatura de la piel de un hombre en actividad moderada y en un ambiente confortable se sitúa alrededor de 32°C; en una situación de estrés térmico la temperatura de la piel asciende notablemente (de ahí la elección de los 35°C aludidos más arriba) pero la temperatura interna del cuerpo se modifica en mucha menor medida, gracias a la actuación de los mecanismos termostatores del organismo humano.

Una vez efectuado el cálculo de la magnitud de los intercambios que tendrán lugar por convección y radiación, y de la cantidad máxima de calor que el sujeto es capaz de eliminar por evaporación del sudor (evaporación máxima, E_{max}) en las condiciones ambientales existentes, el método procede al cálculo de la cantidad de calor que el individuo debería eliminar por evaporación para alcanzar el equilibrio térmico (pérdida = ganancia) mediante la expresión:

$$E_{req} = M + C + R$$

donde:

E_{req} = evaporación necesaria para el equilibrio, Kcal/h

M = calor generado por el organismo (metabolismo), Kc/h

C = calor ganado o perdido por convección, Kcal/h

R = calor ganado por radiación, Kcal/h

La diferencia entre E_{req} y la evaporación máxima E_{max} es evidentemente la ganancia neta de calor que recibe el organismo del sujeto expuesto.

Admitiendo que la exposición debe cesar cuando la temperatura interna del cuerpo se ha incrementado 1°C y puesto que ese aumento se debe al hecho de que la evaporación máxima es inferior a la necesaria para el equilibrio térmico, el tiempo necesario para que se produzca dicho incremento (para un calor específico medio del organismo de 0,82 Kc/Kg°C) vendrá dado por la expresión:

$$t_{ex} = 3600 / (E_{req} - E_{max})$$

donde t_{ex} es el tiempo máximo de permanencia en el ambiente considerado, expresado en minutos.

Por el mismo razonamiento es posible calcular el tiempo de descanso necesario entre dos exposiciones sucesivas; en las zonas de reposo se pretende que el cuerpo elimine el calor acumulado durante la exposición hasta recuperar la temperatura interna inicial.

En una zona de reposo debe cumplirse que E_{max} sea superior a E_{req} , y el tiempo mínimo necesario de permanencia en la zona, tiempo de recuperación t_r , vendrá dado por:

$$t_r = 3600 / (E_{max} - E_{req})$$

donde t_r se expresa también en minutos.

En la figura se representan esquemáticamente los diferentes términos del balance térmico en situaciones típicas de trabajo y reposo.



Mediciones

La puesta en práctica del presente método exige el conocimiento de los siguientes parámetros ambientales:

- Temperatura seca.
- Temperatura de rocío.
- Temperatura de globo.
- Velocidad del aire.

Aunque existen en el mercado equipos que permiten medir directamente la temperatura de rocío, éstos son caros y por tanto poco usuales; por ello es más práctico sustituir su medida por la de la temperatura húmeda sicrométrica calculando a partir de ella y de la temperatura seca el valor de la temperatura de rocío mediante la tabla:

