



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN BAJO LA MODALIDAD DE
PROYECTO TÉCNICO**

TEMA:

**“ESTUDIO DEL ESTRÉS TÉRMICO EN LAS OFICINAS DE LA EMPRESA
PÚBLICA DE LA MANCOMUNIDAD DE TRÁNSITO, TRANSPORTE
TERRESTRE Y SEGURIDAD VIAL TRANSCOMUNIDAD EP DE LA
PROVINCIA DE PASTAZA.”**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial.

Autor(a)

Chulco Suquillo Ángel Jefferson

Tutor(a)

Ing. Moreno Medina Víctor Hugo Mg.

AMBATO – ECUADOR

2019

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN**

Yo, Chulco Suquillo Ángel Jefferson, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “ESTUDIO DEL ESTRÉS TÉRMICO EN LAS OFICINAS DE LA EMPRESA PÚBLICA DE LA MANCOMUNIDAD DE TRÁNSITO, TRANSPORTE TERRESTRE Y SEGURIDAD VIAL TRANSCOMUNIDAD EP DE LA PROVINCIA DE PASTAZA”, como requisito para optar al grado de Ingeniera Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 12 días del mes de julio de 2019, firmo conforme:

Autor: Chulco Suquillo Ángel Jefferson

Firma:

Número de Cédula: 1600552945

Dirección: Pastaza, Puyo, Av. Manani S/N y Tungurahua.

Correo Electrónico: angeljchulos@yahoo.com

Teléfono: 0995308811

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “ESTUDIO DEL ESTRÉS TÉRMICO EN LAS OFICINAS DE LA EMPRESA PÚBLICA DE LA MANCOMUNIDAD DE TRÁNSITO, TRANSPORTE TERRESTRE Y SEGURIDAD VIAL TRANSCOMUNIDAD EP DE LA PROVINCIA DE PASTAZA”, presentado por Ángel Jefferson Chulco Suquillo, para optar por el Título Ingeniera Industrial.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, junio del 2019

.....

Ing. Moreno Medina Víctor Hugo Mg.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniera Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, junio del 2019

.....

Chulco Suquillo Ángel Jefferson

160062782-0

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “ESTUDIO DEL ESTRÉS TÉRMICO EN LAS OFICINAS DE LA EMPRESA PÚBLICA DE LA MANCOMUNIDAD DE TRÁNSITO, TRANSPORTE TERRESTRE Y SEGURIDAD VIAL TRANSCOMUNIDAD EP DE LA PROVINCIA DE PASTAZA.”, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, junio del 2019

.....

Cáceres Miranda Lorena Elizabeth, Mg.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....

Lara Calle Andrés Rogelio, Mg.

VOCAL

.....

Fuentes Pérez Esteban Mauricio PhD.

VOCAL

DEDICATORIA

A Dios primeramente por la sabiduría que me supo dar durante estos años para poder cumplir el objetivo tan anhelado.

A mi madre Carmen, a mi padre Ángel quienes fueron mi apoyo incondicional y supieron estar en las más difíciles adversidades cuando se me presentaron.

A mis hermanos que ellos fueron mi inspiración y a la vez poder darles un ejemplo de superación, a mi abuelita que está en el cielo que sé que estará orgullosa de mí.

Es a quienes va dedicado mi trabajo, es a ellos por los que les estoy muy agradecido.

¡Gracias a todos!

AGRADECIMIENTO

A mi familia y amigos que me brindaron su apoyo, a mi tutor académico Ing. Víctor Moreno que siempre supo ser una guía para la realización de mi trabajo, a los docentes de la Facultad de Ingeniería y Tecnologías de la Información y Comunicación, quienes me formaron desde un inicio en el transcurso de esta meta y quienes me inculcaron el conocimiento necesario para lograr esta meta. A la empresa Pública de la Mancomunidad de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial Transcomunidad EP de la provincia de Pastaza, por la facilidad y apertura en todo aspecto necesario para la realización de esta investigación, como también a sus operarios, a mi tutor empresarial de dicha empresa.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE GRAFICOS	xiv
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
RESUMEN EJECUTIVO	xvii
ABSTRACT	xix

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Introducción.....	1
Análisis crítico.....	4
Antecedentes.....	5
Justificación.....	6
Objetivo general	7
Objetivos Específicos	7

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

Área de estudio.....	8
Enfoque.....	9
Justificación de la Metodología.....	9
Población y muestra	10
Diseño del trabajo.....	10
Variable independiente: Ambiente Térmico Laboral	11
Variable dependiente: Estrés Térmico.....	12
Procedimiento para obtención y análisis de datos.....	13
Sistema de termorregulación del cuerpo.	¡Error! Marcador no definido.
Ambiente térmico	¡Error! Marcador no definido.
Termodinámica.....	¡Error! Marcador no definido.
Calor	¡Error! Marcador no definido.
Propiedades de la transferencia del calor	¡Error! Marcador no definido.
Temperatura.....	¡Error! Marcador no definido.
El Metabolismo	¡Error! Marcador no definido.
Ecuación General Del Balance Térmico. Sobrecarga Y Tensión Térmica. ..	¡Error! Marcador no definido.
Protocolo de Medición	15
Cálculo de Discomfort Térmico, Método Fanger.....	16
Estrategias de muestreo	¡Error! Marcador no definido.
Muestras consecutivas de periodo completo	¡Error! Marcador no definido.
Preguntas de Investigación:.....	18

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Diagnóstico de la situación actual de la empresa	19
Toma de Mediciones Higiénicas según el índice WGBT	23
Mediciones Higiénicas Ambientales.	23

Aplicación de la Encuesta para los trabajadores de la Transcomunidad de Transito EP de Pastaza.....	35
Pregunta 1. Genero	36
Pregunta 2. Puesto de Trabajo	37
Pregunta 3. Edad de los Trabajadores.	39
Pregunta 4. Peso de los Trabajadores.....	39
Pregunta 6. Factores Térmicos Existentes.....	41
Pregunta 7. Tiempo de Exposición al Ambiente Térmico	41
Pregunta 8: Tipo de Local de Trabajo	42
Pregunta 9. Ritmo de trabajo	44
Pregunta 10. Existe circulación de aire.	45
Pregunta 11. Ropa Adecuada para las Labores	46
Pregunta 12. Realiza pausas en sus actividades diarias de trabajo.....	46
Pregunta 13. Tipo de Bebidas con la que usted se hidrata	48
Pregunta 14. Tiempo de hidratación diaria.....	49
Determinación del Estrés Térmico.	¡Error! Marcador no definido.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Interpretación de los resultados	51
Contraste con Otras Investigaciones.	53
Respuestas a las preguntas de investigación:	54

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES	56
RECOMENDACIONES:.....	57
BIBLIOGRAFÍA.....	66
ANEXOS.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Población de la Transcomunidad EP de Pastaza	10
Tabla 2 - Operacionalización de la variable independiente	11
Tabla 3 - Operacionalización de la variable dependiente	12
Tabla 4 - Actividades para recolectar información	13
Tabla 5 - Puestos de trabajo y número de trabajadores.....	20
Tabla 6 - Mediciones Planta Baja	25
Tabla 7 - Consolidado de Mediciones Primera Planta	26
Tabla 8 - Mediciones Segunda Planta.....	27
Tabla 9 - Consolidado de Mediciones Segunda Planta.....	28
Tabla 10 - Genero.....	36
Tabla 11 - Puesto de Trabajo	37
Tabla 12 - Edad de los trabajadores.	39
Tabla 13 - Peso de los Trabajadores	40
Tabla 14 - Factores Térmicos Existentes	41
Tabla 15 - Tiempo de Exposición.	42
Tabla 16 - Tipo de Local de Trabajo.....	43
Tabla 17 - Ritmo de Trabajo	44
Tabla 18 - Circulación de Aire.....	45
Tabla 19 - Ropa Adecuada para las Labores.....	46
Tabla 20 - Pausas en su Lugar de Trabajo	47

Tabla 21 - Tipo de Bebida Hidratante.....	48
Tabla 22 - Tiempo que Utiliza para la Hidratación.....	49
Tabla 23 - Tiempo de Hidratación	49
Tabla 24 - Tabal IREQ Equivalente.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 25 - Índices clo (resistencia térmica)	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 26 - Equivalencia Idr.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 27 - Resultados de los Promedios Mediciones	51
Tabla 28 - Carga Térmica Metabólica	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Árbol de Problemas	3
Figura 2 - Gestión de Datos	14
Figura 3 - Medidor WBGT	16
Figura 4 - Modelo para Recolección de Datos.....	17
Figura 5 - Modelo de Toma de Muestras	¡Error! Marcador no definido.
Figura 6 - Espacio Físico Planta Baja	21
Figura 7 - Espacio Físico Segunda Planta.....	22

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Resultados WBGT Primer Piso	29
Gráfico 2 - Índice WBGT Segundo Piso.....	30
Gráfico 3 - Porcentaje de Humedad relativa	31
Gráfico 4 - Porcentaje de la Temperatura Ambiente	32
Gráfico 5 - Temperatura de Globo	33
Gráfico 6 - Resultado Humedad Relativa	34
Gráfico 7 - Resultados Genero	36
Gráfico 8 - Puestos de Trabajo.....	37
Gráfico 9 - Edad de los Trabajadores.....	39
Gráfico 10 - Edad de los Trabajadores.....	40
Gráfico 11 - Factores Térmicos Presentes	41
Gráfico 12 - Tiempo de Exposición	42
Gráfico 13 - Tipo de Locación.....	43
Gráfico 14 - Tipo de Trabajo	44
Gráfico 15 - Circulación de Aire en el Puesto de Trabajo	45
Gráfico 16 - Tipo de Ropa	46
Gráfico 17 - Pausas en su Puesto de Trabajo	47
Gráfico 18 - Tipo de Bebida Hidratante.....	48

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 - Ecuación General del Balance Térmico	17
Ecuación 2 - Ecuación Equivalente del Balance Térmico	18
Ecuación 3 - Ecuación para la Determinación del Índice WBGT	30

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 - Características WBGT Data Logger HT-	69
Anexo 2 - Formato de Encuesta	70
Anexo 3 - Ficha de levantamiento de Información	73
Anexo 4 - Matriz de Levantamiento de Datos	74
Anexo 5 - Preguntas Entrevista al Gerente de la Transcomunidad EP de la provincia de Pastaza.....	75

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y
LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: “ESTUDIO DEL ESTRÉS TÉRMICO EN LAS OFICINAS DE LA EMPRESA PÚBLICA DE LA MANCOMUNIDAD DE TRÁNSITO, TRANSPORTE TERRESTRE Y SEGURIDAD VIAL TRANSCOMUNIDAD EP DE LA PROVINCIA DE PASTAZA.”

AUTOR: Chulco Suquillo Ángel Jefferson

TUTOR: Ing. Moreno Medina Víctor Hugo Mg.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación, se ve motivado por la necesidad de identificar si los trabajadores de la Transcomunidad EP de la provincia de Pastaza, se encuentran en situación de estrés térmico, basado en las condiciones térmicas del índice WBGT (Wet bulb globe temperature, o en español “índice de temperatura del globo negro y termómetro húmedo”), calculado mediante los factores que intervienen en un ambiente de trabajo, antes mencionados, la temperatura radiante, temperatura de bulbo húmedo, temperatura de bulbo seco, temperatura de globo y humedad relativa del aire, el objetivo de investigación, determinar el nivel de estrés térmico en los trabajadores de la Transcomunidad EP de la provincia de Pastaza, se demostró mediante las siguientes estrategias: describir las condiciones laborales, cálculo del gasto metabólico, calculo de índice I_{ERQ} o índice de aislamiento térmico de las prendas de vestir según la carga metabólica del trabajo y las condiciones térmicas monitoreadas, se determinó el nivel de intervención de estos factores en los puestos de trabajo. Los resultados que arrojo fueron: las condiciones laborales en las dependencias de las Transcomunidad EP, no son las adecuadas por factores de la propia infraestructura como la circulación de aire y ambientales como la cantidad de humedad relativa propia de la zona, además los

trabajadores tienen un gasto metabólico medio de 150W/m^2 , con un índice $I_{ERQ} = 0,46$ y con un índice WBGT promedio de $29\text{ }^{\circ}\text{C}$. Estos índices permiten determinar la presencia de estrés térmico en los trabajadores en las dependencias de la Transcomunidad de la provincia de Pastaza. Luego del presente trabajo de investigación se puede proponer como acciones de mejora la implementación de programas de hidratación, mejorar la circulación de aire y mejorar la organización interna de los espacios físicos.

DESCRIPTORES: Estrés Térmico, Hidratación, Índice WBGT, Seguridad y Salud Ocupacional

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y
LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

THEME: (WRITE IT IN CAPITALS)

AUTHOR: Ángel Jefferson Chulco Suquillo

TUTOR: Ing. Victor Hugo Moreno Medina Mg.

ABSTRACT

KEYWORDS: (Translate the Spanish chosen words/phrases and reorganize them.)

(FIRMA Y SELLO DEPARTAMENTO DE IDIOMAS)

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Introducción

La percepción del ambiente térmico durante una actividad laboral en un ambiente donde la temperatura sobrepasa los niveles de confort es conocida como estrés térmico, lo que produce sobre carga fisiológica y puede causar trastornos sistémicos como sincope, edema, calambres, agotamiento y golpe de calor, así como trastornos locales y afecciones cutáneas. (Castillo Cabrera y Vaca Lopez 2017)

Los efectos por la exposición a temperaturas elevadas como vasodilatación sanguínea, activación de glándulas sudoríparas, aumento en la circulación sanguínea periférica y cambio electrolítico (Charfadine et al. 2016) de sudor obliga a las personas a tener un comportamiento de mareos por deshidratación.

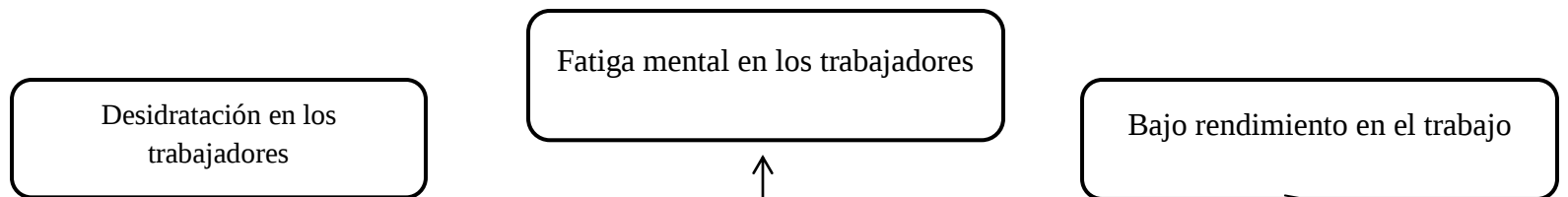
La percepción de humedad y calor no depende únicamente de los parámetros ambientales, sino que es un fenómeno que incluye muchos más factores del entorno interior y exterior del sujeto que percibe estos parámetros, incluso habría que considerar factores culturales y sociales (Kirchner y Redaño 2013). Así, al intentar crear en el interior de espacios públicos condiciones higrotérmicas satisfactorias, se ha empezado por estudiar factores que influyen en su sensación de bienestar, y las condiciones que debía reunir el ambiente para que una persona se sintiese cómoda desde el punto de vista del confort térmico. Para marcar los límites de estas condiciones, nuestro estudio tratará de establecer las condiciones de confort en edificios públicos (a partir de un espacio tomado como representativo) mediante la toma de datos tales como el nivel de CO₂, temperatura de bulbo seco y húmedo,

humedad relativa, para el posterior estudio y valoración de resultados mediante las ecuaciones y diagramas de confort y la normativa UNE EN 27243, así como una comparación con las condiciones establecidas por la reforma europea EN-1752.

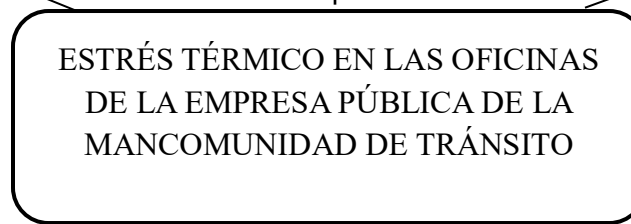
La sensación mental que expresa la satisfacción con el ambiente térmico define el confort térmico.

El índice WBGT se inventó y se usó por primera vez durante la década de 1950 como un elemento de una campaña exitosa para controlar los brotes graves de enfermedades causadas por el calor en los campos de entrenamiento del Ejército de los Estados Unidos y el Cuerpo de Marines. Las medidas de control basadas en la temperatura del aire y la humedad, y aplicadas a todos los aprendices por igual, han demostrado ser efectivas, pero han conllevado costos de cumplimiento excesivos en forma de pérdida de tiempo de entrenamiento. Las nuevas medidas de control introducidas en 1956 redujeron aún más la enfermedad por calor y también perdieron menos horas de entrenamiento. Las innovaciones cruciales fueron reemplazar las mediciones de temperatura y humedad con WBGT, que adicionalmente responde al sol y al viento, usar análisis epidemiológicos de registros de víctimas para identificar niveles peligrosos de WBGT y personas vulnerables en formación, y proteger a los más vulnerables aprendices suspendiendo el taladro a niveles más bajos de WBGT y mejorando su tolerancia al calor en pelotones de acondicionamiento especial. Esta campaña tiene una relevancia considerable para la prevención de enfermedades causadas por el calor en el entorno laboral. (Kirchner y Redaño 2013).

Efectos



Problema



Causas

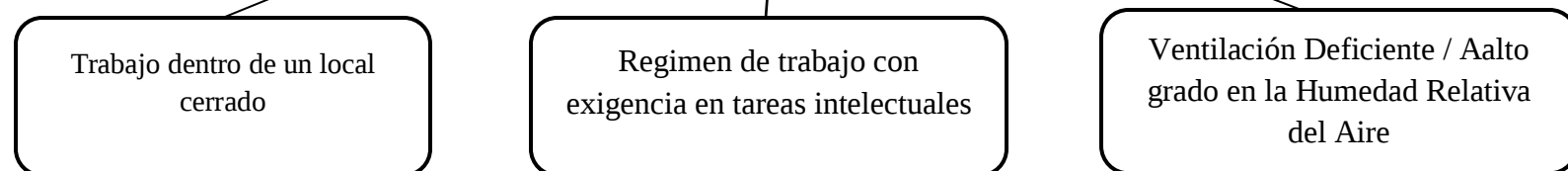


Figura 1- Árbol de Problemas

Elaborado por: Ángel Chulco (2018)

Análisis crítico

En la Transcomunidad de Tránsito de la provincia de Pastaza, es una empresa pública, cuyo servicio es la matriculación vehicular en la provincia de Pastaza, tanto en la parte operativa, revisión vehicular, como con la parte administrativa, cuyos los principales procesos son, el cobro de aranceles, digitación de renovaciones de matrículas, entrega de placas de vehículos tanto para en el proceso de renovación, traspaso y/o matriculación de vehículos nuevos, dentro del edificio donde se realiza tanto la parte operativa y principalmente, la parte administrativa existe una exposición importante a un ambiente térmico poco amigable para los trabajadores, esto debido a que los trabajos se realizan en un ambiente cerrado, el mismo que carece con un sistema de circulación de aire, más la distribución física del edificio y la ubicación de los puestos de atención, hace que la evacuación de aire utilizado y la entrada de aire fresco, provoca que la temperatura general de ambiente de trabajo, dentro del edificio, no sea la adecuada.

Otro factor que se puede evidenciar son, las diferentes labores que realizan los trabajadores donde tienen cierta actividad física poco importante, lo que haría pensar en un principio que el desgaste metabólico y la carga de trabajo no son significativos, sin embargo, las actividades que se realizan en la Transcomunidad EP de la provincia de Pastaza, conllevan en una exigencia mental importante, debido a que el servicio que se presta se desarrolla en su mayoría en contacto con los usuarios, hace que los trabajadores de la mancomunidad, deban tomar decisiones que puedan satisfacer a los clientes, y aunque las mismas en su mayoría carezca de complejidad, el número de usuarios y el número de estas decisiones, hace que los trabajadores tengan un gasto metabólico importante, que en la mayoría de los casos hace que los trabajadores, acompañados del ambiente térmico desfavorable, sufran una pérdida de varias sustancias esenciales para el funcionamiento del mismo, como sales, minerales, electrolitos y vitaminas, que si no son repuestas de forma oportuna e idónea, pueden causar fatiga física y/o mental en los trabajadores, el mismo que puede desencadenar en estrés laboral.

Antecedentes

Como precedente de la investigación se toma las normas técnicas; UNE-EN 27243-1995 “Ambientes calurosos. Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice WBGT (temperatura húmeda y temperatura de globo)”, la norma UNE-EN 7730-2006 “Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local” y normas para métodos de evaluación de ambientes térmicos.

La investigación se basará en trabajos relacionados tales como:

Según González-Cruz y González-García (2014), en su “ESTUDIO EXPERIMENTAL SOBRE EL COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE UN NUEVO TIPO DE TECHO-ESTANQUE PARA EL ENFRIAMIENTO PASIVO EN CLIMA HÚMEDO”. Menciona que el trabajo está basado en enfriamiento evaporativo directo y la influencia de la masa térmica en el comportamiento. Evalúa cinco sistemas de enfriamiento pasivo, lo que permite evaluar sus temperaturas con el propósito de determinar su potencial de enfriamiento, menciona además que las técnicas que se aplicó el enfriamiento evaporativo indirecto (EEI), el enfriamiento evaporativo nocturno (ER).

Navarro et al. (2014) afirma en su estudio “ELABORACIÓN DE UN MODELO DE DIAGRAMA DE CONFORT QUE PERMITA LA MEJORA AMBIENTAL DE ESPACIOS URBANOS MEDIANTE ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO”, que los factores que afectan al confort de las personas en los espacios exteriores, junto con la diversidad climatológica existente constituyen uno de los ámbitos de estudio más desarrollado por la comunidad científica en los últimos años. Estos factores afectan a la calidad de los espacios abiertos entre edificación urbana y hacen que ciertas actividades sean solo aptas en determinadas épocas del año.

Los factores básicos: radiación solar, viento, humedad relativa y temperatura se han utilizado desde los primeros estudios para elaborar diagramas de confort para ambientes exteriores, como el desarrollado por Olgyay (1968). Las herramientas desarrolladas desde entonces han incorporado factores de corrección para utilizarlos en casos específicos donde los resultados mostraban la inexactitud del modelo básico; pero sin atender al grado de complejidad, que las investigaciones van poniendo de manifiesto, en la caracterización del confort de los espacios urbanos.

Según Cervantes y Barradas (2010) en su, ESTUDIO DE AJUSTE DE ESCALAS DE SENSACIÓN TÉRMICA PARA XALAPA, VERACRUZ, MÉXICO, asevera que la determinación de una zona de confort es un objetivo de la bioclimatología humana. El desarrollo manual, perceptivo e intelectual del hombre depende de la condición térmica que experimente. Los índices térmicos han sido desarrollados para zonas y grupos étnicos específicos del planeta, por lo que en este trabajo se presenta una propuesta de adecuación de los índices Temperatura Efectiva (TE) y Wind-Chill, así como la estandarización de sus escalas de sensación térmica para la ciudad de Xalapa, Ver. La temperatura fue la variable a través de la cual se realizó este proceso y los resultados obtenidos fueron satisfactorios al mostrar sensaciones térmicas muy similares ambos índices en dos meses contrastantes.

Justificación

La **importancia** de la realización del presente estudio radica en magnificar el índice térmico WBGT, y como el mismo interviene en el estrés térmico de los trabajadores de la Transcomunidad de Transito EP de la provincia de Pastaza.

El **impacto** del presente estudio, se verá reflejado en el mejoramiento de las condiciones de trabajo en la Transcomunidad EP de la provincia de Pastaza ya que con el estudio de confort térmico se obtendrán valores de temperatura, temperatura de globo

de bulbo húmedo (WBGT), la temperatura radiante, la humedad relativa que permitirá evidenciar las condiciones físico-ambientales de los trabajadores y de los usuarios.

Los **beneficiarios** directos del presente estudio de confort térmico serán los trabajadores de la empresa pública de la mancomunidad de tránsito de la provincia de Pastaza los usuarios del recinto.

Este proyecto es **factible** debido a que se cuenta con las normas e información bibliográfica necesaria, así como también normas que permiten indicar los niveles adecuados de temperatura, además se cuenta con la autorización de las autoridades que están en la dirección de la Transcomunidad de Tránsito de la provincia de Pastaza.

Objetivo general

Realizar el estudio de estrés térmico en las oficinas de la empresa pública de la mancomunidad de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial Transcomunidad EP de la provincia de Pastaza

Objetivos Específicos

- Describir las condiciones laborales del puesto de trabajo en las oficinas de la empresa pública de la mancomunidad de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial Transcomunidad EP de la provincia de Pastaza.
- Establecer el índice de temperatura WBGT (índice de temperatura del globo negro y bulbo húmedo) presente en las oficinas de la empresa pública de la mancomunidad de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial Transcomunidad EP de la provincia de Pastaza.
- Determinar el nivel de intervención para los puestos de trabajo según el índice WBGT hallado en la empresa pública de la mancomunidad de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial Transcomunidad EP de la provincia de Pastaza.

CAPÍTULO II METODOLOGIA

Área de estudio

Área de estudio:	Estrés Térmico
Dominio:	Seguridad y salud ocupacional
Línea de Investigación:	Estudio de la relación entre el ser humano y la tecnología de su entorno.
Campo:	Ingeniería Industrial
Área:	Condiciones Térmicas de las instalaciones.
Aspecto:	Estrés Térmico de los trabajadores
Objetivo del estudio:	Realizar el estudio de estrés térmico en las oficinas de la empresa pública de la mancomunidad de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial
Período de análisis:	enero – mayo 2019

Enfoque

El presente estudio adopta un enfoque cuali-cuantitativo; Cuantitativo ya que se medirá los niveles de Temperatura de globo de bulbo húmedo (WBGT), temperatura de globo (TG), Temperatura de ambiente seco (TA) y cualitativo ya que medirá los efectos según la dosis y diagnosticará periodos de descanso por número de horas de trabajo.

Justificación de la Metodología

El estudio a realizarse es de tipo bibliográfica, ya que se investigará las condiciones de evaluación en las normas UNE-EN-27243-1995 “*Ambientes calurosos. Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice WBGT (temperatura húmeda y temperatura de globo)*” y UNE-EN-7730-2006 “*Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local*”, además se realiza una investigación por medio de publicaciones como libros, revistas científicas, publicaciones indexadas, publicaciones del IESS y demás documentos para tener un sustento teórico, de antecedentes, los mismos que son de fuentes bibliográficas válidos y confiables.

El proyecto se basa en una investigación aplicada, para su desarrollo se ejecuta un estudio de campo, debido a que se va a obtener datos informativos dentro de las instalaciones del área de la mancomunidad, permitiendo investigar con el fin de recabar información que sirve para el cumplimiento del alcance de los objetivos.

La investigación es de tipo descriptivo, porque determina las condiciones actuales en que los trabajadores del área de la empresa pública de la mancomunidad de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial Transcomunidad EP de la provincia de Pastaza, desarrollan sus labores diarias, analiza la repercusión del ambiente térmico y las posibles afecciones de los trabajadores de la empresa.

Finalmente, la investigación tiene un carácter transversal, ya que se lo realiza en un periodo de tiempo delimitado por la complejidad de las variables propias del estudio.

Población y muestra

En el caso del presente estudio de investigación, que se realizara en la de la empresa pública de la mancomunidad de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial Transcomunidad EP de la provincia de Pastaza, con la totalidad de población de trabajadores de la misma, que suman un total de 14 personas, distribuidos en las diferentes áreas de trabajo de la misma, siendo 9 hombres y 5 mujeres

A continuación, en la tabla 1, se describe la cantidad de trabajadores de la empresa, clasificados por género y área de trabajo.

Tabla 1 - Población de la Transcomunidad EP de Pastaza

Puesto de Trabajo	# Hombres	# Mujeres
INFORMACIÓN	0	1
DIGITACIÓN	0	1
SISTEMAS	1	0
RECAUDACIÓN	1	1
FINANCIERO	1	1
TRANSPORTE	2	0
SALA DE REUNIONES	1	0
TÍTULOS HABILITANTES	0	1
JURÍDICO 1	2	0
GERENCIA	1	0

Elaborado por: Ángel Chulco (2018)

Diseño del trabajo

Se realiza la operacionalización de la variable independiente (tabla 2) y dependiente (tabla3).

Variable independiente: Ambiente Térmico Laboral

Tabla 2 - Operacionalización de la variable independiente

<i>Conceptualización</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Interrogantes del Investigador</i>	<i>Técnicas</i>	<i>Instrumento</i>
Se entiende por ambiente térmico la combinación de variables ambientales como temperatura, radiación, humedad e individuales como metabolismo, atuendo, etc. (Broncano Maika, 2016)	Variables ambientales	Índice WBGT (°C) Humedad Relativa (%HR) Temperatura Ambiente (°C) Temperatura de Globo (°C) Temperatura de Bulbo Húmedo (°C) Temperatura de Bulbo Seco (°C)	¿Cuáles son las condiciones ambientales que tiene mayor repercusión en el ambiente térmico?	-Mediciones higiénicas -Protocolo de medición	-Instrumento de medición de higiénica industrial, WBGT (anexo 1)
	Variables individuales	Constitución Física Edad Genero Tasa metabólica (W/m ²)	¿Cuáles son las condiciones individuales de los trabajadores que puede repercutir en el estrés laboral?	-Encuesta -Observación	-Formato de Encuesta (anexo 2) -Ficha de Levantamiento de datos (anexo 3)

Elaborado por: Ángel Chulco (2018)

Variable dependiente: Estrés Térmico

Tabla 3 - Operacionalización de la variable dependiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Interrogantes del Investigador	Técnicas	Instrumento
<i>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 o mental que realizan y la ropa que llevan, dando como resultado una insatisfacción de los trabajadores.</i> (Castejón 1983)	Carga de calor	Grados centígrados	¿Cuál es la carga de calor que pueden acumular los trabajadores dentro del ambiente laboral?	Cálculo del nivel de discomfort térmico a través de la aplicación del Método Fanger	Matriz de levantamiento de datos. (anexo 4)
	Interacción de las condiciones ambientales	Nivel de interacción	¿De qué forma los diferentes elementos presentes en el ambiente laboral?		
	Actividad Física o Mental	Nivel de actividad física	¿Qué tipo de actividad mental y/o física realizan los trabajadores?		Aplicación del modelo de evaluación del Método Fanger
	Nivel de insatisfechos.	Índice de insatisfechos	¿Cuál es el nivel de insatisfechos en el ambiente laboral?		

Elaborado por: Ángel Chulco (2018)

Procedimiento para obtención y análisis de datos

Para recolectar la información de las variables de estudio, se basa en lo estipulado en la tabla 4, en la cual se establece cuáles son las técnicas, herramientas y métodos a utilizar, en el proceso de elaboración del siguiente trabajo de investigación.

Tabla 4 - Actividades para recolectar información

<i>Preguntas básicas</i>	<i>Explicación</i>
<i>¿Para qué?</i>	Para alcanzar los objetivos propuestos en el estudio.
<i>¿De qué personas u objetos?</i>	• De la población de estudio y de los puestos de trabajo del área de servicio.
<i>¿Sobre qué aspectos?</i>	• Ambiente Térmico • Estrés térmico
<i>¿Quién, quienes?</i>	• Investigador. • Equipo de investigación.
<i>¿Cuándo?</i>	enero – mayo 2019
<i>¿Dónde?</i>	Mancomunidad de Transito de la provincia de Pastaza.
<i>¿Cuántas veces?</i>	las veces necesarias para realizar la investigación
<i>¿Qué técnicas de recolección?</i>	• Encuesta • Índice WBGT • Matriz de levantamiento de Información.
<i>¿Con qué equipos, técnicas y herramientas?</i>	• WBGT Integrador • Método Fanger
<i>¿En qué situación?</i>	Condiciones normales de trabajo.

Elaborado por: Ángel Chulco (2018)

La gestión de datos en la investigación se realiza bajo los lineamientos de gestión de la Figura 2.