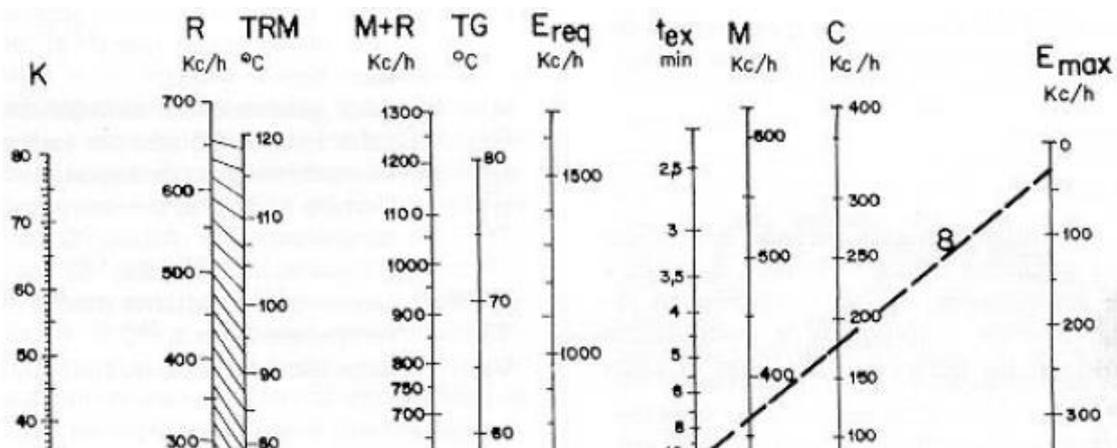
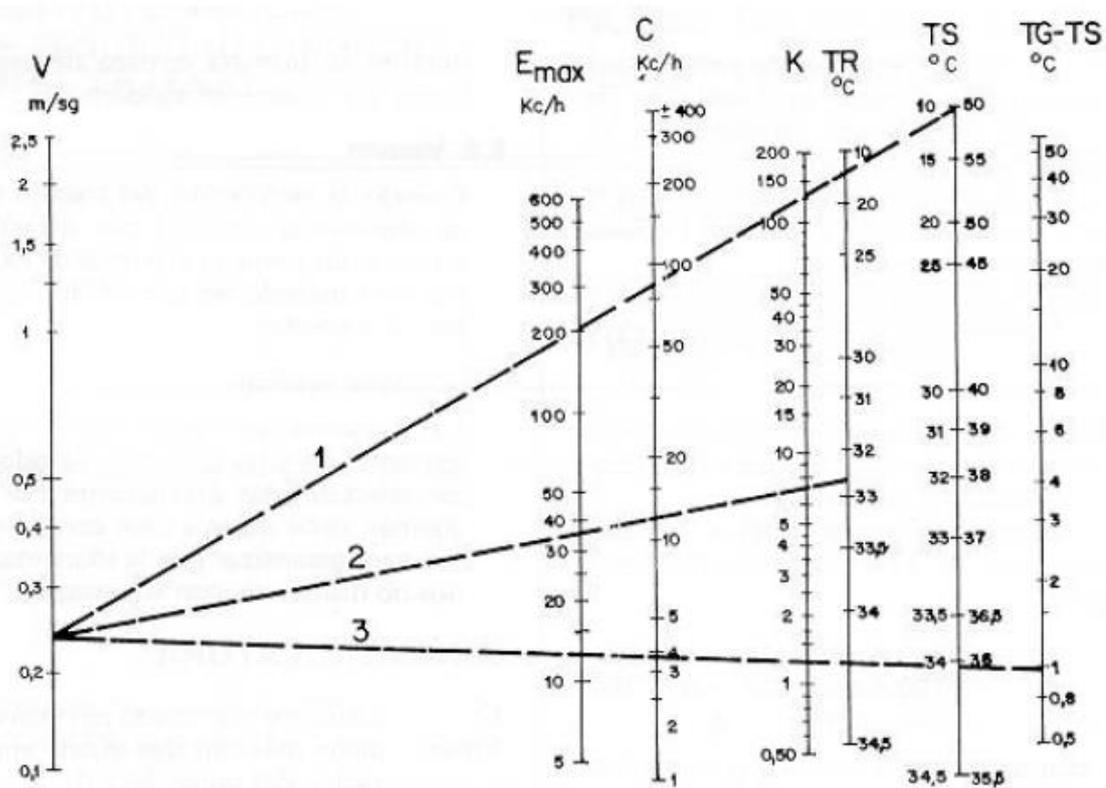
Temperatura seca																	Temperatura húmeda											
10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42		44	46	48	50	52	54	56	58	60		
10	8,1	6,0	3,6	0,8	-2,7																						10	
	12	10,3	8,5	6,5	4,1	1,4	-1,9																					12
		14	12,5	10,9	9,1	7,2	4,9	2,3	0,7																			14
			16	14,7	13,2	11,8	10,1	8,2	6,1	3,7	0,9	-2,5																16
				18	16,7	15,6	14,2	12,8	11,2	9,5	7,5	5,4	2,9	-0,1														18
					20	18,9	17,8	16,7	15,5	14,1	12,6	11,0	9,2	7,3	5,1	2,5	-0,5											20
						22	21,1	20,1	19,1	18,0	16,8	15,5	14,2	12,8	11,2	9,4	7,5	5,3	2,8	-0,2								22
							24	23,1	22,3	21,4	20,4	19,4	18,3	17,2	16,0	14,7	13,2	11,7	10,0	8,1	6,0	3,6	0,8	-2,6				24
								26	25,3	24,5	23,7	22,8	21,9	21,0	20,0	19,0	17,9	16,7	15,4	14,1	12,6	11,0	9,2	7,3	5,1			26
									28	27,3	26,7	25,9	25,2	24,4	23,5	22,7	21,8	20,9	19,9	18,8	17,7	16,5	15,2	13,9	12,4			28
										30	29,4	28,8	28,1	27,4	26,8	26,0	25,3	24,5	23,7	22,9	22,0	21,0	20,0	19,0	17,9			30
											32	31,5	30,9	30,3	29,7	29,1	28,5	27,8	27,1	26,4	25,7	24,9	24,1	23,3	22,4			32
												34	33,5	33,0	32,5	31,9	31,4	30,9	30,2	29,6	29,0	28,4	27,7	27,0	26,3			34
													36	35,5	35,1	34,6	34,1	33,6	33,1	32,6	32,1	31,5	31,0	30,4	29,8			36
														38	37,6	37,2	36,7	36,3	35,9	35,4	35,0	34,5	34,0	33,5	33,0			38