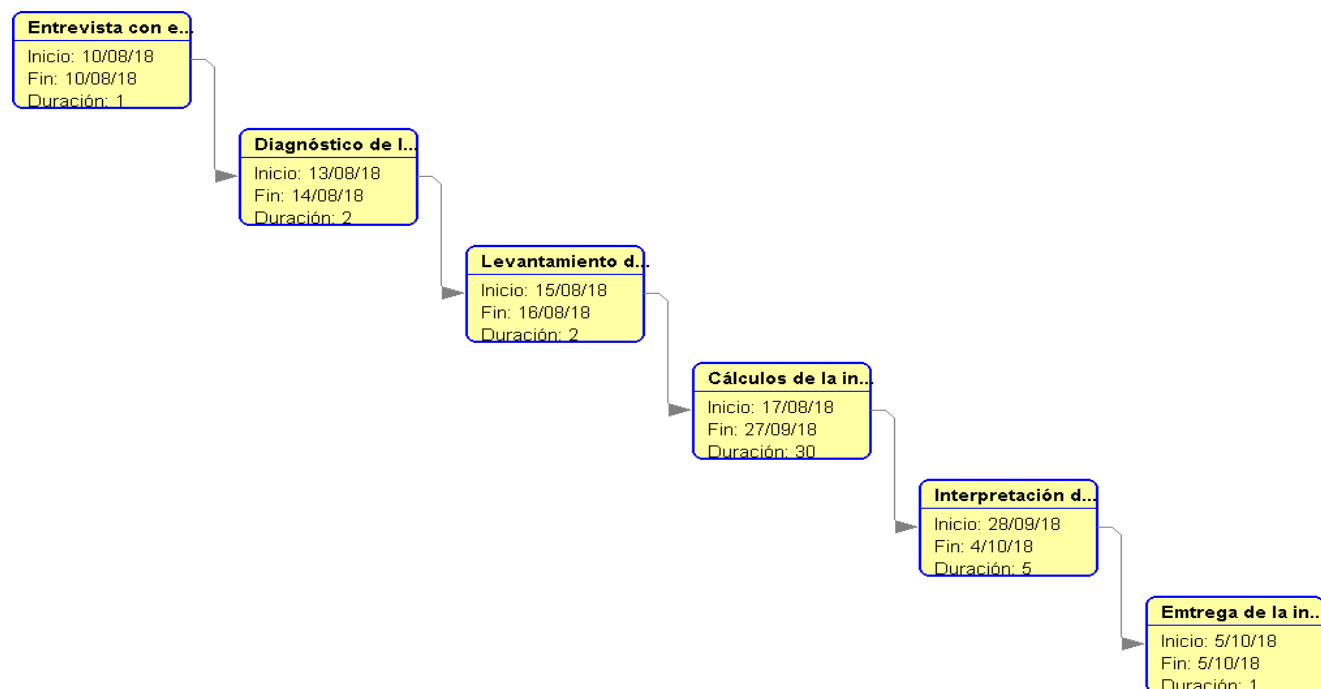


Figura 2 - Gestión de Datos

Elaborado por: Ángel Chulco (2018)

En la empresa pública Mancomunidad de Transito de la provincia de Pastaza, se gestionará el levantamiento de información en dos ejes primordiales:

El primero será el levantamiento de información con los trabajadores, a través de una entrevista con el gerente de la EP (anexo 5) de la Mancomunidad de Transito de la provincia de Pastaza, con el fin de identificar cuáles son las condiciones generales de trabajo en el edificio, en la segunda etapa, se realizará un modelo para la realización de las mediciones higiénicas industriales, es decir un protocolo de medición higiénica, enfocado a las dimensiones del edificio, la distribución de los espacios físicos.

Como tercera etapa, se realizará la aplicación una encuesta, mediante un cuestionario validado, con el fin de identificar las condiciones individuales de los trabajadores de la EP Mancomunidad de Transito de la provincia de Pastaza, del mismo se obtendrán varios puntos con los que se establecerá los índices de insatisfechos en el ambiente

térmico, por ende, establecer el estrés térmico al que están inmersos los trabajadores en general.

Entrevista con gerencia

El presente estudio de la evaluación del confort térmico empieza con la solicitud de una cita con el gerente, con el fin de realizar la entrevista, que buscará información sobre las condiciones laborales de la empresa, quien luego de conversar accede a considerar el estudio a través del oficio indicado en el anexo 5.

Protocolo de Medición

Medir la temperatura de globo, la temperatura de bulbo húmedo y temperatura de bulbo seco a 3 diferentes alturas, 170cm, 110cm y 10cm.

En caso que las temperaturas del cálculo de WBGT en las 3 mediciones no varíen por más de 1 grado, proceder a tomar todas las mediciones a la altura descrita previamente.

Realizar las 3 mediciones en cada área de trabajo, descrita en la selección de la muestra en el presente estudio investigativo.

Levantamiento de Información

Donde:

- 1.-Sensor de temperatura
- 2.-Sensores de temperatura y HR con cubierta protectora
- 3.-Pantalla LCD
- 4.- Θ /set
- 5.-Next
- 6.-Mode/ ▲
- 7.-Interfaz RS-232
- 8.-Comportamiento de la batería (atrás)



Figura 3 - Medidor WBGT

Cálculo de Discomfort Térmico, Método Fanger

.

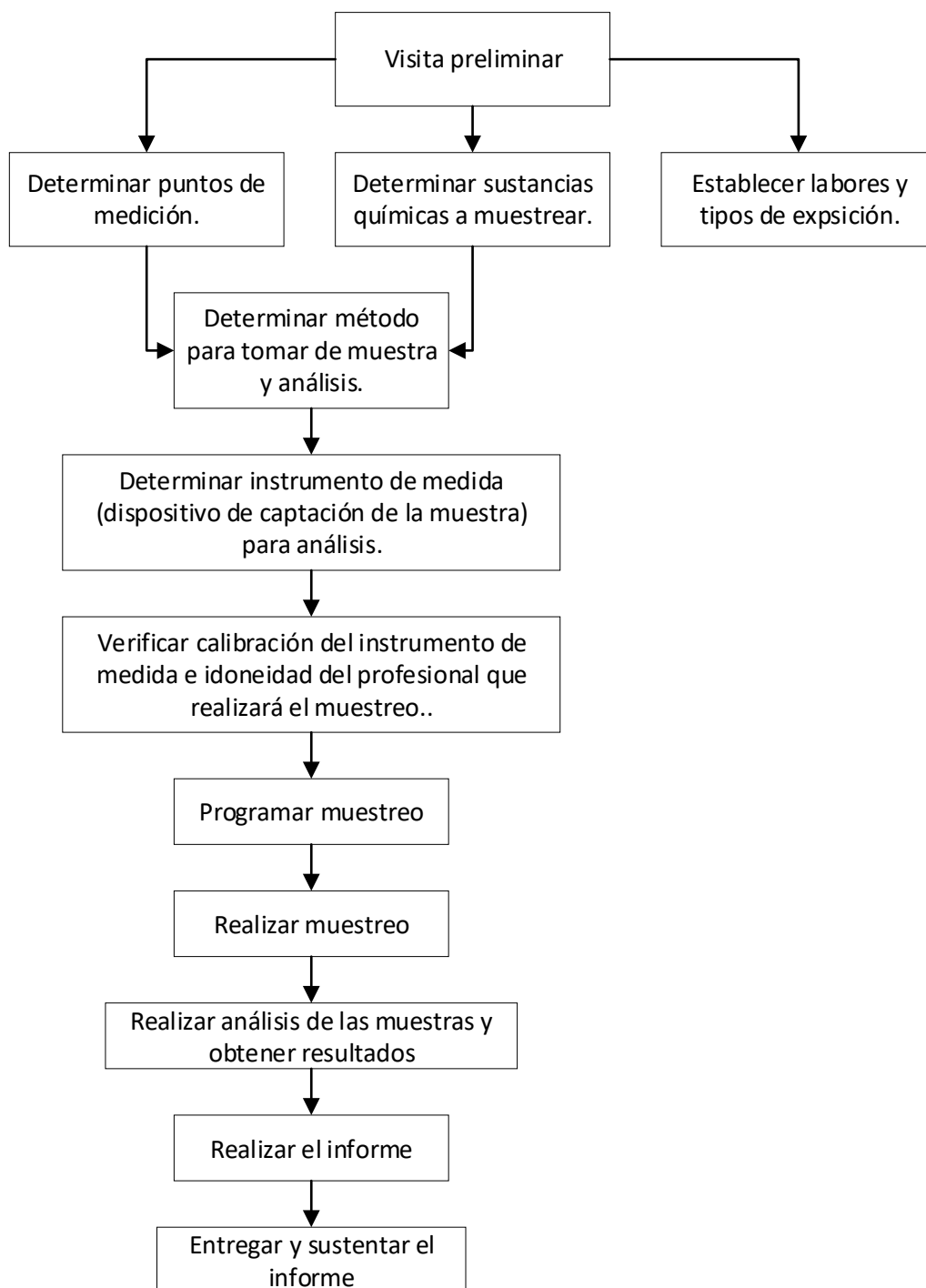


Figura 4 - Modelo para Recolección de Datos

Elaborado por: Ángel Chulco

Fuente: (Mancera, 2013)

Preguntas de Investigación:

El objeto de estudio del presente trabajo se enfoca en dos variables que son las condiciones de temperatura presente en el ambiente laboral de la Transcomunidad de Tránsito de la provincia de Pastaza, y los posibles efectos adversos en la salud de los trabajadores, es decir, específicamente en el estudio del estrés térmico que el ambiente térmico, en mención, puede provocar en los mencionados trabajadores, debido aquello el investigador propone la siguiente pregunta de investigación: ¿Existe estrés térmico en los trabajadores de la Transcomunidad de Transito EP de la Provincia de Pastaza provocado por el ambiente térmico presente en las oficinas de esta institución?, una vez contestada el primer cuestionamiento también planteará dos preguntas adicionales, ¿ Cuáles son los aspectos higiénicos ambientales que provocan el estrés térmico en los trabajadores de la Transcomunidad de Transito EP, de la provincia de Pastaza?, y ¿ cuáles son los factores individuales de cada trabajador que contribuyen al aumento o disminución del estrés térmico provocado en el ambiente de trabajo en la Transcomunidad de Transito EP de la Provincia de Pastaza?

CAPÍTULO III DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Diagnóstico de la situación actual de la empresa

Actualmente la empresa pública de la mancomunidad de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial Transcomunidad EP está ubicada en el cantón Pastaza a una altura de 950 metros sobre el nivel del mar (msnm) en las coordenadas 1°29'25"S 78°00'08"O. con una temperatura que oscila entre los 14 a 21°C. donde laboran alrededor de 12 personas, por ende, se ve obligada a realizar evaluaciones de confort térmico.

En el desarrollo de la investigación, mediante la cual se establecerá el nivel de estrés térmico a los que están expuestos los trabajadores de la EP Transcomunidad de la provincia de Pastaza, definiremos cuales son los puestos de trabajo y su ubicación, de acuerdo al espacio físico del local en donde se encuentran ubicadas las oficinas de EP Transcomunidad de la provincia de Pastaza.

En la tabla 5, se puede evidenciar, los puestos de trabajo y el número de trabajadores correspondientes:

Tabla 5 - Puestos de trabajo y número de trabajadores

TRANS-COMUNIDAD	
SITIO DE TRABAJO	PUESTO N°
INFORMACIÓN	1
DIGITACIÓN	2
SISTEMAS	3
RECAUDACIÓN 1	4
RECAUDACIÓN 2	5
FINANCIERO 1	6
FINANCIERO 2	7
TRANSPORTE 1	8
TRANSPORTE 2	9
SALA DE REUNIONES	10
TÍTULOS HABILITANTES	11
JURÍDICO 1	12
JURÍDICO 2	13
GERENCIA	14

Elaborado por: Ángel Chulco (2018)

Mediante los siguientes “layout” (figuras 6 y 7), se establecerá la repartición del espacio físico de las oficinas de EP Transcomunidad de la Provincia De Pastaza, de la siguiente manera.

En la planta baja, las instalaciones de la Transcomunidad de Transito de la provincia de Pastaza, se encuentra dividido en dos espacios físico, el mayor espacio es ocupado por la sala de espera, junto a ella el área que ocupa el puesto de trabajo de digitación e información, junto ellos existen tres oficinas de recaudación uno, recaudación dos y sistemas, como se muestran en la figura 6.

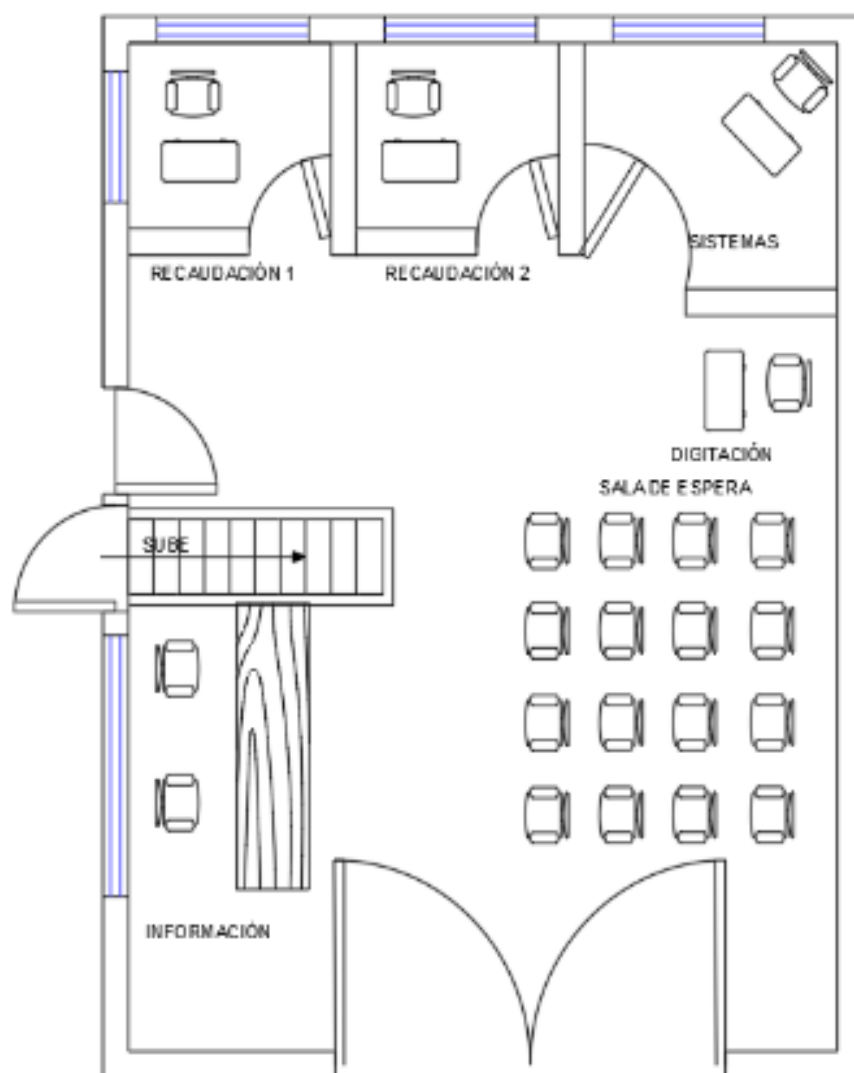


Figura 5 - Espacio Físico Planta Baja

Elaborado por: Ángel Chulco, 2018

Por su parte en el segundo piso del inmueble, se encuentren las oficinas de transporte 1 y 2, en el área común, junto a ello el financiero 1 y financiero 2, la oficina de títulos habilitantes, la sala de reuniones, gerencia, jurídico 1 y 2, como se puede observar en la figura 7.

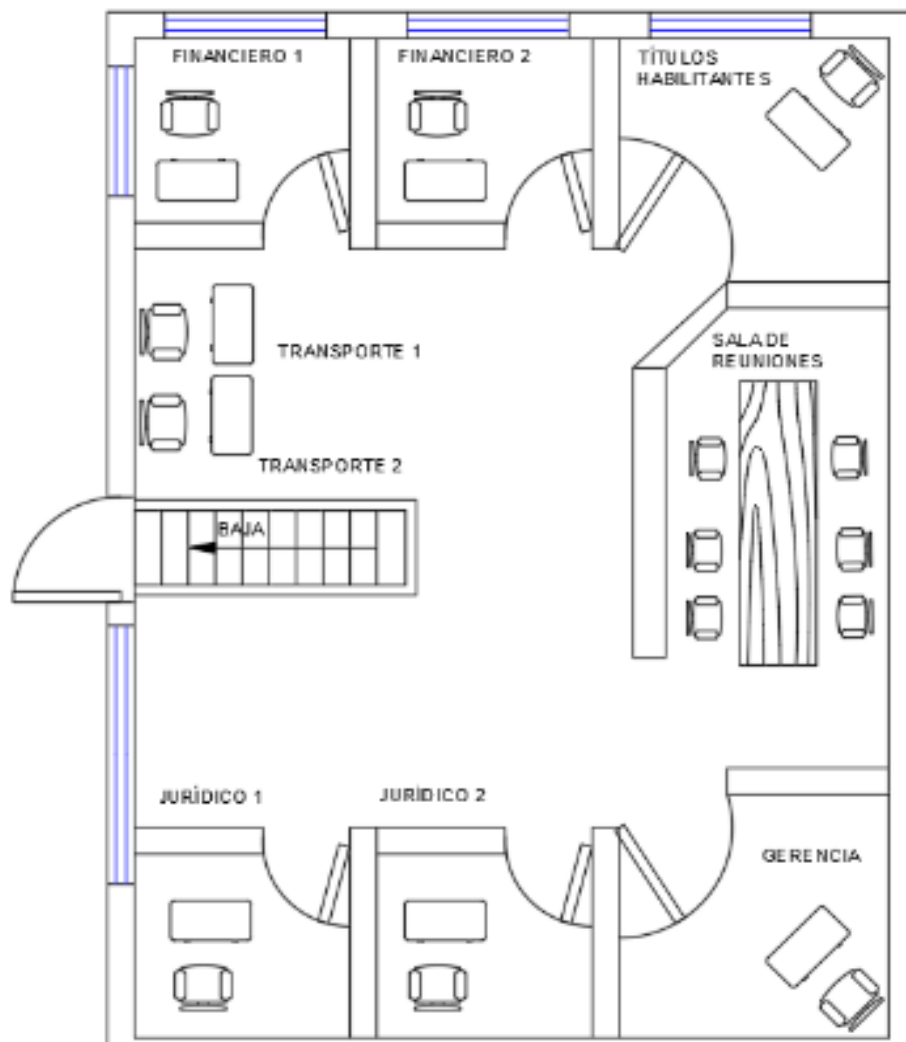


Figura 6 - Espacio Físico Segunda Planta

Elaborado por: Ángel Chulco, 2018

Como se puede apreciar en el las figuras 6 y 7, y según se estableció en el protocolo para la realización de las mediciones higiénicas, se realizarán las mediciones por puesto de trabajo, es decir por cada oficina o espacio físico según corresponda.