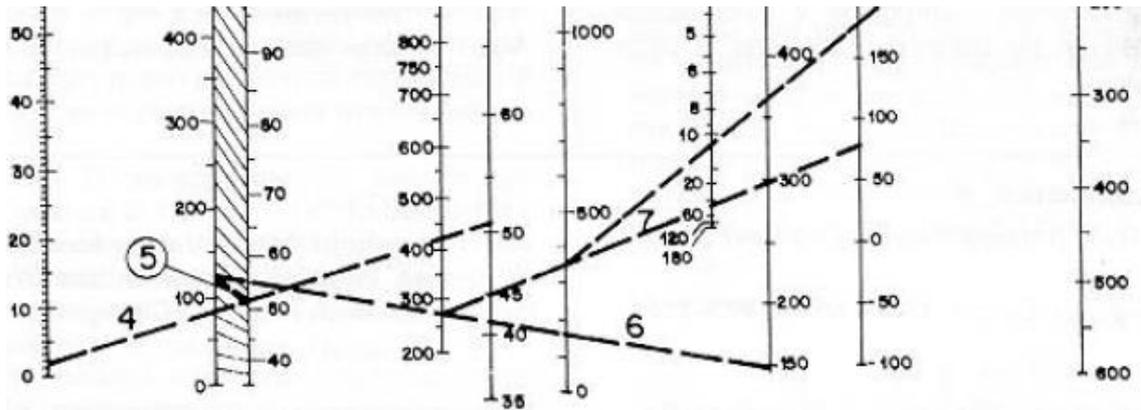
Recuérdese que para obtener un resultado correcto la medición de la temperatura húmeda debe efectuarse manteniendo una circulación forzada de aire alrededor del bulbo del termómetro, y que tanto en este caso como en la medición de la temperatura seca debe apantallarse el bulbo para que no incida sobre él la radiación térmica procedente de los focos caloríficos próximos.

Por otra parte la aplicación del método exige el conocimiento previo del calor generado en el organismo debido a la actividad física realizada por el sujeto; a dicho valor suele designarse con el nombre de metabolismo o, más propiamente, con el de carga térmica metabólica. Para su cálculo existen en la bibliografía diversos métodos (4), (5), (6).

Utilización

Para su empleo en la práctica el método se presenta en forma de nomograma (fig. 2); la búsqueda del tiempo máximo de permanencia se desarrolla en ocho etapas de cálculo gráfico cada una de las cuales viene representada por una recta en la que, en el dibujo, se ha indicado con un número el orden sucesivo de las etapas:





1. La recta que une el punto representativo de la velocidad de aire con la temperatura seca del mismo da la magnitud del calor intercambiado por convección C .

Obsérvese que la escala de temperatura seca es doble y que los valores del calor de convección vienen afectados del signo \pm . El signo $+$ es el que se toma cuando la temperatura seca es superior a 35°C y el signo $-$ corresponde a valores de la temperatura inferiores a 35°C .