Las mediciones en la primera planta se las realizará, en el espacio común de las sala de espera y las dependencias de información y digitación, de forma separada en las oficinas de recaudación 1 y 2, como se muestran en la figura 6, y luego en la oficina de sistemas, estas mediciones se las realizaría con el aparato WBGT, durante la jornada

laboral, con el fin de que el aparato recolecte las temperaturas y se pueda analizar las temperaturas por medio, así como las máximas y mínimas, además de ello se recolectará la medida de la velocidad del aire, esto debido a que la ventilación del lugar es natural, es decir del aire que puede circular libremente por el lugar por las ventanas y puertas del edificio, además de la humedad relativa, en este caso este parámetro se lo obtiene del WBGT.

Por su parte las mediciones de la segunda planta se realizarán en los espacios físicos en donde los trabajadores realizan sus actividades diarias, en el área común, que es la de mayor superficie en la segunda planta se encuentran los puestos de trabajo de transporte 1 y 2, luego se realizaran en las oficinas de financiero1 y financiero 2, la oficina de títulos habilitantes, la gerencia, jurídico 1 y 2, dejando para el final la sala de reuniones, debido a que la misma no se ocupa con regularidad en las labores diarias, como se muestran en la figura 7.

Toma de Mediciones Higiénicas según el Índice WBGT

La toma de datos en los puestos de trabajo de la EP Transcomunidad de la Provincia De Pastaza se realizarán las tomas de datos durante el periodo de un mes, con mediciones diarias: en la mañana hora (9:00 am), medio día (12:30 pm) y la tarde (16:00), durante un tiempo de dos horas con lapsos de 4 minutos, y el segundo método es el índice WBGT basado en la norma UNE-EN-27243:1995, “*Ambientes calurosos. Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice WBGT (temperatura húmeda y temperatura de globo)*”, la cual utiliza como ecuaciones; ec1 para interiores y exteriores sin sol y la ecuación 3.

Mediciones Higiénicas Ambientales.

Luego de haber descrito y cumpliendo los parámetros expuestos para las mediciones, según la estrategia de toma de muestras, la información se recopilará mediante el

medidor de estrés térmico HT30 Prestige, que nos proporcionará los datos de WBGT, humedad relativa (%RH), temperatura ambiente (T-Am), temperatura de globo (TG), temperatura de globo húmedo (WET), las mismas que aparecen las tablas 6,7,8 y 9.

Tabla 6 - Mediciones Planta Baja

N°	WBGT (°C)			%RH	T Am (°C)	T G (°C)	WET (°C)	TDP (°C)
	P1	P2	P3					
1	27,80	25,80	28,40	28,00	29,80	24,80	27,33	29,35
2	28,20	28,20	28,30	27,44	30,20	27,20	28,23	29,75
3	29,30	29,50	29,50	27,51	31,30	28,50	29,43	30,85
4	29,40	29,40	29,60	27,56	31,40	28,40	29,47	30,95
5	28,40	28,40	28,40	27,70	30,40	27,40	28,40	29,95
6	28,20	28,20	28,30	27,98	30,20	27,20	28,23	29,75
7	28,40	28,50	28,80	27,90	30,40	27,50	28,57	29,95
8	28,30	28,20	28,20	28,03	30,30	27,20	28,23	29,85
9	28,20	28,20	28,20	28,19	30,20	27,20	28,20	29,75
10	28,10	28,10	28,20	28,21	30,10	27,10	28,13	29,65
11	27,90	27,90	27,90	28,25	29,90	26,90	27,90	29,45
12	27,90	27,90	28,00	28,27	29,90	26,90	27,93	29,45
13	28,10	28,00	27,90	28,34	30,10	27,00	28,00	29,65
14	28,10	28,10	28,20	28,23	30,10	27,10	28,13	29,65
15	28,10	28,10	28,20	28,45	30,10	27,10	28,13	29,65
16	27,90	27,90	27,90	28,56	29,90	26,90	27,90	29,45
17	27,90	27,90	28,00	28,78	29,90	26,90	27,93	29,45
18	28,10	28,00	27,90	28,80	30,10	27,00	28,00	29,65

N°	WBGT (°C)			%RH	T Am (°C)	T G (°C)	WET (°C)	TDP (°C)
	P1	P2	P3					
19	28,10	28,10	28,20	28,87	30,10	27,10	28,13	29,65
20	29,30	29,50	29,50	29,01	31,30	28,50	29,43	30,85
21	29,40	29,40	29,60	28,87	31,40	28,40	29,47	30,95
22	28,40	28,40	28,40	29,01	30,40	27,40	28,40	29,95
23	28,20	28,20	28,30	28,40	30,20	27,20	28,23	29,75
24	27,90	27,90	27,90	28,56	29,90	26,90	27,90	29,45
25	27,90	27,90	28,00	28,78	29,90	26,90	27,93	29,45
26	28,10	28,00	27,90	28,80	30,10	27,00	28,00	29,65
27	29,40	29,40	29,60	27,56	31,40	28,40	29,47	30,95
28	28,40	28,40	28,40	27,70	30,40	27,40	28,40	29,95
29	29,40	29,40	29,60	27,56	31,40	28,40	29,47	30,95
30	28,40	28,40	28,40	27,70	30,40	27,40	28,40	29,95

Elaborado por: Ángel Chulco

Tabla 7 - Consolidado de Mediciones Primera Planta

Parámetros	WBGT (°C)	%RH	T Am (°C)	T G (°C)	WET (°C)	TDP (°C)
min	25,80	27,44	29,80	24,80	27,33	29,35
máx.	29,60	29,01	31,40	28,50	29,47	30,95
Promedio	28,38	28,23	30,37	27,31	28,38	29,92

Tabla 8 - Mediciones Segunda Planta

N°	WBGT (°C)			%RH	T Am (°C)	T G (°C)	WET (°C)	TDP (°C)
	P1	P2	P3					
1	28,80	29,12	28,96	27,45	30,80	28,12	28,96	30,35
2	28,79	29,11	28,95	27,44	30,79	28,11	28,95	30,34
3	28,91	29,23	29,07	27,60	30,91	28,23	29,07	30,46
4	29,01	29,33	29,17	27,56	31,01	28,33	29,17	30,56
5	29,12	29,44	29,28	27,50	31,12	28,44	29,28	30,67
6	29,11	29,43	29,27	27,45	31,11	28,43	29,27	30,66
7	29,25	29,57	29,41	27,23	31,25	28,57	29,41	30,80
8	29,34	29,66	29,50	27,10	31,34	28,66	29,50	30,89
9	29,13	29,45	29,29	27,34	31,13	28,45	29,29	30,68
10	29,11	29,43	29,27	27,23	31,11	28,43	29,27	30,66
11	29,24	29,56	29,40	27,67	31,24	28,56	29,40	30,79
12	29,45	29,77	29,61	27,56	31,45	28,77	29,61	31,00
13	29,43	29,75	29,59	27,98	31,43	28,75	29,59	30,98
14	29,34	29,66	29,50	27,78	31,34	28,66	29,50	30,89
15	29,25	29,57	29,41	27,89	31,25	28,57	29,41	30,80
16	29,00	29,32	29,16	27,56	31,00	28,32	29,16	30,55
17	28,90	29,22	29,06	27,78	30,90	28,22	29,06	30,45
18	28,45	28,77	28,61	27,80	30,45	27,77	28,61	30,00

N°	WBGT (°C)			%RH	T Am (°C)	T G (°C)	WET (°C)	TDP (°C)
	P1	P2	P3					
19	28,46	28,78	28,62	27,87	30,46	27,78	28,62	30,01
20	28,54	28,86	28,70	28,01	30,54	27,86	28,70	30,09
21	28,31	28,63	28,47	28,87	30,31	27,63	28,47	29,86
22	28,40	28,72	28,56	28,01	30,40	27,72	28,56	29,95
23	28,20	28,52	28,36	28,40	30,20	27,52	28,36	29,75
24	27,98	28,30	28,14	28,56	29,98	27,30	28,14	29,53
25	27,90	28,22	28,06	28,78	29,90	27,22	28,06	29,45
26	27,45	27,77	27,61	28,80	29,45	26,77	27,61	29,00
27	27,32	27,64	27,48	27,56	29,32	26,64	27,48	28,87
28	27,45	27,77	27,61	27,70	29,45	26,77	27,61	29,00
29	27,78	28,10	27,94	27,56	29,78	27,10	27,94	29,33
30	28,40	28,72	28,56	27,70	30,40	27,72	28,56	29,95

Elaborado por: Ángel Chulco

Tabla 9 - Consolidado de Mediciones Segunda Planta

Parámetros	WBGT (°C)	%RH	T Am (°C)	T G (°C)	WET (°C)	TDP (°C)
min	27,32	27,10	29,32	26,64	27,48	28,87
máx.	29,77	28,87	31,45	28,77	29,61	31,00
Promedio	28,82	27,79	30,66	27,98	28,82	30,21

Elaborado por: Ángel Chulco

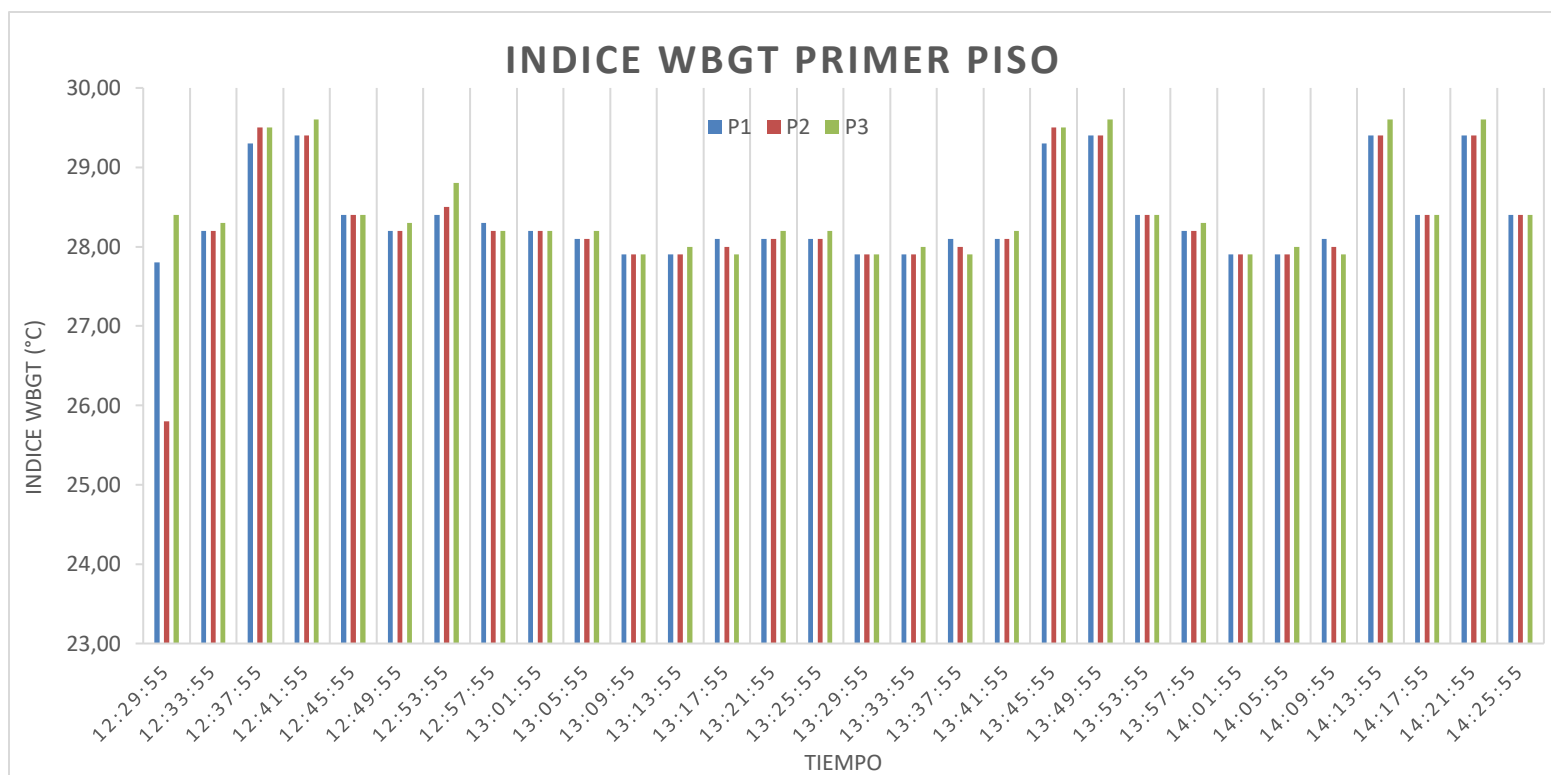


Gráfico 1 - Resultados WBGT Primer Piso

Elaborado por: Ángel Chulco

Según el grafico 1, se describen el detalle de las temperaturas del WBGT, obtenidas en la jornada de la mañana tarde y medio día, en la primera planta, en los tres puntos de medición planteados, donde se puede observar que las temperatura máxima y mínima del índice WBGT son 29,60 °C y 25,80 °C respectivamente, dando un promedio de 28,38 °C .

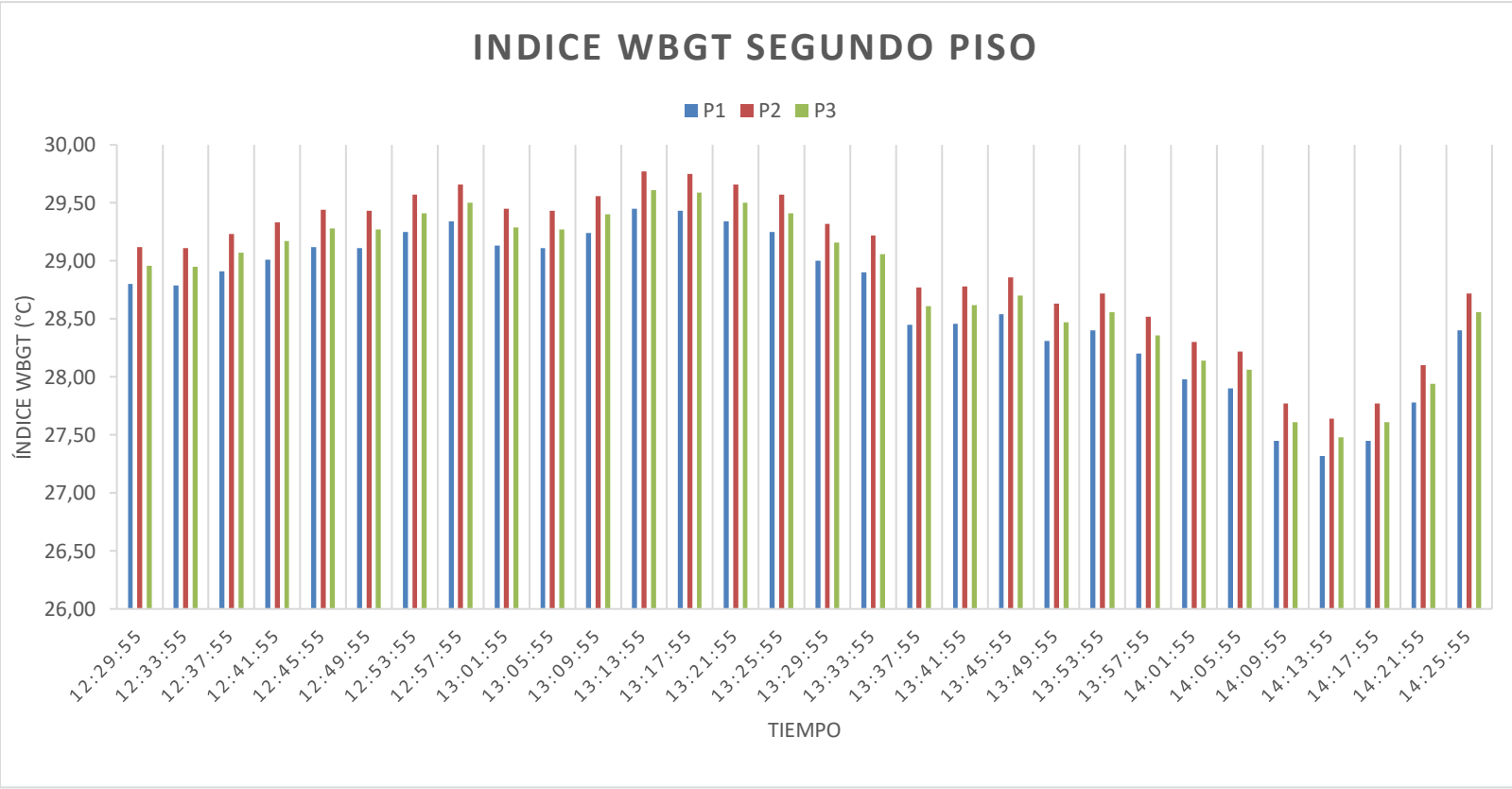


Gráfico 2 - Índice WBGT Segundo Piso

Elaborado por: Ángel Chulco

Según el grafico 2, se describen el detalle de las temperaturas del WBGT, obtenidas en la jornada de la mañana tarde y medio día, en la segunda planta, en los tres puntos de medición planteados, en el cual se puede observar los valores máximos y mínimos, que son 29,77 °C y 27,32 °C, respectivamente, dando un promedio de 28,82 °C.

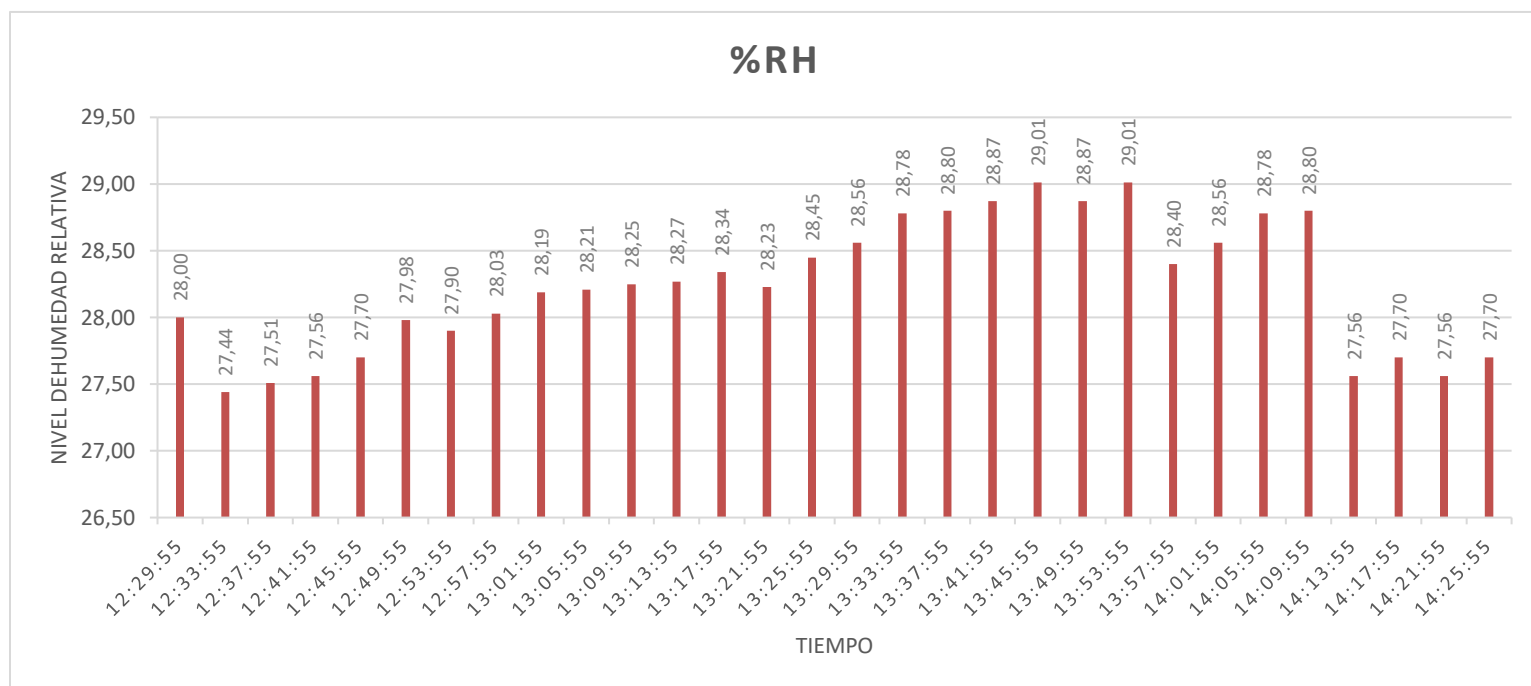


Gráfico 3 - Porcentaje de Humedad relativa

Elaborado por: Ángel Chulco

Por su parte en el gráfico, 3, se puede observar los resultados de humedad relativa, presentes en el ambiente laboral, cuyos resultados están entre 27,44 hasta 29,01 por ciento de humedad relativa, los valores con mayor magnitud en el porcentaje de humedad relativa, están ubicados en una línea de tiempo similar a los valores de mayor magnitud de temperaturas.

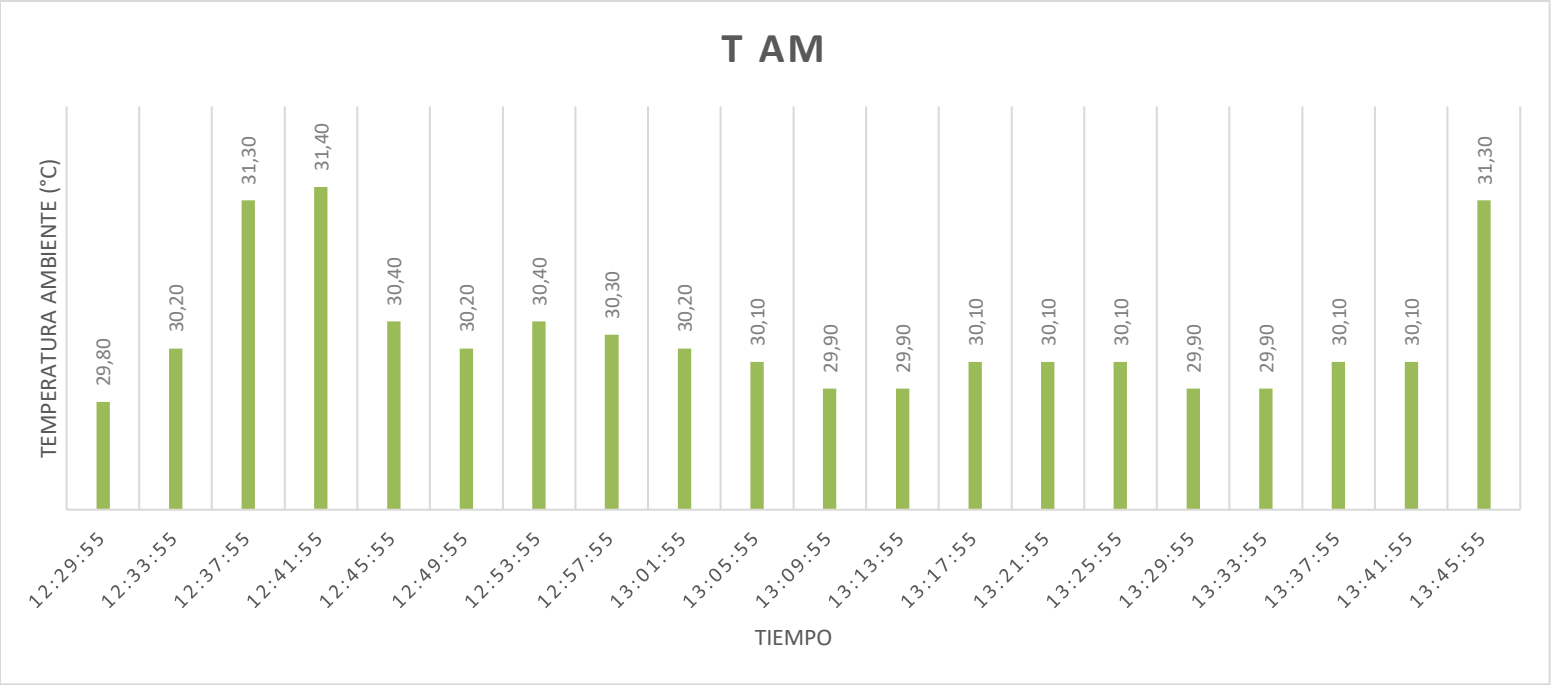


Gráfico 4 - Porcentaje de la Temperatura Ambiente

Elaborado por: Ángel Chulco

En el grafico 4, se evidencian datos de las magnitudes de la temperatura ambiente, en la primera planta de la Transcomunidad de la provincia Pastaza, donde podemos observar que la temperatura máxima es de 31,40 °C

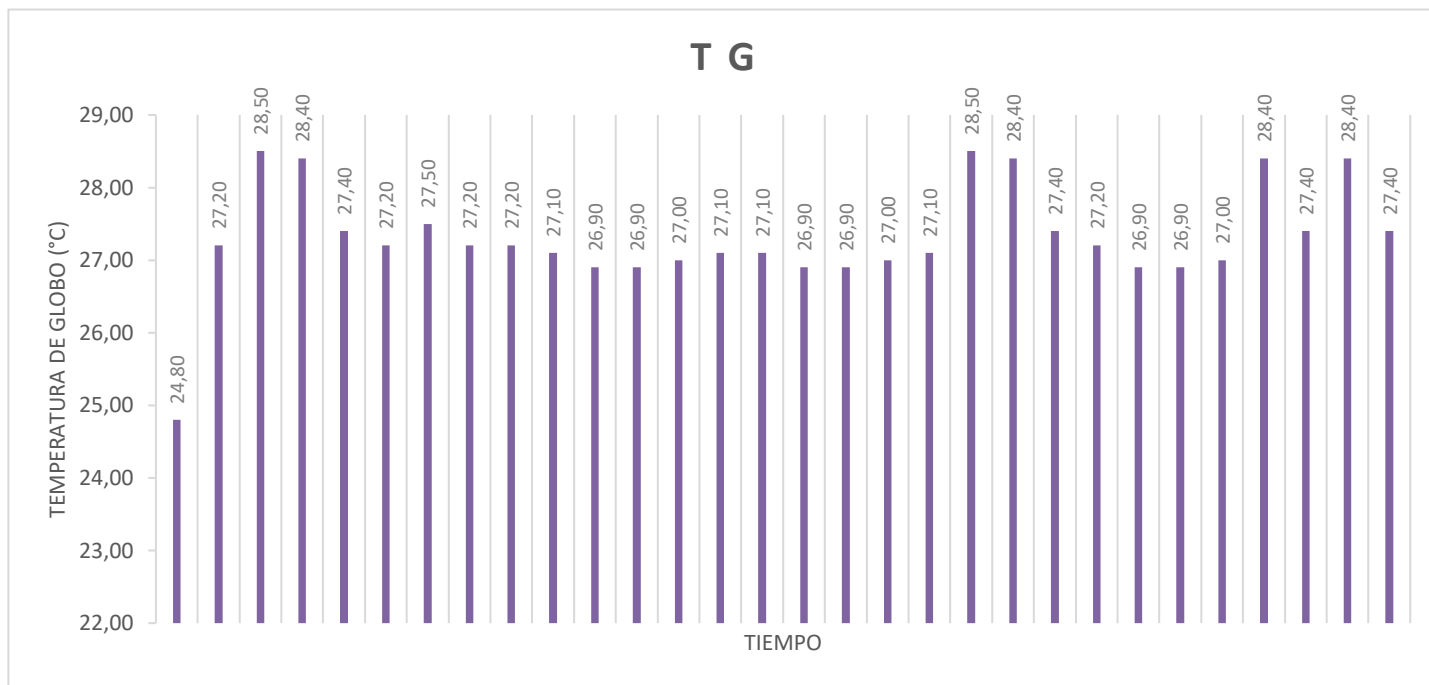


Gráfico 5 - Temperatura de Globo

Elaborado por: Ángel Chulco

En el grafico número 5, se puede observar a la temperatura de globo, la misma que representa la temperatura aparente que arroja el aparato de medición y es un componente para la ponderación del índice WBGT, cuyos valores máximos son 28,40 °C y las temperaturas mínimas medidas llegan a los 24,80 °C, lo que contribuye a las temperaturas del índice WBGT, alcancen una considerable magnitud.

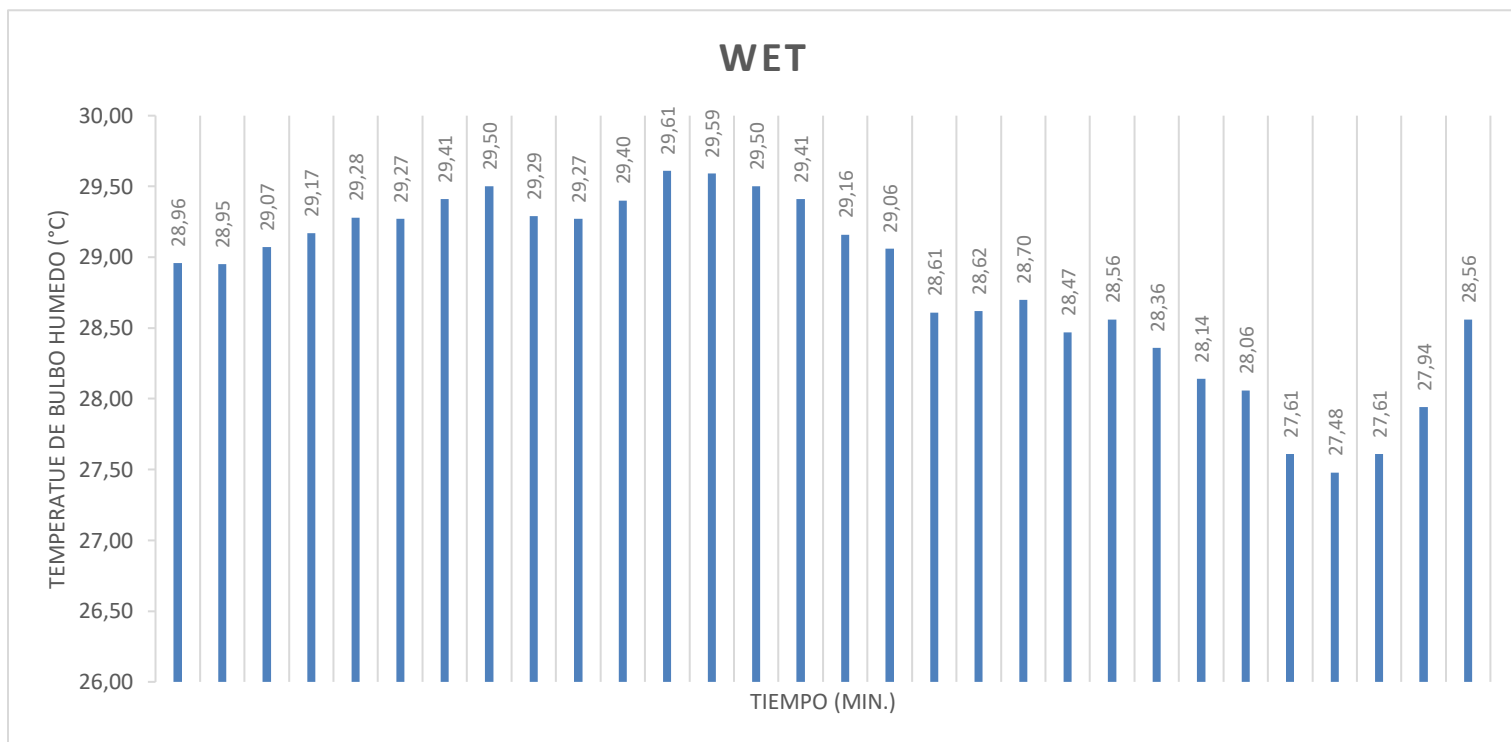


Gráfico 6 - Resultado Humedad Relativa

Elaborado por: Ángel Chulco

En grafico número 6, se puede observar las temperaturas del bulbo húmedo o WET, que representa la temperatura del aire en relación de la humedad relativa este índice nos indica cuales es el nivel de humedad suspendida en el aire, es decir la cantidad de moléculas que contiene naturalmente el aire, los datos de las magnitudes son; 29,59 °C como temperatura máxima y 27,48°C como mínima.

Aplicación de la Encuesta para los trabajadores de la Transcomunidad de Transito EP de Pastaza.

En la realización del estudio de investigación de las condiciones ambientales térmicas en la Transcomunidad de Transito EP, de la ciudad del Puyo, y sus posibles repercusiones en el estrés térmico en los trabajadores de la misma, por parte del investigador, se vio la necesidad de la aplicación de una encuesta con el fin de identificar la situación actual de los trabajadores, tomando en cuenta factores propios e individuales de cada trabajador, tales como, edad, género, carga de trabajo, hábitos de hidratación, hábitos sobre ejercicio físico, entre otros, los mismos que pueden ser un factor determinante en la sensación térmica de los trabajadores, antes mencionada.