2. La recta que une la velocidad del aire con la temperatura de rocío da la cantidad máxima de calor que puede eliminarse por evaporación, E_{max} .
3. La recta que une la velocidad de aire con la diferencia entre la temperatura de globo y la temperatura seca, $TG - TS$, da una constante intermedia K .
4. La recta que une el valor de K con la temperatura de globo TG da la temperatura radiante media, TRM .
5. De la temperatura radiante media se "asciende" por las rectas auxiliares dibujadas hasta el valor del calor ganado por radiación, R . El método supone que en condiciones de estrés térmico R no puede ser negativo, aunque teóricamente el cuerpo puede ganar o perder calor por radiación.
6. La recta que une el valor de la radiación con el del metabolismo efectúa la suma gráfica de ambas cantidades.
7. El valor obtenido, unido con el de la convección da el valor de la evaporación requerida E_{req} .
8. La recta que une E_{req} con E_{max} da ya directamente el valor del tiempo máximo de permanencia, t_{ex} .

Obsérvese que, tal como ya se ha comentado anteriormente, la fiabilidad del resultado obtenido disminuye mucho a partir de valores alrededor de 30 minutos, donde la escala se vuelve ya muy "comprimida".

Para el cálculo del tiempo de recuperación necesario se repiten las 7 primeras fases del proceso tomando las condiciones ambientales y el metabolismo correspondientes a la situación de recuperación. Una vez obtenidos E_{req} y E_{max} se aplica la fórmula dada más arriba. El cálculo de t_r puede efectuarse también gráficamente repitiendo la fase 8 anterior pero situando E_{req} en la escala de E_{max} y E_{max} en la de E_{req} . El valor leído entonces en la escala de t_{ex} será el tiempo de recuperación buscado, t_r .

Ejemplo de aplicación

Un trabajador debe penetrar tres veces al día en una cámara de secado de papel en la que existen las siguientes condiciones ambientales:

- Temperatura de globo: 51°C
- Temperatura seca: 50°C
- Temperatura húmeda: 31°C
- Velocidad del aire: Inapreciable

El trabajo que realiza en el interior de la cámara es de engrasar determinados elementos; se estima que la carga térmica metabólica es de 150 Kc/h.

Después de realizar el trabajo descansa sentado (carga metabólica de 80 Kc/h) en un banco próximo; en ese lugar las condiciones ambientales son las siguientes:

- Temperatura de globo: 35°C
- Temperatura seca: 25°C
- Temperatura húmeda: 18°C
- Velocidad del aire: 0,5 m/s

Se trata de calcular el tiempo máximo que el trabajador puede permanecer en el interior de la cámara de secado, y el tiempo que debe descansar después de dicha permanencia.

Solución: Consideraremos que en el interior de la cámara de secado la velocidad efectiva del aire respecto al cuerpo es de 0,25 m/s ya que, aunque el aire esté en reposo, el individuo se mueve y por tanto existe una velocidad relativa del aire respecto al cuerpo.

De la tabla 1 se obtiene que la temperatura de rocío en la cámara de secado es de 32,6°C y en el lugar de descanso es de 13,5°C.

Con estos datos y para las condiciones en la cámara de secado, el nomograma proporciona los siguientes resultados:

$$C = 85 \text{ Kcal/h} \quad E_{max} = 37 \text{ Kcal/h} \quad K = 1,25$$

$$TRM = 51^\circ\text{C} \quad R = 130 \text{ Kcal/h} \quad M + R = 280$$

$$E_{req} = 365 \text{ Kcal/h} \quad t_{ex} = 11 \text{ minutos} \quad \text{Kcal/h.}$$

En la figura 2 se han representado los pasos de cálculo gráfico necesarios para la obtención de los resultados anteriores.

Para el periodo de reposo la tabla 1 da un punto de rocío de 13,5°C y del nomograma se obtiene:

$$C = 60 \text{ Kcal/hE}_{\text{max}} = 350 \text{ Kcal/hK} = 19$$

$$\text{TRM} = 48^{\circ}\text{CR} = 100 \text{ Kcal/hM} + R = 180$$

$$\text{E}_{\text{req}} = 220 \text{ Kcal/ht,} = 17 \text{ minutos}$$

La conclusión obtenida es pues que el trabajador no debe permanecer en el interior de la cámara más de 11 minutos y que después de ese tiempo precisa de 17 minutos de reposo.

Observaciones

Aplicabilidad

Los resultados obtenidos con este método son únicamente aplicables a sujetos físicamente bien dotados y adecuadamente aclimatados.