A continuación, los resultados de la encuesta:

Pregunta 1: Género

Tabla 10 - Genero

Elaborado por: Ángel Chulco

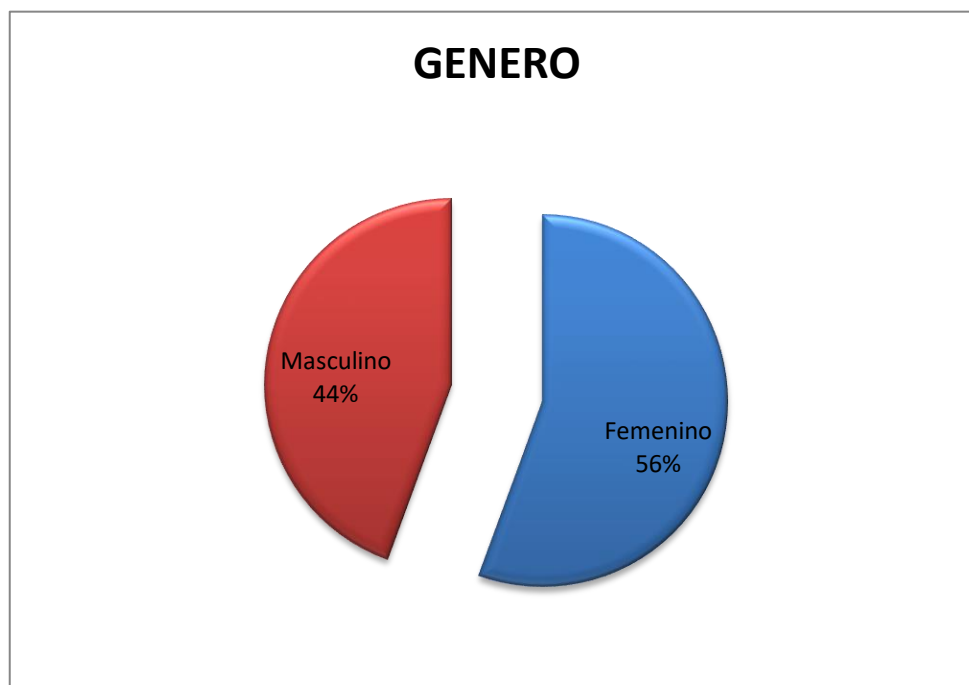


Gráfico 7 - Resultados Genero

Elaborado por: Ángel Chulco

En la tabla 10 y el grafico 7, podemos observar los resultados de la primera pregunta, en la cual podemos evidenciar que, de la población total de 18 trabajadores, el 56% es decir 10 personas pertenecen al género femenino y el restante 44% pertenecen al género masculino, es decir 8 personas.

Pregunta 2: Puesto de Trabajo

Tabla 11 - Puesto de Trabajo

<i>CRITERIO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<i>INFORMACIÓN</i>	1	5,56
<i>DIGITACIÓN</i>	8	44,44
<i>SISTEMAS</i>	2	11,11
<i>RECAUDACIÓN</i>	2	11,11
<i>FINANCIERO</i>	2	11,11
<i>TRANSPORTE</i>	2	11,11
<i>T. HABILITANTES</i>	1	5,56
<i>JURIDICO</i>	2	11,11
<i>GERENCIA</i>	1	5,56
<i>TOTAL</i>	18	100,00

Elaborado por: Ángel Chulco

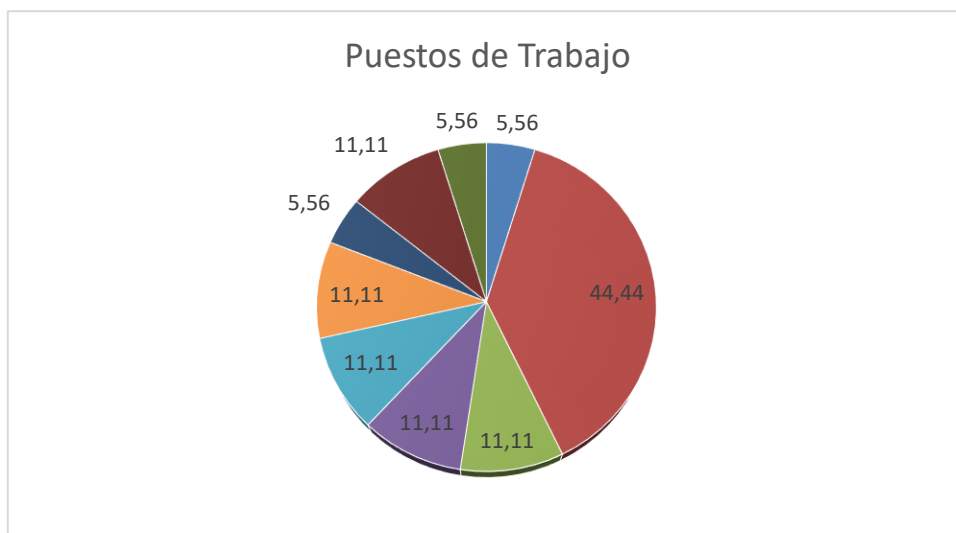


Gráfico 8 - Puestos de Trabajo

Elaborado por: Ángel Chulco

En el grafico 8 y la tabla 11, se evidencian los resultados de cómo se encuentran repartíos los trabajadores dentro de los puestos de trabajo en la Transcomunidad de la ciudad del Puyo, donde podemos evidenciar que 8 trabajadores es decir el 44% corresponden a digitadores, el resto de trabajadores se reparten en las áreas de gerencia con un trabajador, jurídico, sistemas, recaudación y financiero con dos trabajadores por área.

Pregunta 3: Edad de los Trabajadores.

Tabla 12 - Edad de los trabajadores.

Elaborado por: Ángel Chulco

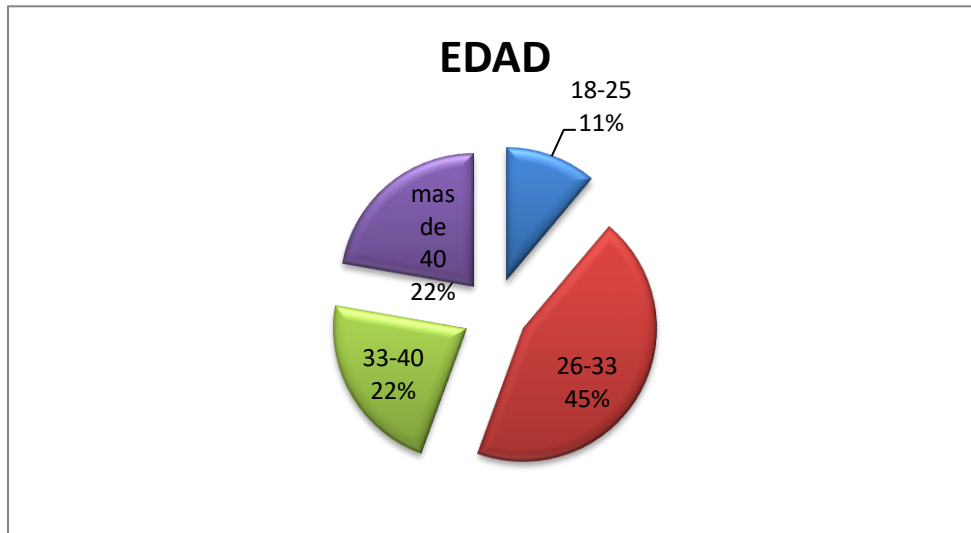


Gráfico 9 - Edad de los Trabajadores

Elaborado por: Ángel Chulco

En el gráfico 9 y la tabla 12, se puede evidenciar las respuestas enfocadas a la pregunta número 3, donde se observa que 8 personas correspondientes al 45% de la población tienen una edad de 26 a 33 años, mientras que 4 trabajadores se ubican en los intervalos de edades de 33 a 40 y más de 40 respectivamente y finalmente 2 personas están ubicadas entre la edad de 18 a 25 años, cabe señalar que la edad es un factor que hace que las personas tengan una sensación térmica mayor o menor, lo que repercute en su índice de estrés y discomfort térmico.

Pregunta 4: Peso de los Trabajadores

Tabla 13 - Peso de los Trabajadores

Elaborado por: Ángel Chulco

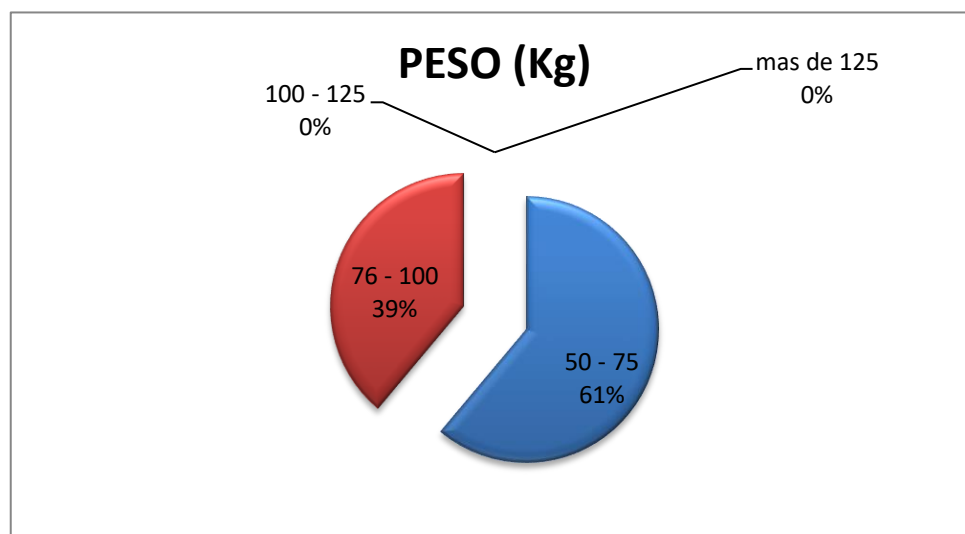


Gráfico 10 - Edad de los Trabajadores

Elaborado por: Ángel Chulco

En el grafico 10 y la tabla 13, se evidencia el resultado de los pesos de los trabajadores de la Transcomunidad EP, de la provincia del Puyo, donde se puede observar que el 61% es decir 11 trabajadores, están en los pesos de hasta 75 Kg., y un 39 %, es decir un 7 trabajador, están entre los 76 a 100 kg, este factor individual, es un referente en la sensación térmica de cada trabajador.

Pregunta 5: Factores Térmicos Existentes.

Tabla 14 - Factores Térmicos Existentes

Elaborado por: Ángel Chulco

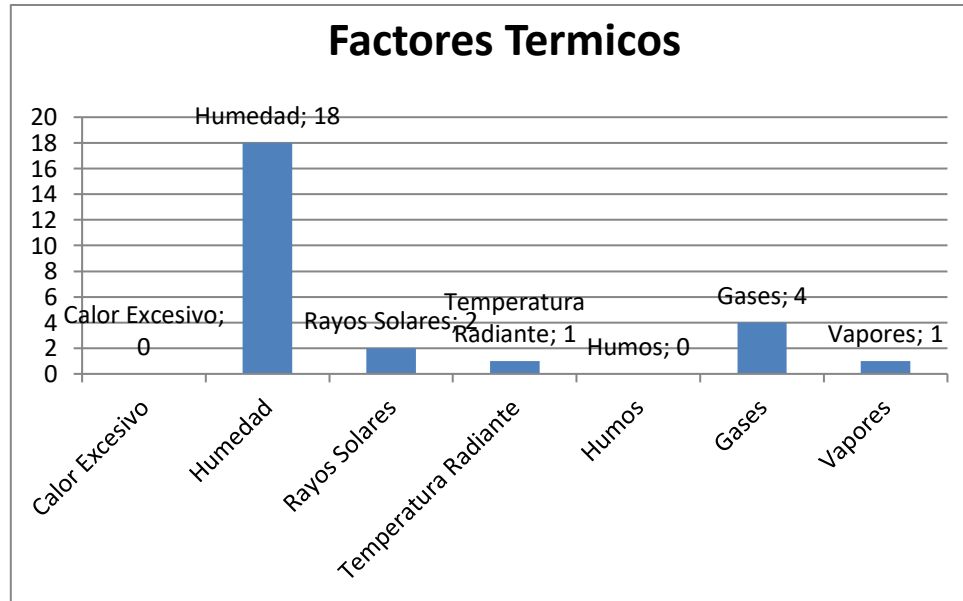


Gráfico 11 - Factores Térmicos Presentes

Elaborado por: Ángel Chulco

En el grafico 11 y la tabla 14, se puede evidenciar la presencia de factores térmicos, que pueden afectar a la sensación térmica de los trabajadores, donde el factor de humedad es el de mayor presencia, seguido por el factor de gases, rayos solares y temperaturas radiantes.

Pregunta 5: Tiempo de Exposición al Ambiente Térmico

Tabla 15 - Tiempo de Exposición.

Elaborado por: Ángel Chulco

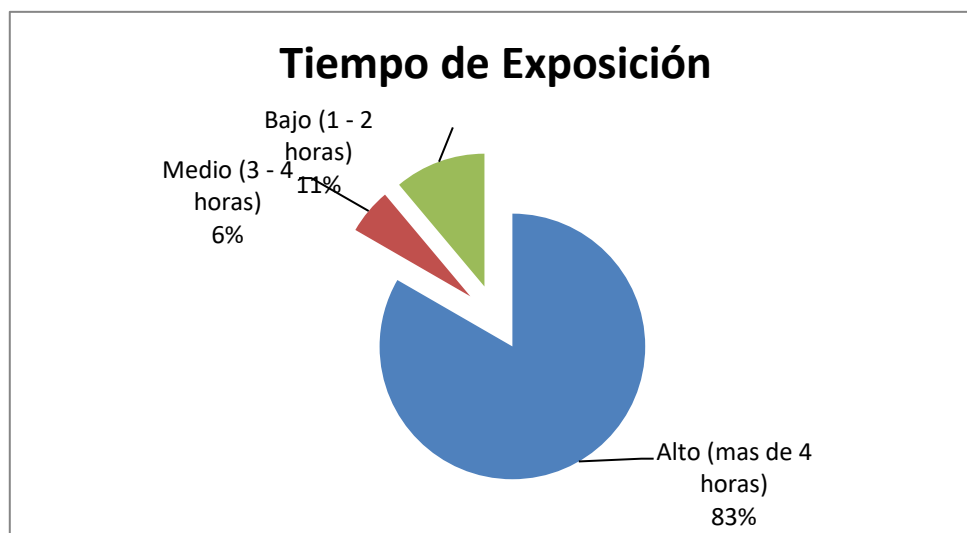


Gráfico 12 - Tiempo de Exposición

Elaborado por: Ángel Chulco

En la tabla 15 y grafico 12, se puede visualizar los resultados de la pregunta que hace referencia al tiempo de exposición que los trabajadores al ambiente térmico, en donde podemos observar que el 83% de los trabajadores tienen una exposición alta (más de 4 horas) al ambiente térmico, por otro lado, el 11% de los trabajadores, tiene una exposición baja (menor a 2 horas) y para una exposición media (de 3 a 4 horas), se exponen el 6% de los trabajadores.

Pregunta 6: Tipo de Local de Trabajo

Tabla 16 - Tipo de Local de Trabajo

Elaborado por: Ángel Chulco

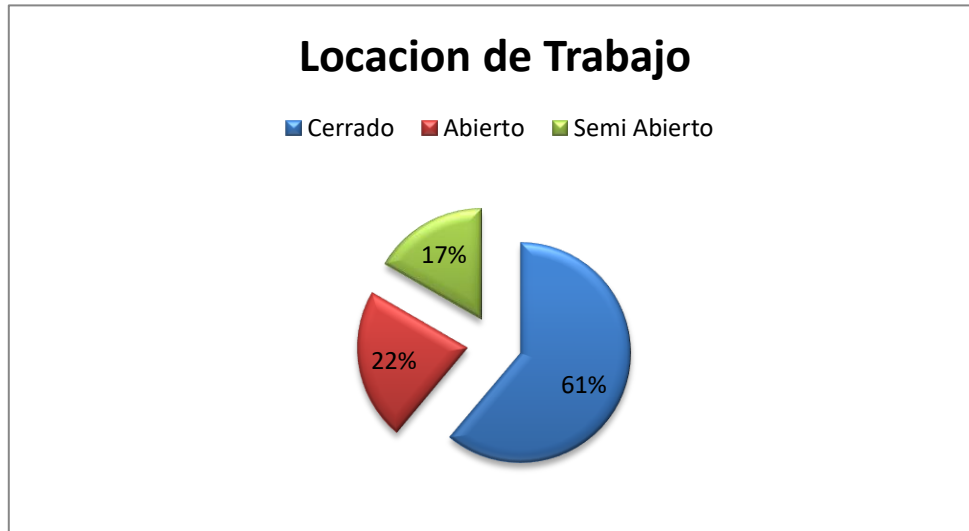


Gráfico 13 - Tipo de Locación

Elaborado por: Ángel Chulco

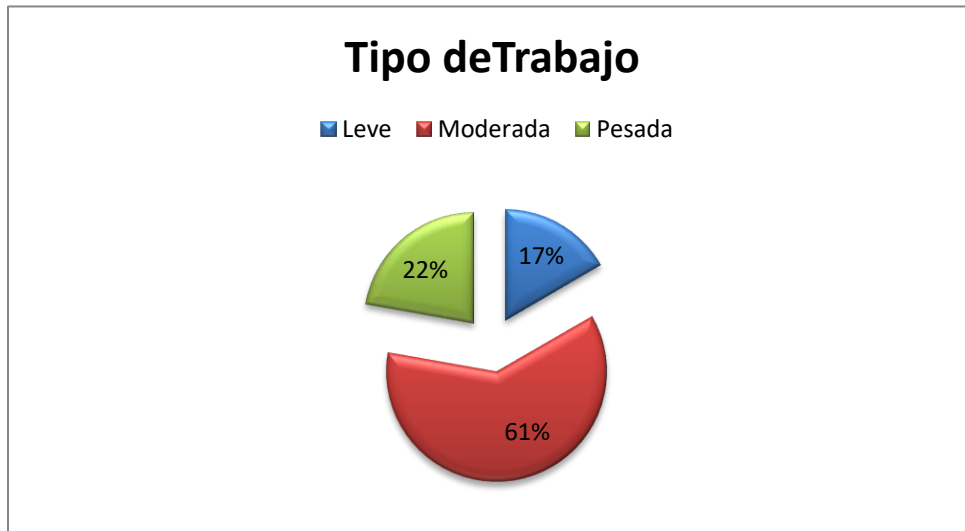
En el grafico 13 y la tabla 16, se puede evidenciar que la mayoría de los trabajadores, un 61%, realiza sus actividades en un local cerrado, es decir dentro de las dependencias de la Transcomunidad EP de la provincia de Pastaza, por otro lado el 22% de los trabajadores realizan sus actividades en lugares abiertos dentro de las dependencias y finalmente un 17%, de los trabajadores de realizan sus trabajos en la parte semi abierta, este es un factor que interviene directamente en la sensación térmica de los trabajadores, debido a que las condiciones térmicas varían según la locación de los trabajos.

Pregunta 7: Ritmo de trabajo

Tabla 17 - Ritmo de Trabajo

Elaborado por: Ángel Chulco

Gráfico 14 - Tipo de Trabajo



Elaborado por: Ángel Chulco

En la tabla 17 y el gráfico 14, se puede observar que las actividades que se desarrollan en la Transcomunidad EP de la provincia de Pastaza, son consideradas como moderadas en su mayor parte, con un 61%, por otro lado existen trabajadores que realizan trabajo pesado con un 22% y finalmente 3 trabajadores o el 17%, realiza trabajo leve, cabe mencionar que este factor también ayuda a que la sensación térmica por calor sea mayor en los trabajadores de esta dependencia pública.

Pregunta 8: Existe circulación de aire.

Tabla 18 - Circulación de Aire

Elaborado por: Ángel Chulco

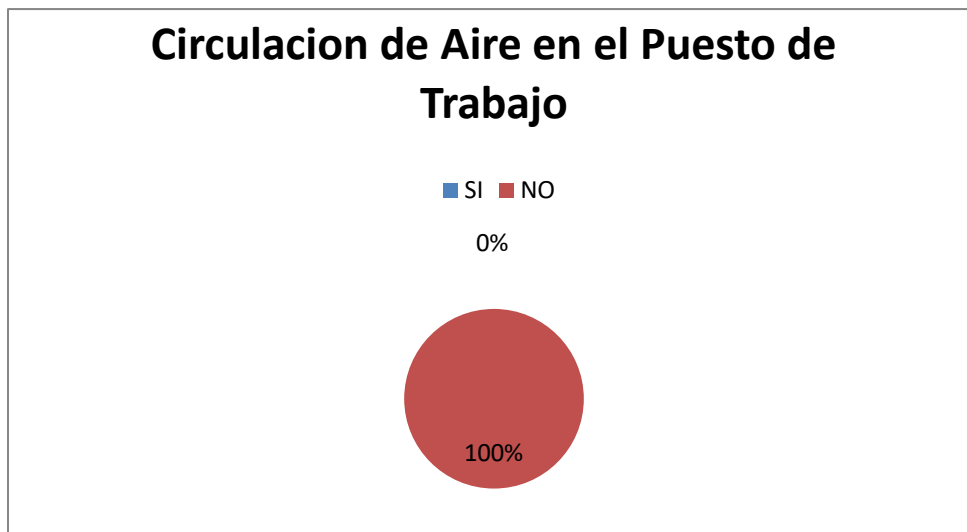


Gráfico 15 - Circulación de Aire en el Puesto de Trabajo

Elaborado por: Ángel Chulco

En la tabla 18 y gráfico 15, se ve el resultado de la pregunta sobre la situación de las oficinas de la Transcomunidad EP de la provincia de Pastaza, en donde no existe una circulación de aire idónea, a pesar que varios de las oficinas cuentan con ventanas que dan al exterior, no siempre pueden permanecer abiertas por razones climáticas, como las precipitaciones y lluvias, entre otros factores.

Pregunta 9: Ropa Adecuada para las Labores

Tabla 19 - Ropa Adecuada para las Labores

Elaborado por: Ángel Chulco

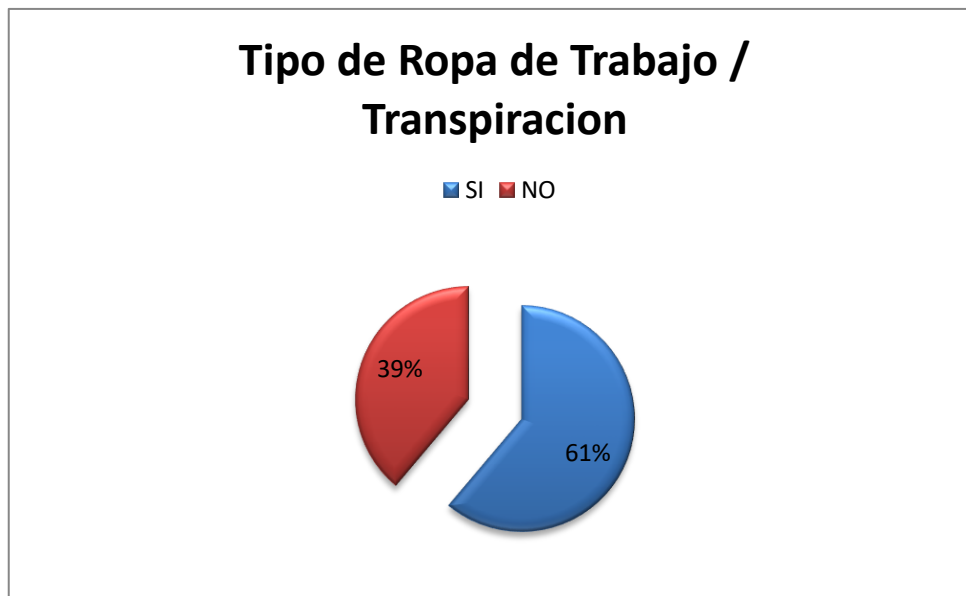


Gráfico 16 - Tipo de Ropa

Elaborado por: Ángel Chulco

Según el gráfico 16 y la tabla 19, se puede observar que la mayoría de los trabajadores, utiliza ropa que ayuda a la transpiración y brinda un sentimiento de comodidad, es decir que el 61% de las personas que trabajan en la Transcounnidad EP de la provincia de Pastaza, considera que la ropa que utilizan a diario es adecuada por otra parte, el 39% de los mismos considera que su ropa no es adecuada y es un factor que interviene de forma negativa en la sensación térmica.

Pregunta 10: Realiza pausas en sus actividades diarias de trabajo

Tabla 20 - Pausas en su Lugar de Trabajo

Elaborado por: Ángel Chulco

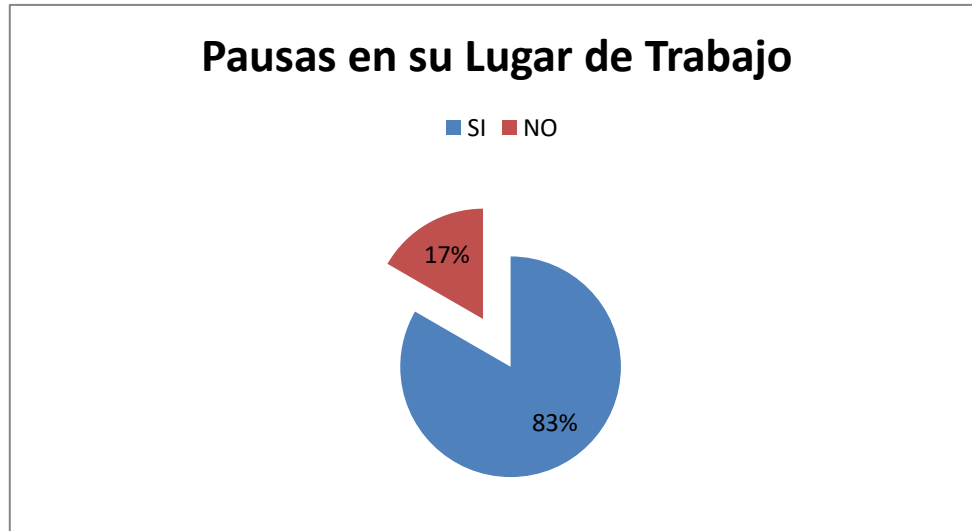


Gráfico 17 - Pausas en su Puesto de Trabajo

Elaborado por: Ángel Chulco

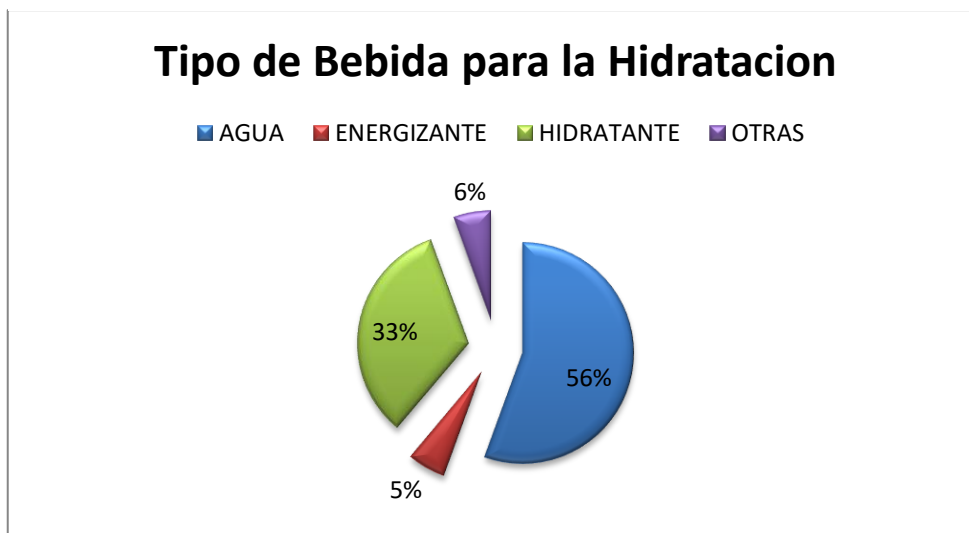
En la tabla 20 y gráfico 17, se evidencia que en su mayoría los trabajadores, el 83% de ellos, si realiza algún tipo de pausa durante sus actividades diarias y un 17%, sostiene que no realiza ningún tipo de pausa en las actividades diarias.

Pregunta 11: Tipo de Bebidas con la que usted se hidrata

Tabla 21 - Tipo de Bebida Hidratante

Elaborado por: Ángel Chulco

Gráfico 18 - Tipo de Bebida Hidratante



Elaborado por: Ángel Chulco

En la tabla 21 y el gráfico 18, se puede observar cuáles son los tipos de bebidas con las que los trabajadores de la Transcomunidad EP, de la provincia de Pastaza consumen no el fin de hidratarse, donde vemos que el 56% utiliza el agua de dotación de la dependencia, ubicada en los botellones en la oficina, un 33% utiliza algún tipo de bebida hidratante comercial que contiene sales minerales y electrolitos, mientras un 6% utiliza algún tipo de bebida energizante y con el mismo porcentaje aquel que utiliza otro tipo de bebidas.

Pregunta 12: Tiempo de hidratación diaria

Tabla 22 - Tiempo que Utiliza para la Hidratación

Elaborado por: Ángel Chulco

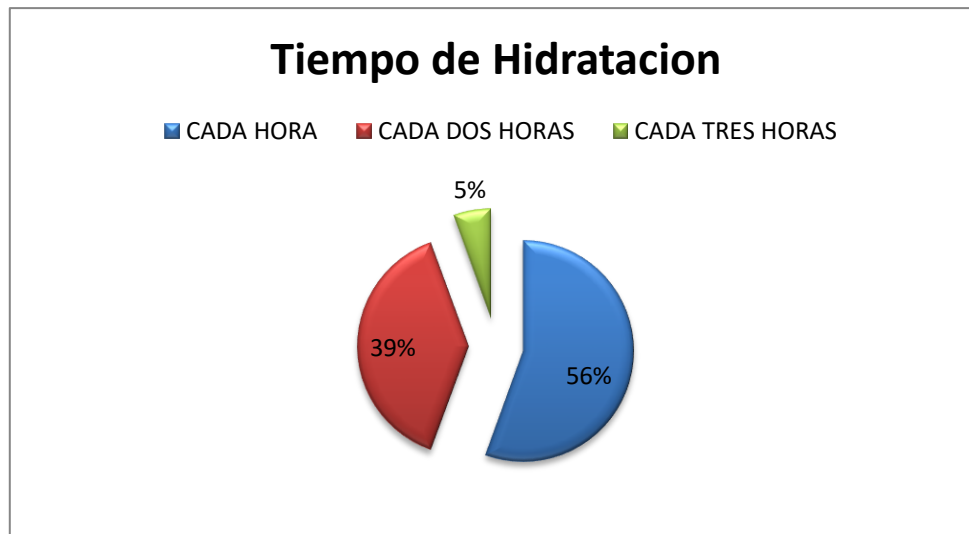


Tabla 23 - Tiempo de Hidratación

Elaborado por: Ángel Chulco

En la tabla 22 y la pregunta 12, se puede observar la frecuencia con la que los trabajadores realizan su hidratación diaria, donde el 56% de los trabajadores realiza su hidratación cada hora, un 39% realiza su hidratación cada dos horas, y el 6% realiza su hidratación luego de tres horas o más, este es un factor que ayuda a disminuir su el discomfort térmico en los trabajadores de la Transcomunidad EP de Pastaza.

Según la tabla 24, podemos definir que el IREQ (nivel de aislamiento térmico de la vestimenta, unidad clo) necesario para las condiciones ambientales presentes en la Transcomunidad EP de la provincia de Pastaza y la tasa metabólica calculada previamente.

Revisando la vestimenta con la que los trabajadores de la TRANSCOMUNIDAD de la provincia de Pastaza, realizan sus actividades diarias, se puede considerar si los mismos tienen riesgo de estrés térmico y por tanto sufrir algún discomfort térmico.

De tal forma se analizará el índice de resistencia térmica *clo* de la dotación del personal, según la NTP 923, (INSHT 2005) como se muestra en la tabla 25.:

Considerando que en nuestro caso de la ponderación del indicador IDR (índice de sudoración requerida) $I_{dr} = 1,22 > I_{REQ} = 0,40$, se puede afirmar que no hay peligro que afecte la integridad de los trabajadores, siempre y cuando estos utilicen y mantengan su dotación de ropa de trabajo en óptimas condiciones y además la usen responsablemente.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el desarrollo del capítulo IV, se realizará el análisis de los hallazgos que se obtuvieron como resultado de la presente investigación:

Interpretación de los resultados

En las mediciones realizadas en las oficinas de la dependencia gubernamental encargada de la revisión técnica de vehículos y matriculación, la Transcomunidad EP de la provincia de Pastaza, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 24 - Resultados de los Promedios Mediciones

Parámetros	WBGT	%RH	T Am	T G	WET	TDP
Promedio Primer Piso	28,82	57,79	30,66	27,98	28,82	30,21
Promedio Segundo Piso	28,38	58,23	30,37	27,31	28,38	29,92

Elaborado por: Ángel Chulco

En la tabla 27 se puede observar los resultados de los promedios de las mediciones realizadas en el ambiente térmico realizadas en las oficinas de la Transcomunidad EP de Pastaza, donde evidencia los valores medios en todos los parámetros están encima de una media para la realización de un trabajo medio y/o pesado, incluso, estos valores, pueden ocasionar algún malestar en las personas que realizan trabajos considerados como ligeros, por aspectos como la humedad relativa (%RH) que alcanza valores de

entre 58,79 y 57,98 %, la temperatura ambiente (T Am), que alcanza una medida de alrededor de los 31°C, entre otros.

Continuando con la interpretación de los resultados, se citará los resultados de la CTM o carga térmica metabólica (tabla 28), la que mide el gasto energético por puesto de trabajo y que combinada los valores de temperatura, humedad relativa, temperatura de bulbo húmedo y temperaturas radiantes, hacen que los trabajadores se encuentren en un ambiente laboral térmico desfavorable, y por ende provoque en ellos un estrés térmico por calor, de forma moderada, así mismo por el CTM, se da el restante de intervención para cada puesto de trabajo en donde se distinguen puestos de trabajo que necesitan una gestión preventiva con mayor prontitud.