La aclimatación es un conjunto de fenómenos fisiológicos y psicológicos que se producen en las personas expuestas al calor durante su primera semana de exposición a un ambiente térmicamente agresivo.

Vestido

Cuando la realización del trabajo requiera el empleo de vestimenta especial que dificulte el intercambio térmico, los tiempos máximos de exposición obtenidos por este método no son válidos, debiendo ser fijados por un experto.

Control médico

Las personas que deban exponerse a las condiciones extremas para las que este método es aplicable deben ser seleccionadas previamente por un médico quien, además, debe llevar a cabo controles periódicos estrictos para garantizar que la idoneidad de los seleccionados no disminuye con el tiempo.

Nomenclatura

C: calor intercambiado por convección, Kcal/h

E_{max}: calor máximo que puede eliminarse por evaporación del sudor, Kcal/h

E_{req}: calor que debería eliminarse por evaporación del sudor para lograr el equilibrio térmico, Kcal/h.

M: calor generado por el organismo, Kcal/h.

R: calor intercambiado por radiación, Kcal/h.

t_{ex} : tiempo máximo de exposición, min.

t_r : tiempo necesario de recuperación, min.

TG: temperatura de globo, °C.

TH: temperatura húmeda, °C

TRM: temperatura radiante media, °C

TS: temperatura seca, °C

V: velocidad del aire, m/s

Bibliografía

(1)McKARNs, J.S., BRIEF, R.S.

Nomographs Give Refined Estimate of Heat Stress Index.
Heating, Piping, Air Cond., 1966, N° 1.113-116.

(2)BELDING, H.S., HATCH, T. F.

Index for Evaluating Heat Stress in Terms of Resulting Physiological Strains.
Heating, Piping, Air Cond., 1955, N° 8, 129-136.

(3)HAINES, G.F., HATCH, T.F.

Industrial Heat Exposures - Evaluation and Control.
Heating and Ventilating, 1952, Vol. 49, N° 11, 93-104.

(4)A.C.G.I.H.

Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents in the Workroom Environment with Intended Changes for 1981.
Cincinnati, 1981.

(5)SPITZER, H. y HETTINGER, TH.,

Tables donnant la dépense énergétique en calories pour le travail physique.
L'étude du travail, N° 164, 1965.

(6)GARG, A. y OTROS.

Prediction of metabolic rates for manual materials handling jobs.
A.I.H.A. Journal, (39), 8, 1978, 661-674.

Anexo 9
Certificado de Calibración del Equipo

	<p>3M Occupational Health and Environment Safety Division</p>	<p>3M Detection Solutions 1060 Corporate Center Drive Oconomowoc, WI 53066-4828 www.3M.com/detection 262 567 9157 800 245 0779 262 567 6149 Fax</p>	<p>An ISO 9001 Registered Company</p>
			Page 1 of 1
<p><u>Certificate of Calibration</u> Certificate No:1101443TKL040045</p>			
Submitted By:		CARLOS BRICENO QUITO, ECUADOR	
Serial Number:	TKL040045	Date Received:	6/25/2013
Customer ID:		Date Issued:	7/10/2013
Model:	QUESTEMP 36 HS MONITOR	Valid Until:	7/10/2015
Test Conditions:		Model Conditions:	
Temperature:	18°C to 29°C	As Found:	IN TOLERANCE
Humidity:	20% a 80%	As Left:	IN TOLERANCE
Barometric Pressure:	890 mbar to 1050 mbar		
SubAssemblies:			
Description:	SENSOR BAR ASSEMBLY W/HUM.	Serial Number:	N/A
Calibrated per Procedure:56V792			
Reference Standard(s):			
I.D. Number	Device	Last Calibration	Date Calibration Due
S00346	STEM THERMOMETER	3/2/2011	3/2/2013
Measurement Uncertainty:			
+/- 0.067 °C			
Estimated at 95% Confidence Level (k=2)			
Calibrated By:		 BRYAN RASMUSSEN	7/10/2013
		Service Technician	
This report certifies that all calibration equipment used in the test is traceable to NIST, and applies only to the unit identified under equipment above. This report must not be reproduced except in its entirety without the written approval of Quest Technologies.			
098-393 Rev. B			