Tabla 25 - Carga Térmica Metabólica

CARGA TÉRMICA METABÓLICA CTM						
PUESTO DE TRABAJO	Genero	WGBT PROMEDIO W/m²	CTM (CALCULADO) kcal/Hora	CTM (TABLAS) kcal/Hora	DOSIS	CRITERIO
<i>INFORMACIÓN</i>	MUJER	23,07	382,678	30,00	0,769	MEDIDA PREVENTIVA
<i>DIGITACIÓN</i>	MUJER	28,23	211,848	30,00	0,941	MEDIDA PREVENTIVA
<i>SISTEMAS</i>	VARON	29,43	390,856	28,00	1,051	MEDIDA INMEDIATA
<i>RECAUDACIÓN 1</i>	VARON	29,47	219,253	28,00	1,052	MEDIDA INMEDIATA
<i>RECAUDACIÓN 2</i>	MUJER	28,40	211,848	28,00	1,014	MEDIDA INMEDIATA
<i>FINANCIERO 1</i>	MUJER	28,23	211,848	30,00	0,941	MEDIDA PREVENTIVA
<i>FINANCIERO 2</i>	HOMBRE	28,57	220,026	30,00	0,952	MEDIDA PREVENTIVA
<i>TRANSPORTE 1</i>	HOMBRE	28,23	219,253	28,00	1,008	MEDIDA INMEDIATA
<i>TRANSPORTE 2</i>	HOMBRE	28,20	218,405	28,00	1,007	MEDIDA INMEDIATA
<i>SALA DE REUNIONES</i>	HOMBRE	28,13	389,235	30,00	0,938	MEDIDA PREVENTIVA

<i>PUESTO DE TRABAJO</i>	Genero	WBGT PROMEDIO	CTM (CALCULADO)	CTM (TABLAS)	DOSIS	CRITERIO
		W/m²	kcal/Hora	kcal/Hora		
<i>TÍTULOS HABILITANTES JURÍDICO 1</i>	MUJER	27,90	382,678	28,00	0,996	MEDIDA PREVENTIVA
	HOMBRE	27,93	217,217	30,00	0,931	MEDIDA PREVENTIVA
<i>JURÍDICO 2</i>	HOMBRE	28,00	218,405	28,00	1,000	MEDIDA PREVENTIVA
<i>GERENCIA</i>	HOMBRE	28,13	217,217	28,00	1,005	MEDIDA INMEDIATA

Elaborado por: Ángel Chulco

Contraste con Otras Investigaciones.

Según González-Cruz y González-García (2014) en su “ESTUDIO EXPERIMENTAL SOBRE EL COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE UN NUEVO TIPO DE TECHO-ESTANQUE PARA EL ENFRIAMIENTO PASIVO EN CLIMA HÚMEDO”, describe como en un ambiente térmico existen varios aspectos propios del ambiente circundante que influyen en el comportamiento del mismo, es decir factores como la humedad relativa del aire, temperaturas radiantes que hacen que los trabajadores que se encuentran en ese espacio físico, se vean afectados con sensaciones térmicas diferentes, en el presente estudio se hallaron que estos factores son bastante parecidos y su comportamiento tiene la misma naturaleza de comportamiento.

Los factores básicos: radiación solar, viento, humedad relativa y temperatura se han utilizado desde los primeros estudios para elaborar diagramas de confort para ambientes exteriores, como el desarrollado por Olgyay en 1968 (Navarro et al. 2014). Las herramientas desarrolladas desde entonces han incorporado factores de corrección para utilizarlos en casos específicos donde los resultados mostraban la inexactitud del modelo básico; pero sin atender al grado de complejidad, que las investigaciones van poniendo de manifiesto, en la caracterización del confort de los espacios urbanos.

Según Cervantes y Barradas (2010) en su, ESTUDIO DE AJUSTE DE ESCALAS DE SENSACIÓN TÉRMICA PARA XALAPA, VERACRUZ, MÉXICO, asevera que la determinación de una zona de confort es un objetivo de la bioclimatología humana. Esto debido a que existen factores internos de cada persona, como género, peso, estatura, actividad física, carga metabólica, entre otras que hacen que una persona sea más o menos propensa a sufrir estrés térmico, en el caso de los trabajadores de la Transcomunidad EP de la Provincia de Pastaza, tiene similar comportamiento, ya que, aunque se trate de una muestra pequeña, existen dos grupos marcados en los cuales por género y edad sufren una sensación térmica diferente.

Respuestas a las preguntas de investigación:

En la parte final del presente trabajo de investigación se buscar responder las dos preguntas de investigación planteadas en el capítulo 2 de las siguientes formas:

¿Cuáles son los aspectos higiénicos ambientales que provocan el estrés térmico en los trabajadores de la Transcomunidad de Transito EP, de la provincia de Pastaza?,

- Como se pudo observar durante la realización de las mediciones higiénicas industriales, pudimos evidenciar que los principales factores externos a los trabajadores son las condiciones climáticas propias del sector, factores como la humedad relativa y la temperatura radiante hacen especial énfasis en que los trabajadores tengan un estrés térmico por calor, esto debido a que a mayor cantidad de humedad esté presente en el ambiente, hace que los trabajadores sean menos eficientes en la evacuación del calor corporal excesivo por sus medios naturales, como la evaporación del sudor.

¿Cuáles son los factores individuales de cada trabajador contribuye al aumento o disminución del estrés térmico provocado en el ambiente de trabajo de la Transcomunidad de Transito EP de la Provincia de Pastaza?

- Como factores propios individuales a los que los trabajadores de la Transcomunidad EP de Pastaza, que incrementan el estrés térmico provocado por las condiciones ambientales, son: genero; debido aquel por funciones propias de cada genero hacen que los trabajadores sean más propensos a tener una sensación térmica mayor, edad; esto debido que este más edad tenga el trabajador su cuerpo pierde cierto tipo de eficiencia en la evacuación de calor, además de cambios interno propios del proceso de envejecimiento, tiempo y tipo de hidratación; este comportamiento al no ser el más idóneo, tano en tipo de sustancias que se consumen como en los periodos dedicados a ella, hacen que el cuerpo no recupere las sustancias que pierde por el proceso natural de la sudoración, esto contribuye de forma significativa a que los trabajadores sean más propensos a sufrir estrés térmico.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Dentro de las condiciones laborales de la Transcomunidad EP de la provincia de Pastaza, se evidencio que dichas condiciones laborales no son las adecuadas por factores como las instalaciones físicas de la transcomunidad ya que no brindan las condiciones idoneas, entre los factores que antes semencionan están la circulación de aire natural inadecuada, circulación de aire forzada y accesibilidad limitada, poco espacio en el interior.
- Los índices WBGT, presentes en las dependencias de la Transcomunidad EP de la provincia de Pastaza, se ubican entre los valores de 28,82 °C en la primera planta y 28,32 °C en la segunda planta, por factores propios de las instalaciones, mencionados en la conclusión anterior, además de factores climáticos propios de la zona, como la temperatura ambiental (30,66 °C), temperatura de globo (27 °C), porcentaje de humedad relativa (58%) y la temperatura de bulbo húmedo (28 °C).

- El nivel WBGT hallado en la Transcomunidad EP de la provincia de Pastaza, hacen que los trabajadores que laboran en sus dependencias, estén sometidos a un estrés térmico por calor, en donde existen seis puestos de trabajo deben tener una intervención prioritaria y 8 una intervención preventiva, es decir, las medidas de gestión preventiva deben realizarse con la brevedad posible, y de la mano de un técnico en SSA, que base sus decisiones en los hallazgos de este trabajo

RECOMENDACIONES:

- Brindar a los trabajadores condiciones más idóneas para que puedan realizar sus labores diarias, esto mediante la adecuación de espacios más propicios, áreas donde la circulación de aire sea más adecuada y dotación de artefactos que puedan hacer que la circulación de aire forzada sea más eficiente.
- Si bien es cierto que las condiciones térmicas son muy difíciles de controlar, sin embargo, se puede controlar el estrés térmico desde el punto de vista organizativo, con la designación y planificación de tareas, en el servicio, de forma más eficiente, promoviendo que los usuarios hagan uso de las instalaciones en el menor tiempo posible, esto ayudaría a que el ambiente del edificio de la Transcomunidad EP de la provincia de Pastaza, tenga una mayor evacuación de las temperaturas radiantes.
- Promover un programa de prevención de riesgos asociados al ambiente térmico, con el uso de un plan de hidratación más adecuado, la programación de pausas que interrumpan la monotonía del proceso, y la creación de una cultura organizacional enfocada a la prevención de los riesgos laborales.

BIBLIOGRAFÍA

- BRONCANO, M., 2016. El Ambiente Térmico En El Puesto De Trabajo, Unidad de Accesibilidad de COCEMFE.
- CABRERA, R.S., LÁZARO, E., POUTOU, C., RUGIERE, M. y CABRERA, S., 2015. Propuesta De Proyecto De Norma Cubana Para Evaluar Estrés Térmico Por Calor. S.l.:
- CASTEJÓN, E., 1983. Documentación NTP 74 : Confort Térmico - Método De Fanger Para Su Evaluación. Notas Técnicas de Prevención. INSHT, pp. 1-14.
- CASTILLO CABRERA, J.S.I. y VACA LOPEZ, J.F., 2017. Evaluación Y Control De Riesgos Físicos, Químicos Y Mecánicos En La Elaboración Y Puesta En Obra De Mezcla Asfáltica En Caliente. S.l.: s.n.
- CERVANTES, J. y BARRADAS, V., 2010. Ajuste de escalas de sensación térmica para Xalapa, Veracruz, México. Investigación y Ciencia, vol. 18, no. 48, pp. 30-37.
- CHARFADINE, A., BARKA, M., TAHIR, A.M., MOHAMMED, M.A. y GAYE, P.S., 2016. Approach Thermal Habitat Assessment in N'Djamena in Chad. World Journal of Engineering and Technology, vol. 04, no. 01, pp. 82-102. ISSN 2331-4222. DOI 10.4236/wjet.2016.41009.
- FALAGÁN, JESÚS, M., CANGA, A., FERRER PIÑOL, A.P. y FERNÁNDEZ QUINTANA, M., 2016. Manual Básico De Prevención De Riesgos Laborales: Higiene industrial, Seguridad y Ergonomía Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad en el Trabajo y Fundación Médicos Asturias. S.l.: s.n. ISBN 8460096025.

- GONZÁLEZ-CRUZ, E.M. y GONZÁLEZ-GARCIA, S.I., 2014. Estudio experimental sobre el comportamiento térmico de un nuevo tipo de techo-estanque para el enfriamiento pasivo en clima húmedo.
- INSHT, 2005. Notas Técnicas de Prevención Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos (II).
- JAY, O., REARDON, F.D., WEBB, P., DUCHARME, M.B., RAMSAY, T., NETTLEFOLD, L. y KENNY, G.P., 2007. Estimating changes in mean body temperature for humans during exercise using core and skin temperatures is inaccurate even with a correction factor. *Journal of Applied Physiology*, vol. 103, no. 2, pp. 443-451.
- KIRCHNER, R. y REDAÑO, A., 2013. Determinación del índice de estrés térmico WBGT. Universidad de Barcelona.
- MENDEZA, P., 1993. NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, no. 1, pp. 1-6.
- MORENO MEDINA, V.H., 2014. Estudio Del Discomfort Térmico En Los Trabajadores Del Area De Empaque En Una Floricola Ubicada En La Provincia De Cotopaxi En El Segundo Semestre Del 2014. S.l.: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- NAVARRO, J., RUFINO, M., NEGUILLÓN, H., IRULEGI, O., AINARA, G., MORIANO, S., GOZALO, D.O. y TAVAKOLI, N., 2014. Elaboración De Un Modelo De Diagrama De Confort Que Permita La Mejora Ambiental De Espacios Urbanos Mediante Estrategias De Ecodiseño. *Greencities & Sostenibilidad. Comunicaciones y 2a Bienal de Proyectos de Edificación y Urbanismo Sostenible*.
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN, 2014. ISO 7933. 2014. S.l.: s.n.

ANEXOS

Anexo 1 - Características WBGT Data Logger HT-30

Especificaciones

Temperatura de globo y bulbo húmedo (TGBH)	0°C a 50°C (32°F a 122°F)
Precisión de TGBH	Calculado de parámetros medidos
Temperatura de globo negro (TG)	-30°C a 550°C (-22°F a 1022°F)
Precisión TG IN	±2°C (4°F)
OUT	±3°C (5.5°F)
Temperatura del aire (TA)	0°C a 50°C (32°F a 122°F)
Precisión	±1°C (1.8 °F)
Humedad relativa (RH)	0 a 100%RH
Precisión HR	+3% (@25°C, 10 to 95%RH)
Resolución	0.1°F/°C; 0.1%HR
Temperatura de operación	0°C a 50°C (32°F a 122°F)
Humedad de operación	Max. 80% RH
Fuente de energía	Dos baterías AAA
Vida de la batería	Aprox. 1000 horas
Dimensiones	Medidor: 254 x 48.7 x 29.4mm (10x1.9x1.1") Esfera negra: 40mm, 35mm (1.57 Dia., 1.37H)
Peso	136g (4.8 oz.)
Accesorios Optativos	Software PC y cable (407752)

HT30 WBGT cálculos:

WBGT = temperatura de globo bulbo húmedo

BM = temperatura de bulbo húmedo (calculada a partir de la temperatura y la humedad)

TG = temperatura de globo

TA = temperatura del aire

fuera del sol (interior)

WBGT = 0.7xWB 0.3xTG

en pleno sol (exterior)

WBGT = 0.7xWB 0.2xTG 0.1xTA

Sensor - Calculadora de bulbo húmedo (a nivel del mar la presión)

http://www.rotronic.com/en/humidity_measurement-feuchtemessung-mesure_de_l_humidite/humidity-calculator-feuchterechner-mr

ENCUESTA EVALUACION DE DISCONFORT TERMICO

Mancomunidad de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial TRANSCOMUNIDAD EP, de la Provincia de Pastaza.

1. Género: Masculino ☐ Femenino: ☐
2. Puesto de trabajo o Cargo:

3. Edad: _____(años) _____ (meses)
4. Peso: Kg. _____
5. Cuáles son sus factores de riesgo existentes en el trabajo:
Calor excesivo ☐ Humedad ☐ Rayos Solares ☐ Temp.,radiante
Humos ☐ Gases ☐ Vapores ☐
6. Tiempo de exposición al ambiente térmico (lugar de trabajo) por día:
1 a 2 h. bajo. ☐ 3 a 4h. Medio ☐ Más de 4h. Alto. ☐
7. Las tareas que realiza en su locación están:
Al aire libre: ☐ Local Abierto: ☐ Local Cerrado: ☐
8. El ritmo de trabajo es: Leve ☐ Moderado ☐ Intenso ☐
9. Existe circulación de aire que contribuya a que se sienta mejor al desempeñar
su trabajo:
Si ☐ No ☐
10. La ropa que usa para desempeñar este trabajo es cómoda: Si ☐ No ☐

11. Realiza pausas en sus actividades diarias de trabajo. Sí ☐ No ☐

12. Con que bebida suele Ud. Calmar la sed durante la jornada de trabajo:

13. Agua ☐ Bebida tipo Gatorade ☐ Bebidas Energizantes ☐

Otras. ☐Cuál: _____

14. Cada que tiempo durante la jornada de trabajo Ud., se hidrata.

Cada Hora. ☐ Cada 2 H. ☐ Cada 3 H. ☐

15. Utiliza Ud. ¿Algún tipo de medicamento? Sí ☐ No ☐

16. ¿Si la respuesta es si, Cual es ese medicamento?

17. Cuáles de estos síntomas ha presentado por el calor:

Dolor de Cabeza: ☐ Nausea o Vomito: ☐ Confusión: ☐

Calambres: ☐ Debilidad: ☐

Perdida de sensibilidad en las extremidades: ☐ Ninguno: ☐

Anexo 3 - Ficha de Levantamiento de Información

Ficha para el Levantamiento de Información				
Lugar	Área de Trabajo	Riesgo Asociado a la Operación	Máquina Herramienta Utilizada	Observaciones Adicionales
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:

Anexo 4 – Matriz de Levantamiento de Datos

Matriz de Levantamiento de Datos			
Puesto de Trabajo	Locación dentro del Local	Características del Entorno Laboral	Observaciones
Elaborado por:	Autorizado por:	Revisado por:	Aprobado por:

Anexo 5. – Preguntas Entrevista al Gerente de la Transcomunidad EP de la provincia de Pastaza

Preguntas propuestas para la entrevista al Sr. Gerente de la Transcomunidad EP de la provincia de Pastaza.

- 1.- Cual es su cargo y cuánto tiempo desempeña esta función.
- 2.- Quien es la persona que tiene a su cargo la vigilancia del cumplimiento de la normativa de Seguridad Industrial en la Institución.
- 3.- Se ha realizado un estudio de las condiciones térmicas dentro de la institución.
- 4.- La gerencia es consciente de necesidad de identificar si los trabajadores de la institución están expuestos a condiciones térmicas desfavorables.
- 5.- Conoce usted de las condiciones de trabajo de los trabajadores de la institución.
- 6.- Conoce usted si estas condiciones están dentro de los parámetros permisibles para los trabajadores.
- 7.- Algún tipo de consideración especial que deba tener el investigador, antes de la realización del presente trabajo de investigación.

Agradecemos su participación.

El Investigador